



СиБАК
www.sibac.info

ISSN 2310-4066

XLIII СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

№ 6(42)



НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

г. НОВОСИБИРСК, 2016



НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам XLIII студенческой
международной заочной научно-практической конференции*

№ 6 (42)
Июнь 2016 г.

Издается с Октября 2012 года

Новосибирск
2016

УДК 62
ББК 30
Н 34

Председатель редколлегии:

Дмитриева Наталья Витальевна – д-р психол. наук, канд. мед. наук, проф., академик Международной академии наук педагогического образования, врач-психотерапевт, член профессиональной психотерапевтической лиги.

Редакционная коллегия:

Ахмеднабиев Расул Магомедович – канд. техн. наук, доц. Полтавского национального технического университета им. Ю. Кондратюка.

Ахметов Сайранбек Махсutowич – д-р техн. наук, проф. Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, г. Астана, академик РАЕН, действительный член (академик) Национальной инженерной академии Республики Казахстан, советник президента Казахстанского университета инновационных и телекоммуникационных систем (КазУИТС), заместитель председателя Западно-Казахстанского филиала НИА РК, руководитель Отделения научной школы «Устойчивое инновационное развитие в инновации» Международного государственного университета природы, общества и человека «Дубна» в КазУИТС, г. Уральск.

Елисеев Дмитрий Викторович – канд. техн. наук, доцент, бизнес-консультант Академии менеджмента и рынка, ведущий консультант по стратегии и бизнес-процессам, «Консалтинговая фирма «Партнеры и Боровков»

Н 34 «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки»:
Электронный сборник статей по материалам XLIII студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. АНС «СибАК». – 2016. – № 6 (42)/ [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [http://www.sibac.info/archive/Technic/6\(42\).pdf](http://www.sibac.info/archive/Technic/6(42).pdf).

Электронный сборник статей по материалам XLIII студенческой международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Оглавление

Секция «Архитектура, Строительство»	12
ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСЭКСПЕРТИЗЫ	12
Хашагульгов Сулейман Хусенович Дзангиева Ашат Руслановна	
Секция «Информационные технологии»	20
ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОДА ОКТМО ПО ГЕОГРАФИЧЕСКИМ КООРДИНАТАМ	20
Буданов Ярослав Максимович Толмачёв Сергей Геннадьевич	
СРАВНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ	25
Быканов Никита Павлович Снижко Елена Александровна	
АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ. ПЕРЕОРИЕНТАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ИДЕОЛОГИЮ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ	29
Вахрушева Софья Сергеевна	
ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА	34
Добжинская Маргарита Андреевна	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОМОЩЬ МЕДИЦИНЕ	40
Залкеприева Аминат Азизовна Курбанова Фаина Фаиковна Рамазанова Патимат Магомедовна Рабаданова Раисат Муртузалиевна	
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ	45
Залкеприева Аминат Азизовна Курбанова Фаина Фаиковна Гаджиев Насрулла Курбанмагомедович	
MATERIAL DESIGN «ЦИФРОВАЯ БУМАГА» ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОС ANDROID	50
Кипнис Владислав Борисович Арипова Ольга Владимировна	
ПРИМЕНЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО ФОРМИРОВАНИЯ ТАЙЛОВ КАК ИНСТРУМЕНТА ВИЗУАЛИЗАЦИИ ГРАФИКОВ ЭКГ НА СМАРТФОНАХ С ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ ANDROID	55
Кипнис Владислав Борисович Арипова Ольга Владимировна	

МЕТОДЫ ОБМЕНА ДАННЫМИ МЕЖДУ КЛИЕНТОМ И СЕРВЕРОМ В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОММУНИКАЦИЙ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ Колосков Максим Александрович Романов Сергей Леонидович	59
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА МЕНЕДЖЕРА ИМПОРТНЫХ ПОСТАВОК Комелягин Алексей Владимирович Лаврушина Елена Геннадьевна	67
УДАЛЁННЫЙ МОНИТОРИНГ ПК Кромников Алексей Эдуардович	72
NFV ВИРТУАЛИЗАЦИЯ СЕТЕВЫХ ФУНКЦИЙ Рамазанова Патимат Магомедовна Курбанова Фаина Фаиковна Залкеприева Аминат Азизовна Рабаданова Раисат Муртузалиевна	80
АНАЛИЗ СТЕГАНОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ Рамазанова Патимат Магомедовна Курбанова Фаина Фаиковна Залкеприева Аминат Азизовна Рабаданова Раисат Муртузалиевна	85
АППАРАТНЫЕ И ПРОГРАММНЫЕ КЛАВИАТУРНЫЕ ШПИОНЫ Курбанова Фаина Фаиковна Залкеприева Аминат Азизовна Рамазанова Патимат Магомедовна Гаджиев Насрулла Курбанмагомедович	90
ИНТЕРНЕТ-АУДИТОРИЯ РОССИИ Курбанова Фаина Фаиковна Залкеприева Аминат Азизовна Рамазанова Патимат Магомедовна Рабаданова Раисат Муртузалиевна	95
ИТ АУТСОРСИНГ В РОССИИ Курбанова Фаина Фаиковна Залкеприева Аминат Азизовна Гаджиев Насрулла Курбанмагомедович	99

ПРОБЛЕМЫ ХРАНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ	105
Рамазанова Патимат Магомедовна	
Курбанова Фаина Фаиковна	
Залкеприева Аминат Азизовна	
Гаджиев Насрулла Курбанмагомедович	
ДЛЯ ЧЕГО НЕОБХОДИМО РАЗРАБАТЫВАТЬ ИТ-СТРАТЕГИЮ И ВОЗМОЖНО ЛИ ОБОЙТИСЬ ЛИШЬ АЛЬТЕРНАТИВОЙ В ВИДЕ SLA-ДОКУМЕНТА	109
Малофеев Сергей Александрович	
Полторак Сергей Николаевич	
АКТУАЛЬНОСТЬ ЗАЩИТЫ МУЛЬТИСЕРВЕСНЫХ СЕТЕЙ В СФЕРЕ МАЛОГО БИЗНЕСА	118
Настатуха Александр Александрович	
Поликарпов Сергей Витальевич	
ПОСТРОЕНИЕ UML-ДИАГРАММ НА ПРИМЕРЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПРОПУСКА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «САХ»	123
Павлов Дмитрий Андреевич	
Ивин Вячеслав Вадимович	
МОДЕРНИЗАЦИЯ ПОДСИСТЕМЫ ВНЕШНИХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В КОНФИГУРАЦИИ 1С:ERP УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ	131
Романова Юлия Алексеева	
Снижко Елена Александровна	
АНАЛИЗ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА: ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	136
Суркова Юлия Игоревна	
Мельников Виталий Андреевич	
ИСКУССТВО ВЗЛОМА: ИСТОРИЯ	141
Федоров Сергей Александрович	
Асланян Ирина Владимировна	
Секция «Космос, Авиация»	148
ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУЙ ДВИГАТЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАТИСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СТРУИ	148
Дьячкова Полина Дмитриевна	
Зазимко Владлен Александрович	

ОДНА ИЗ ЗАДАЧ АНАЛИЗА РАДИОСВЯЗИ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМОЙ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО СПУТНИКА ЗЕМЛИ, МЕЖДУ АБОНЕНТАМИ ЗЕМЛИ Смирнов Антон Валерьевич Дуллии́ев Айдар Мансурович	155
Секция «Математика»	160
ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЕ КОДИРОВАНИЕ КОД РИДА – СОЛОМОНА Дмитриев Егор Андреевич Танаев Иван Владимирович Швейкин Владислав Витальевич Завгородний Станислав Дмитриевич Тишин Владимир Викторович	160
ПОЛИНОМИАЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ КОМБИНАТОРНОЙ ЗАДАЧИ Епонешников Сергей Сергеевич	166
ВЫДАЮЩИЙСЯ МАТЕМАТИК С МУЗЫКАЛЬНОЙ ФАМИЛИЕЙ –ИГОРЬ ВЛАДИМИРОВИЧ СКРЫПНИК Переверзев Алексей Валерьевич Кожевникова Лариса Михайловна	172
МЕТОДЫ СТОЛКНОВЕНИЯ С ПОЛИГОНАЛЬНОЙ СЕТКОЙ Чуланов Андрей Александрович Герасимова Тамара Владимировна	177
Сравнительный АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОСТОТЫ ЧИСЛА Швейкин Владислав Витальевич Танаев Иван Владимирович Дмитриев Егор Андреевич Завгородний Станислав Дмитриевич Додонова Наталья Леонидовна	183
Секция «Материаловедение»	194
ПОВЕДЕНИЕ МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ В УСЛОВИИ ПОЖАРА. СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ОГНЕСТОЙКОСТИ Сабенина Светлана Вячеславовна	194
Секция «Машиностроение»	199
АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН Завадская Наталья Юрьевна Майорова Ксения Александровна	199

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ САПР В МАШИНОСТРОЕНИИ	205
Рахматуллин Эльдар Наильевич	
Никитин Максим Николаевич	
Секция «Металлургия»	210
РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ	210
ПО СНИЖЕНИЮ ИСТИРАНИЯ ОКАТЫШЕЙ В ПРОЦЕССЕ	
ИХ ТРАНСПОРТИРОВКИ И СКЛАДИРОВАНИЯ	
Кремлева Нина Николаевна	
Тимофеева Дарья Сергеевна	
Тимофеева Анна Стефановна	
АКТИВАЦИЯ БЕНТОНИТА ВОРОНЕЖСКОГО	215
МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ СВОЙСТВ	
ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОКАТЫШЕЙ	
Пивикова Маргарита Сергеевна	
Груздов Виталий Сергеевич	
Акульшина Ирина Игоревна	
Захарова Кристина Александровна	
Тимофеева Анна Стефановна	
ПОЛУЧЕНИЕ НОВОГО ТОВАРНОГО ПРОДУКТА НА БАЗЕ	220
ПЕРЕРАБОТКИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ	
ОТХОДОВ	
Тимофеева Дарья Сергеевна	
Кремлева Нина Николаевна	
Тимофеева Анна Стефановна	
ИССЛЕДОВАНИЕ УДАЛЕНИЯ СЕРЫ ПРИ ОБЖИГЕ	225
ОКАТЫШЕЙ	
Фирсовская Евгения Викторовна	
Паринова Ангелина Сергеевна	
Акульшина Ирина Игоревна	
Тимофеева Анна Стефановна	
Секция «Моделирование»	229
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ	229
ПОИСКА ФАКТОРОВ РИСКА МУЛЬТИФАКТОРНЫХ	
ПАТОЛОГИЙ	
Редчук Богдан Юрьевич	
Лящук Андрей Николаевич	
Строй Дмитрий Александрович	

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ CUDA	235
Тришин Александр Андреевич Овечкин Геннадий Владимирович	
Секция «Пищевая промышленность»	241
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩЕГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЛАСТОВОГО МАРМЕЛАДА	241
Медведева Дарья Алексеевна Супрунова Ирина Анатольевна	
МЕД И ЕГО КАЧЕСТВО	249
Мулина Ольга Павловна Борисенко Ольга Николаевна	
Секция «Сельскохозяйственные науки»	257
ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ	257
Александрова Дарья Сергеевна Петрова Екатерина Владимировна Петрова Елена Ивановна	
САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ И КАЧЕСТВА МОЛОКА СЫРОГО	262
Архицкая Елена Викторовна Якушкин Игорь Викторович	
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МАЙОНЕЗА, ПРИОБРЕТЕННОГО В МАГАЗИНАХ Г. ОМСКА	268
Кудина Ольга Владимировна Лозоватская Ксения Юрьевна Романова Анна Владимировна Шмат Елена Викторовна	
ОСОБЕННОСТИ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ СЫРОГО КОРОВЬЕГО МОЛОКА, ПОЛУЧЕННОГО В УСЛОВИЯХ КРЕСТЬЯНСКО-ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА	273
Лаукерт Анастасия Алексеевна Дрондина Алёна Владиславовна Якушкин Игорь Викторович	

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МАРКИРОВКИ МАЙОНЕЗА «С ЛИМОННЫМ СОКОМ» РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА СООТВЕТСВИЕ С ТР ТС Лозоватская Ксения Юрьевна Кудина Ольга Владимировна Романова Анна Владимировна Шмат Елена Викторовна	278
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА КУР ПРИОБРЕТЕННЫХ НА РЫНКАХ Г. ОМСКА Романова Анна Владимировна Лозоватская Ксения Юрьевна Кудина Ольга Владимировна Шмат Елена Викторовна	282
Секция «Телекоммуникации»	287
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ MPLS VPN Парфёнов Алексей Георгиевич Калошин Алексей Юрьевич Марченко Дмитрий Сергеевич	287
Секция «Технологии»	293
МЕТОДЫ БОРЬБЫ С МЕХАНИЧЕСКИМИ ПРИМЕСЯМИ В ДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИНАХ МАМОНТОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Виситаев Ноха Умарович	293
АППАРАТНЫЕ ШИФРАТОРЫ Залкеприева Аминат Азизовна Курбанова Фаина Фаиковна Рамазанова Патимат Магомедовна Рабданова Раисат Муртузалиевна	298
СОВРЕМЕННЫЕ СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ Залкеприева Аминат Азизовна Курбанова Фаина Фаиковна Рамазанова Патимат Магомедовна Рабданова Раисат Муртузалиевна	303
МНОГОАСПЕКТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И УНИВЕРСАЛИЗМА НОВЫХ ИНГИБИРУЮЩИХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ ОТ КОРРОЗИИ, ВСЛЕДСТВИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОБОРУДОВАНИЕ АГРЕССИВНЫХ СРЕД Некдаров Ислам Хизирович	308

ЦИКЛИЧЕСКИЙ МЕТОД ПАРОТЕПЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ 315
НА ПЛАСТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЯ
Сергеев Алексей Геннадьевич

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЛЬТРА ФСГЩ 326
НА ВЫНГАПУРОВСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ
Солодкова Яна Витальевна

Секция «Энергетика» 330

АНАЛИЗ ПРИМЕНИМОСТИ ДАННЫХ КОНТРОЛЬНОГО 330
ЗАМЕРА ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ БАЛАНСА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
Лазарук Иван Александрович
Малафеев Алексей Вячеславович

СЕКЦИЯ «АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО»

ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСЭКСПЕРТИЗЫ

Хашагульгов Сулейман Хусенович
студент 3 курса, Ингушского Государственного Университета,
РФ, г. Сунжа
E-mail: brave.1997.06@gmail.com

Дзангиева Ашат Руслановна
научный руководитель, ассистент ИнГУ,
РФ, г. Сунжа

Цель статьи заключается в изучении госэкспертизы проектной документации и рассмотрении критериев ее проведения.

«Государственная экспертиза представляет собой такой вид проверки, при котором контроль осуществляется уполномоченным государственным органом, а не частными лицами, как в большинстве случаев. Сама же проверка осуществляется в максимально короткий срок, а её ключевой целью является подтверждение того, что имеющаяся документация соответствует всем требованиям.»[1, с. 1].

1. Государственная экспертиза представляет собой такой вид проверки, при котором контроль осуществляется уполномоченным государственным органом, а не частными лицами, как в большинстве случаев. Сама же проверка осуществляется в максимально короткий срок, а её ключевой целью является подтверждение того, что имеющаяся документация соответствует всем требованиям. В качестве предмета экспертизы выступают оценка соответствия имеющейся документации установленным требованиям и оценка соответствия результатов инженерных изысканий регламенту. Технические регламенты содержат в себе конкретные требования, включая экологические и санитарно-эпидемиологические, радиационной и ядерной безопасности, промышленной

и пожарной безопасности, а также требования по охране объектов, представляющих культурное наследие государства.

2. После проведения проверки и подтверждения соответствия, выдаётся документ, разрешающий реализовать строительство по имеющемуся проекту, объект которого впоследствии будет использоваться по назначению. Если в ходе строительства или последующей эксплуатации объект обрушится, то будет проведена специальная экспертиза. Если же после будут выявлены несоответствия требованиям в проектной документации при имеющемся разрешении на строительство, то государственному органу будет предъявлена претензия о невыполнении или же некачественном выполнении своих должностных обязанностей. И первое, и второе равносильно с точки зрения права.

3. Если затронуть вопрос ответственности за некачественно проделанную работу, то, безусловно, уполномоченный орган обязан полностью ответить за свою деятельность. Но рассматривать это с точки зрения уголовной, имущественной, дисциплинарной или же административной ответственности возможно только в том случае, если ситуация полностью соответствует конкретным обстоятельствам и условиям. В контексте данной проблемы важнее всего разобраться вопрос именно имущественной ответственности.

Прежде всего, необходимо ориентироваться на ст. 49 ГрК РФ, где подробно описаны все типы зданий и конструкций, для которых обязательно нужно проводить специальную установленную законом госэкспертизу. Что касается проектной документации, ее обязательная госэкспертиза может не проводиться для перечисленных ниже типов объектов, которые имеют отношение к капитальному строительству:

- Жилые здания высотой не более 3 этажей, где впоследствии будет проживать одна семья.
- Жилые здания высотой не более 3 этажей, которые сконструированы из отдельных блоков, число которых не больше 10. Каждый из данных блоков должен быть рассчитан на проживание 1 семьи, иметь смежную с соседним

блоком стенку без каких-либо отверстий, располагается на собственной территории, а также оборудован выходом на общественную территорию.

- Жилые дома с большой численностью квартир, число этажей в которых от 1 до 3, и которые состоят из секционных блоков в количестве от одного до четырех. Каждый секционный блок в таком здании должен состоять из нескольких квартир и общественного помещения, при этом каждая секция должна иметь выход в подъезд.

- Стоящие на отдельной территории объекты капитального строительства, высота которых не больше чем 2 этажа, при этом их общая площадь не должна превышать отметку в 1500 квадратов. В них не должны проживать люди, а также не должно осуществляться какое-либо производство.

- Стоящие на отдельной территории объекты капитального строительства, высота которых не больше чем 2 этажа, при этом их общая площадь не должна превышать отметку в 1500 квадратов. Эти здания должны быть предназначены для производства, при этом не требовать определения особых санитарно-защитных зон.

Помимо этих случаев госэкспертиза проектных документов не должна быть проведена, если было принято решение что для постройки, реконструкции или осуществления комплексного капитального ремонта не нужно получать специальное строительное разрешение. Сюда же относятся и те варианты, когда проектная документация в прошлом получала одобрение госэкспертизы и применяется заново (типовая проектная документация). Если типовая документация модифицируется, но при этом базовые конструктивные параметры и все определения, касающиеся безопасности и надежности объекта не затрагиваются – экспертиза также не проводится.

Результаты любых инженерных исследований не подлежат госэкспертизе в том случае, если они были сделаны до подготовки проектных документов объекта, описанного в ч.2 ст. 49. Кроме того, госэкспертиза не проводится когда для постройки, реконструкции или общего капитального ремонта

не нужно обязательное разрешение на строительство, что указано в дополнении к закону от 1.01.2006.

Также все полученные в ходе инженерных изысканий данные можно направлять на государственную экспертизу как отдельно, до передачи на экспертизу пакета проектных документов, так и совместно с ними, что указано в дополнении к закону от 1.01.2006.

Закон гласит, что госэкспертиза, как пакета проектных документов, так и результатов инженерных исследований должна проводиться специальным федеральным органом исполнительной власти. При этом экспертизу может проводить орган исполнительной власти субъекта РФ, уполномоченный проводить подобную госэкспертизу, или же инстанция, подведомственная вышеуказанному органу власти. Подведомственное учреждение может быть как бюджетным, так и автономным.

В целом, чтобы понять, необходима госэкспертиза определенного объекта или нет – достаточно ознакомиться с данным законом. Если объект попадает в число исключений – экспертизу проводить не нужно.

Вся проектная документация объектов, перечисленных в данном Кодексе (ст.6, п.5.1), а кроме того, результаты, которые были получены путем инженерных исследований, проводившихся для ее подготовки, должны быть подвергнуты государственной экспертизе. Проводить ее обязан исполнительный орган федерального подчинения или же подчиненное ему госучреждение, при том условии, что федеральным законом, в соответствии с которым вводится Градостроительный кодекс РФ, не определено другое.

Проектная документация других объектов, которые относятся к сфере капитального строительства, а кроме того, результаты, которые были получены путем инженерных исследований, проводившихся для ее подготовки, также должны быть подвергнуты государственной экспертизе. Проводить ее обязан исполнительный орган субъекта РФ, или же подчиненное ему госучреждение, находящееся по месту, где располагается земельный участок, на котором размещен объект.

Основной целью, которую преследует вышеупомянутая экспертиза, необходимо назвать оценку показателя соответствия документации проекта техническим регламентам, требованиям, предъявляемым к ней с экологической и санитарно-эпидемиологической точки зрения, мерам безопасности различного характера (пожарного, промышленного, радиационного и пр.), а кроме того, результатам проводившихся инженерных исследований, оценка которых должна также объективно отражать полноту их соответствия техническим регламентам.

Учреждения в Российской Федерации, где выдают документы, которые требуются для организации и проведения государственной экспертизы, предоставляется на законных основаниях, порядок которых определен Правительством Российской Федерации в нижеизложенных организациях:

1) Органах исполнительной власти субъекта РФ, который уполномоченный на проведение государственной экспертизы документации строительного объекта, относительно объектов реконструкции, строительства и ремонтных работ, осуществляемых на землях природоохранных территорий местного и регионального статуса, исключая предыдущую документацию объектов, что названы в первом пункте части;

2) Федеральных органах исполнительной власти, которые имеют законное право на проведение экспертизы государственного назначения по части документации проектов реконструкции, строительства или ремонта на землях заповедных территорий федерального значения.

Для организации государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий, необходимо предоставить следующие ведомости:

а) полный набор ведомостей об объекте строительства, документы проекта и отчеты составленные инженерами.

б) заявление с просьбой осуществления государственной экспертизы, где указать: реквизиты и требуемые сведения об исполнителях работ.

с) идентификационные ведомости о заявителе, включая паспортные реквизиты – ФИО, документы, подтверждающие личность, прописка и почтовый адрес реального места проживания застройщика.

d) копии запросов на исполнение инженерных работ;

е) документы, связанные с объектом строительства – проектная документация, согласно требованиям к содержанию документации, установленных законодательством РФ;

f) копии заданий проектирования;

g) отчеты инженерных изысканий, соответственно требований к содержанию, установленных и приведенных в законодательстве Российской Федерации.

Положительное заключение государственной экспертизы является необходимым документом для получения разрешения на строительство и действует на весь период строительства. Разрешение на строительство выдается на срок, предусмотренный в ПОС. В случае если после проведения первичной (предыдущей повторной) государственной экспертизы в законодательство РФ внесены изменения, которые могут повлиять на результаты государственной экспертизы, экспертной оценке могут быть подвергнуты представленная документация и (или) результаты инженерных изысканий в полном объеме. В этом случае срок действия разрешения на строительство может корректироваться, соответственно и срок действия заключения государственной экспертизы.

Основаниями для отказа в принятии проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий, представленных на государственную экспертизу, являются:

а) отсутствие в проектной документации разделов, предусмотренных частями 12 и 13 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации (см. ниже текст 12 и 13 части ст. 48ГК);

б) несоответствие разделов проектной документации требованиям к содержанию разделов проектной документации, установленным в соответ-

ствии с частью 13 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации;

в) несоответствие результатов инженерных изысканий составу и форме, установленным в соответствии с частью 6 статьи 47 Градостроительного кодекса Российской Федерации;

г) представление не всех документов, указанных в пунктах 13-16 настоящего Положения, необходимых для проведения государственной экспертизы, в том числе отсутствие положительного заключения государственной экспертизы результатов инженерных изысканий.

Срок проведения государственной экспертизы не должен превышать 60 дней. В течении не более 45 дней проводится госэкспертиза.

Заключение

Важно отметить что если проведение государственной экспертизы региональным исполнительным органом или госучреждениями, подконтрольными такому органу, в определенном случае – необходимость, основанная на законе, то пакет документов, требуемый для госэкспертизы, направляется в компетентную организацию, уполномоченную на реализации такой экспертизы, по той территории, где находится участок, на котором задумано возвести новый ОКС, сделать реконструкцию подобного объекта или произвести его ремонт. Проще говоря: госэкспертиза проводится там, где планируется построить, реконструировать или отремонтировать объект капитального строительства.

Если же по каким-либо причинам орган или организация, ответственные за проведение экспертизы, связанной со строительством, ремонтом, реконструкцией ОКС на конкретном участке, не имеют возможности провести экспертизу, то компетентный орган исполнительной власти региона РФ, руководствуясь законодательством, обязан обратиться в Федеральное агентство строительства и ЖКХ с тем, чтобы ходатайствовать о направлении всей необходимой документации в иную организацию, наделенную аналогичными полномочиями. Аналогично и с результатами инженерных изысканий.

Принятие решения о направлении документов иную компетентную организацию, находящуюся территориально не там, где находится проверяемый участок, также регламентируется внутриведомственными документами. [1]

Список литературы:

1. Постановление Правительства Российской Федерации «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий» от 5 марта 2007 г. №145.

СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОДА ОКТМО ПО ГЕОГРАФИЧЕСКИМ КООРДИНАТАМ

Буданов Ярослав Максимович

*магистрант 1 курса, кафедра «Системы управления и компьютерные технологии» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,
РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: mycaprise@gmail.com*

Толмачёв Сергей Геннадьевич

*научный руководитель, канд. техн. наук,
доцент кафедры «Системы управления и компьютерные технологии»
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,
РФ, г. Санкт-Петербург*

За последние несколько лет увеличилась роль региональной статистики на федеральном уровне, расширился круг показателей и увеличился объем информации, характеризующий региональное развитие. В России ежемесячно за 15 дней сводится информация по 89 субъектам федерации[3]. С появлением мобильных устройств открылась возможность для более удобного ведения региональной статистики для различных государственных служб, таких как налоговая инспекция, служба здравоохранения и других. Однако, задача по определению региона, все еще лежит на сотрудниках служб.

Для ведения статистики требуются специальные коды регионов, например, код ОКТМО (Общероссийский классификатор территорий муниципальных образований). На данный момент выбор нужного кода производится вручную.

Благодаря оснащению мобильных устройств модулями определения географических координат текущего местоположения, появилась возможность автоматизировать процесс определения региона. Но на настоящее время проблема определения кода объектов по географическим координатам остается до конца нерешенной. Большинство предложенных решений представляют

собой сложные ресурсозатратные вычислительные процессы или требуют наличия Интернет-соединения, что не всегда представляется возможным.

Один из вариантов решения подобной задачи – это применение интеллектуальной системы, для определения кода ОКТМО по входным данным, представленным в виде географическим координат. В качестве такой системы может выступать искусственная нейронная сеть.

Рассматривая множество координат, принадлежащих отдельным регионам, как набор образцов, а коды ОКТМО этих регионов как классы, можно отнести поставленную задачу определения кода ОКТМО по координатам к задаче классификации, пример которой представлен на рисунке 1. Задачу классификации может эффективно решать искусственная нейронная сеть.

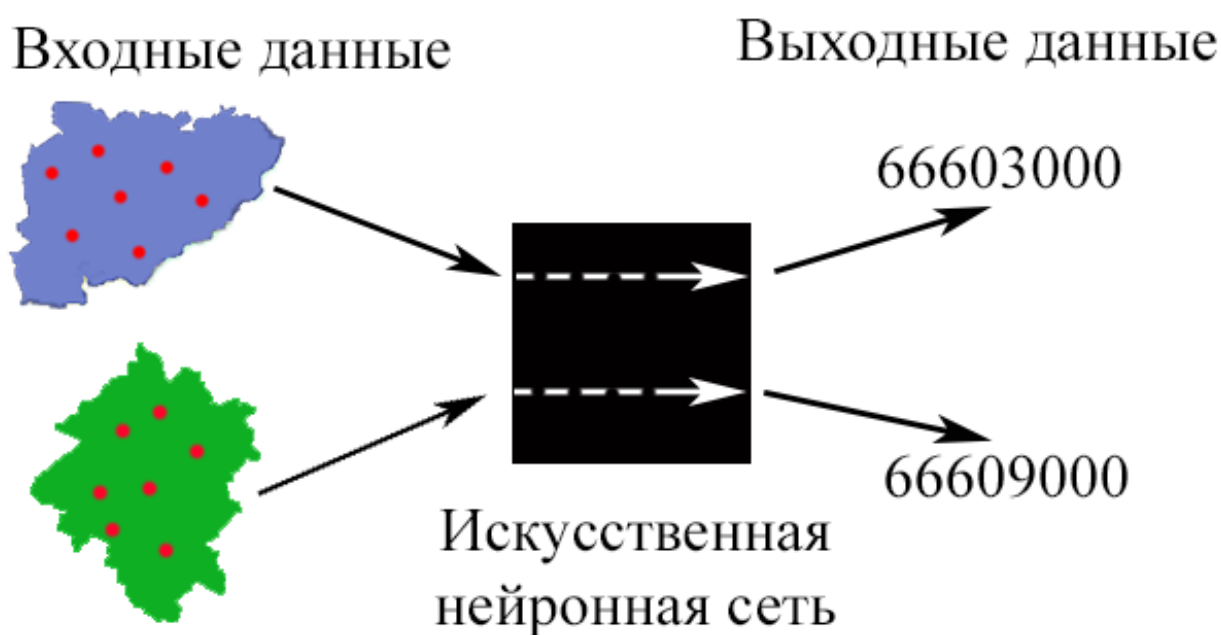


Рисунок 1. Пример классификации географических объектов

Отличительная особенность нейронных сетей состоит в том, что они не программируются в привычном смысле этого слова, а обучаются. Благодаря обучению, сеть приобретает способность правильно реагировать не только на шаблоны, предъявленные в процессе тренировки, но также хорошо

справляться с другими наборами данных из допустимого пространства входов, которые она никогда не «видела» ранее[2]. В этом смысле можно сказать, что ИНС (искусственная нейронная сеть) обладает свойством обобщения, что поможет в решении поставленной задачи. В качестве шаблонов обучения, можно принимать границы географических объектов. Пример разделения региона на классы представлен на рисунке 2.

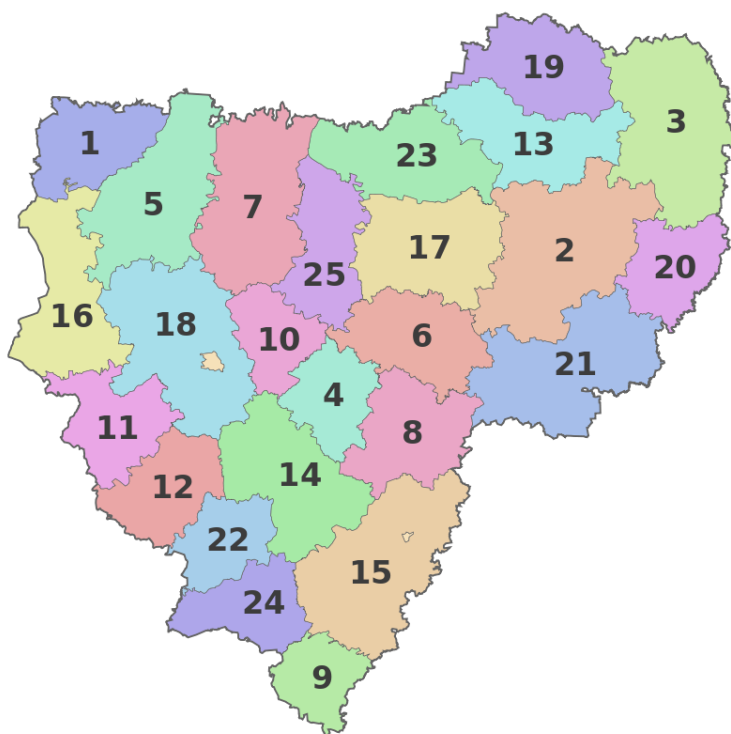


Рисунок 2. Административная карта Смоленской области

В качестве альтернативного решения задачи определения кода ОКТМО по географическим координатам был рассмотрен проект Геокладр[4]. Проект представляет собой совокупность базы географических названий *GNS* (англ. *GEOnet Names Server* - свободно распространяемая база данных имён географических объектов) и КЛАДР (классификатор адресов Российской Федерации). Цель проекта - создание полностью открытой базы данных по населённым пунктам с географическими координатами на основе общероссийского классификатора КЛАДР.

Из основных недостатков использования этого проекта в решения поставленной задачи можно выделить следующие:

- границы регионов состоят из большого количества координат, что затрудняет определение принадлежности координат к региону;
- количество записей географических объектов в таблице превышает 270 тысяч, что увеличивает время поиска требуемого кода;
- для классификации географических объектов используются коды ОКАТО (общероссийский классификатор административно-территориального деления объектов), таким образом для получения кодов ОКТМО следует пользоваться дополнительными конверторами;
- в связи с большим количеством записей в базе, при локальном использовании базы данных на мобильном устройстве процесс является весьма ресурсозатратным.

Однако применение ИНС для решения данной задачи также имеет ряд существенных недостатков:

- проблемы, возникающие при подготовке обучающей выборки, связанные со сложностью формирования достаточного количества обучающих примеров;
- проблемы, возникающие при определении характеристик нейронной сети, так как требуется экспериментально подобрать такие параметры сети, как число слоев и нейронов в них (при выборе количества слоев и нейронов в них следует исходить из того, что способности сети к обобщению тем выше, чем больше суммарное число связей между нейронами, но с другой стороны, число связей ограничено сверху количеством записей в обучающих данных[1]).

Однако, по сравнению с проектом Геокладр, использование ИНС имеет следующие преимущества:

- низкая ресурсозатратность для мобильных устройств, так как нейронная сеть настраивается и обучается заранее на более производительном устройстве;
- высокое быстродействие, обеспечивающееся за счет использования массового параллелизма обработки информации;
- может использоваться локально, при отсутствии постоянного Интернет-соединения.

В заключении статьи, можно сделать вывод, что применение искусственных нейронных сетей для определения кода ОКТМО по географическим координатам позволит не только упростить ведение региональной статистики, но и сократить время её формирования.

Список литературы:

1. Беркинблит М. Б. Нейронные сети: учеб. пособие. М.: МИРОС и ВЗМШ РАО, 1993. – 96 с.
2. Вороновский Г.К., Махотило К.В., Петрашев С.Н., Сергеев С.А. Генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и проблемы виртуальной реальности. Х.: Основа, 1997. – 112 с.
3. Деятельность Росстата // GKS.RU: оф. сайт ФСГС. – 2016. – [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/about/activities/ (дата обращения: 25.06.2016).
4. Проект Геокладр // GIS-Lab.info: сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ. – 2014. – [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://gis-lab.info/forum/viewtopic.php?f=3&t=3841> (дата обращения: 25.06.2016).

СРАВНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ

Быканов Никита Павлович

*студент 4 курса, кафедра Систем управления и компьютерных технологий,
РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: trackbbb@gmail.com*

Снижко Елена Александровна

*научный руководитель, канд. педагогических наук, доцент,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Нейронные сети, называемые персептронами (от лат. *perceptio* – восприятие), представляют математическую модель процесса восприятия образов. Эта модель реализуется в виде слоев нейронов: рецепторного слоя и одного или нескольких слоев преобразующих нейронов [1, с.56]. Под обучением многослойного персептрона понимается процесс адаптации сети к предъявленным эталонным образцам путем модификации весовых коэффициентов связей между нейронами.

Сети адаптивного резонанса — разновидность искусственных нейронных сетей основанная на теории адаптивного резонанса Стивена Гроссберга и Гейла Карпентера [2, с.35].

В сетях адаптивной резонансной теории (АРТ) предпринимается попытка приблизить механизм запоминания образов в ИНС к биологическому. Результатом работы АРТ является устойчивый набор запомненных образов и возможность выборки "похожего" образа по произвольному вектору, предъявленному на вход сети. Важное качество АРТ динамическое запоминание новых образов без полного переобучения и отсутствие потерь уже запомненных образов при предъявлении новых.

Для обучения нейронной сети с помощью персептрона выбираются четыре образца из предлагаемых изображений. Образцы для обучения сети представлены на рисунке 1.



Рисунок 1. Образцы рисунков для обучения сети

В процессе обучения производится тестирование обобщающих свойств сети. Для этого формируется тестовая выборка из восьми образцов. В качестве тестовых образцов используются условно «искаженные» обучающие образцы. Для этого из каждого обучающего образца формируются два условно «поцарапанных» образца – в них часть точек не «белого» цвета заменяется на «белый».

Для тестовых образцов вычисляется ошибка на выходе сети, но она не используется для корректировки весовых коэффициентов.

Сеть обучается методом обратного распространения ошибки.

На рисунках 2 и 3 представлены результаты выполнения программы в момент обучения и в момент расчета.

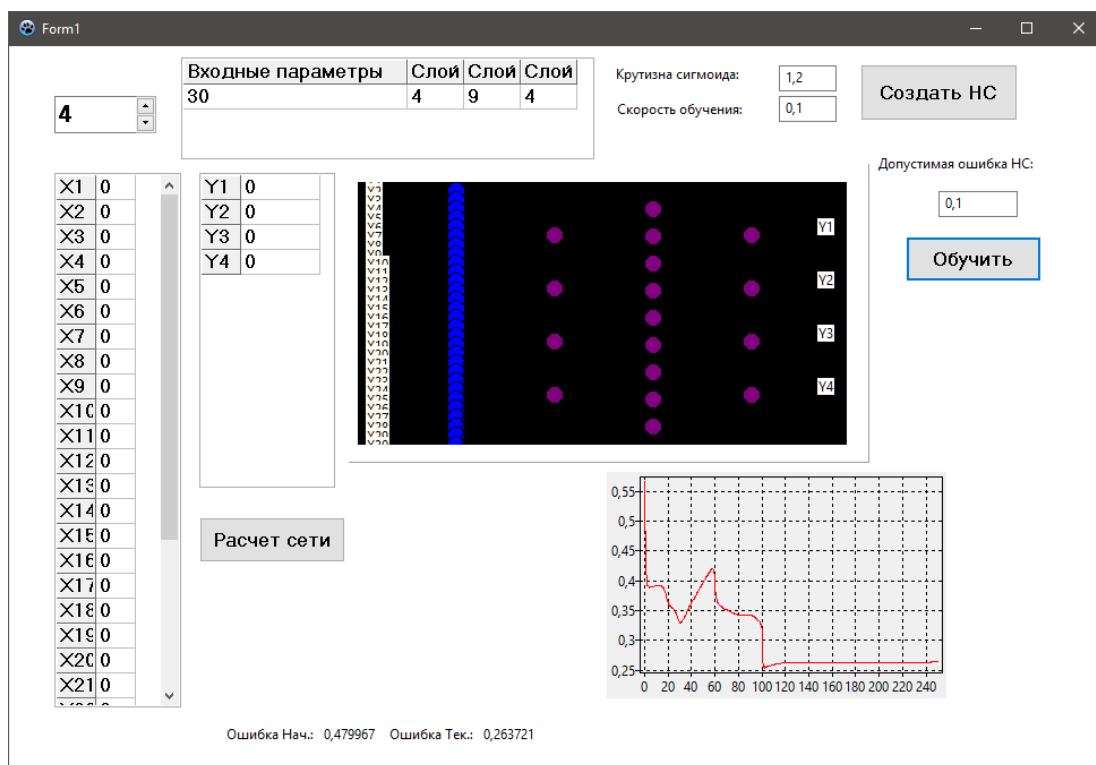


Рисунок 2. Обучение сети

Для реализации сети АРТ-1 рассмотрим набор примеров для обучения из 5 образцов. Каждый образец – это символ, состоящий из 12 точек (матрица 4x3). Точка может быть белой ($X_i = 0$) или черной ($X_i = 1$). Пример образца представлен на рисунке 4.

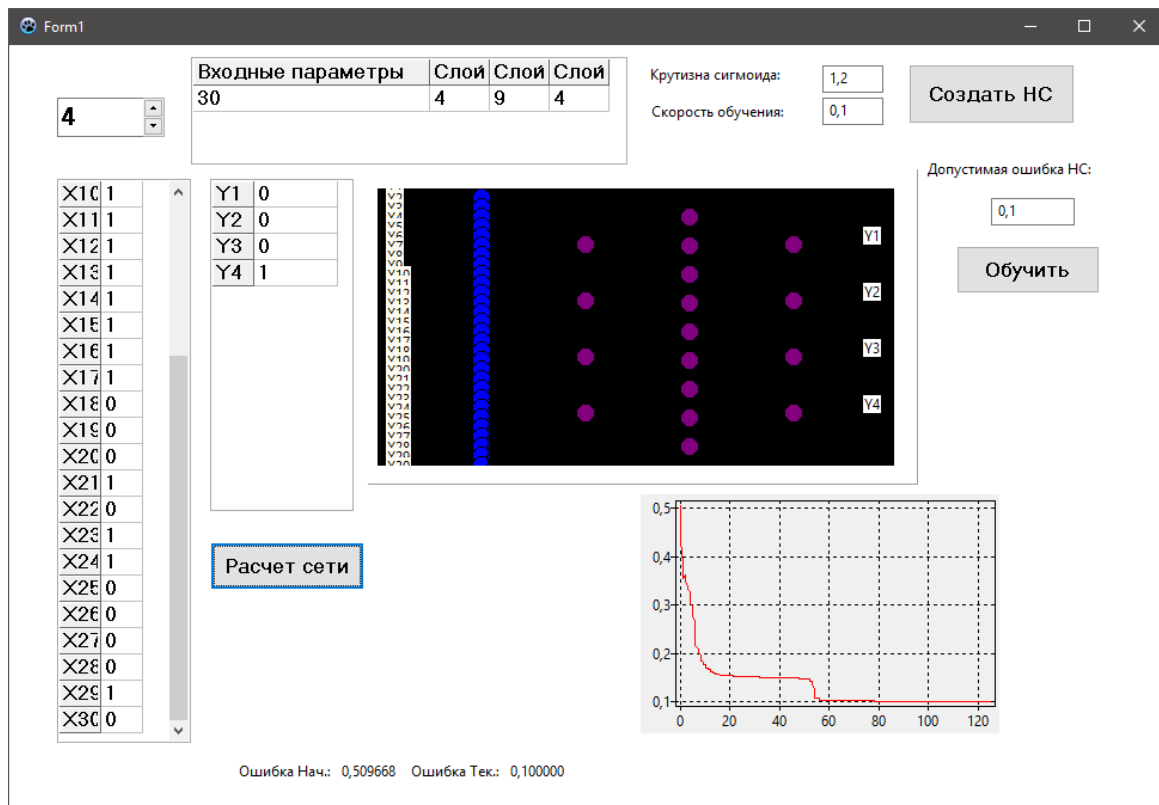


Рисунок 3. Расчет сети

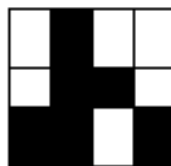


Рисунок 4. Пример для обучения сети АРТ

Кодировка образца: 0100 0110 1101

Образцы последовательно подаются на вход сети.

Параметр – «порог сходства» по умолчанию:

– 0.8 (предусмотреть возможность его изменения).

Задание:

1. Определить количество обученных нейронов в слое распознавания.
2. Определить весовые коэффициенты V_j и T_j обученных нейронов.
3. Показать образцы, запомненные обученными нейронами.

Выполнение задания представлено на рисунке 5.

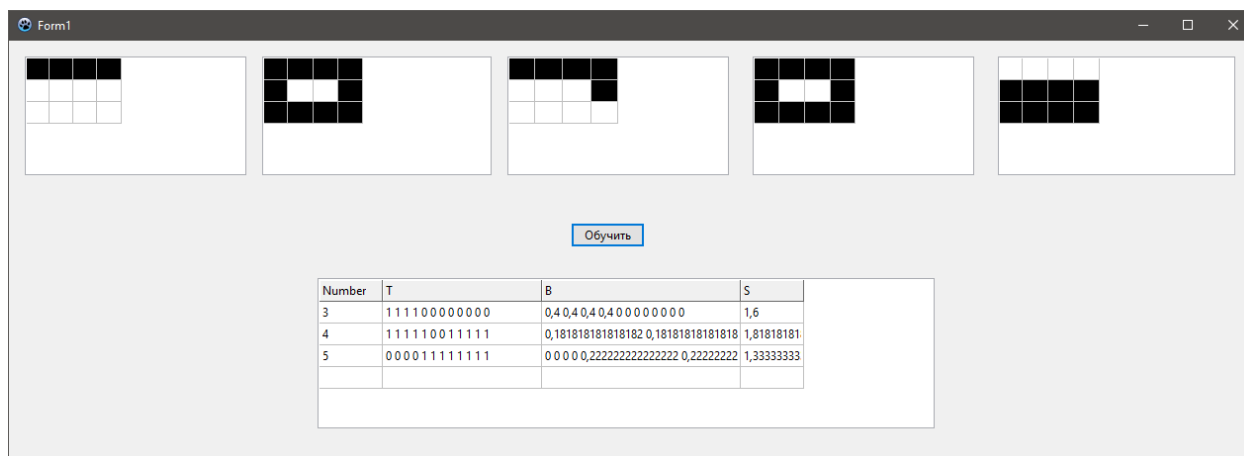


Рисунок 5. Обучение сети АРТ

Типовые задачи, решаемые в контексте ИНС и представляющие научный и практический интерес, можно подразделить следующим образом:

1. Классификация образов. Задача состоит в указании принадлежности входного образа (например, речевого сигнала или рукописного символа), представленного вектором признаков, одному или нескольким предварительно определенным классам. К известным приложениям относятся распознавание букв, распознавание речи, классификация сигнала электрокардиограммы, классификация клеток крови [2, с.77].

2. Кластеризация/категоризация. При решении задачи кластеризации, которая известна также как классификация образов «без учителя», отсутствует обучающая выборка с метками классов. Алгоритм кластеризации основан на подобии образов и размещает близкие образы в один кластер. Кластеризация применяется для извлечения знаний, сжатия данных и исследования их свойств.

Таким образом, с помощью многослойного персептрона, используя алгоритм обратного распространения ошибки, можно решать задачи классификации, а при решении задач кластеризации можно использовать сети адаптивной резонансной теории.

Список литературы:

1. Головки В.А., под ред. проф. А.И.Галушкина Нейронные сети: обучение, организация и применение. - Москва: ИПРЖР, 2001 г. – 230 с.
2. Толмачев С.Г., Системы искусственного интеллекта. Нейросетевые модели: учебное пособие, Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2011 г. – 170 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ. ПЕРЕОРИЕНТАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ИДЕОЛОГИЮ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Вахрушева Софья Сергеевна

*студент 1 курса, факультет Элитного образования и магистратуры,
Омский Государственный Технический Университет,
РФ, г. Омск*

E-mail: sofya.vakhrusheva@gmail.com

В настоящий момент вопросы, касающиеся комплексной автоматизации предприятий, являются очень актуальными и затронуты повсеместно. Появляются предприятия с более сложной структурой, охватывающие широкий спектр производства, сбыта товаров и оказания услуг во всех сферах, в связи с этим необходимо систематизировать документооборот, переориентировать предприятие на бизнес-процессный подход и провести его автоматизацию.

Проблема комплексной автоматизации стала актуальной для каждого предприятия.

Основными причинами совершенствования организационной структуры предприятия и автоматизации являются:

- низкая эффективность управления кадрами;
- объемные временные затраты на выполнение функций;
- низкая производительность;
- недостаточная оперативность принятия решений;
- возникновение внутрипроизводственных барьеров, ограничивающих рамки заинтересованности функциональных подразделений в эффективном развитии производства;
- повышенные требования клиентов к потребляемым услугам и товарам;
- повышение степени организационной и финансовой самостоятельности.

Вместе с потребностью в автоматизации предприятия столкнулись с проблемой: как грамотно осуществить реинжиниринг организационной структуры предприятия и его автоматизацию.

Алгоритм переориентации предприятия на идеологию бизнес-процессов:

1. Обучение ключевых сотрудников

Прежде чем внедрять процессный подход на всем предприятии, необходимо ознакомить руководство с понятиями процессного подхода и обсудить должностные инструкции ключевых сотрудников, которые подвергнутся автоматизации в первую очередь.

2. Выделение бизнес-процессов верхнего уровня

На этом этапе необходимо разделить все процессы предприятия на три категории:

- Основные - это ключевые процессы, учитывающие перспективу развития компании и являющиеся частями цепочки создания конечного продукта, представляющего наивысшую ценность для потребителя.
- Обеспечивающие - это процессы, которые поддерживают работу основных.
- Управленческие - это процессы, связанные с развитием компании. Формируют дальнейшее развитие основных и обеспечивающих процессов.

3. Описание процессов верхнего уровня "Как есть"

Необходимо более подробно определить процессы верхнего уровня, разбить их на подпроцессы, указать входы и выходы, а также подразделения, занимающиеся этим процессом. Оценить средние сроки выполнения для каждого процесса.

Важным условием для выполнения этого этапа является то, что процессы необходимо описывать так, в каком состоянии они находятся на данный момент. Такой метод описания используется для выявления наиболее проблемных процессов, чтобы оптимизировать их в первую очередь.

4. Анализ бизнес-процессов, выявление наиболее важных и проблемных процессов. Подробное описание выбранных проблемных процессов

Описанные процессы верхнего уровня подвергаются анализу по следующим параметрам:

- Важность процесса с точки зрения реализации стратегии.
- Проблемность (насколько процесс далек от идеала).
- Возможность изменения процессов (насколько сложно оптимизировать процесс).

5. Регламентация бизнес-процессов

Для каждого процесса формируется подробная инструкция, от точного выполнения которой зависит успешность автоматизации.

6. Управление процессами

Когда все шаги пройдены, либо в процессе их выполнения в компании должен появиться сотрудник или даже группа сотрудников, которые будут поддерживать описания процессов, а также регламенты в актуальном состоянии. В противном случае описание процессов бессмысленно.

Технологию перехода наиболее наглядно можно рассмотреть на функциональной схеме "Функциональная схема реорганизации и автоматизации предприятия", потому что она отражает причины переориентации предприятия, исполнителей этого процесса, ресурсы и результаты автоматизации (Рисунок 1).



Рисунок 1. Функциональная схема реорганизации и автоматизации предприятия

Обозначения: И - инвестиции, МОД - методы обработки данных, СП - статистика предприятия.

На данной схеме внешним воздействием являются низкие характеристики, так как потребность в автоматизации возникает в случае, если у предприятия снижаются показатели и эффективность.

Приступая к автоматизации мы используем Статистику Предприятия (СП) и Методы Обработки Данных (МОД) для анализа эффективности и сравнения с предыдущими периодами.

Неотъемлемой частью любого процесса являются ресурсы. В данном случае основным ресурсом являются Инвестиции (И), это связано с тем, реорганизация и автоматизация - дорогостоящие процессы, требующие, помимо покупки ПО, грамотного консалтинга и поддержку внедряемой АИС.

Стимул для изменения структуры предприятия - повышение эффективности и показателей, именно к этому стремится любая организация.

В блок программирования данной схемы попадает Оргструктура предприятия. Специалисты из организации, занимающейся автоматизацией и внедрением АИС, анализируют существующую оргструктуру, преобразовывают её до тех пор, пока она не будет максимально переориентирована на бизнес-процессы, каждый из которых можно будет автоматизировать.

В результате работы Организации-исполнителя на предприятии формируется новая оргструктура, и повышаются характеристики.

Также процесс реорганизации и автоматизации достаточно наглядно можно представить при помощи пентаграммы (Рисунок 2), потому что на ней последовательно изображены элементы зависящие друг от друга.



Рисунок 2. Представление процесса реорганизации и автоматизации при помощи пентаграммы

В пентаграмме, отображающей процесс реинжиниринга и автоматизации, опишем отношения поддержки (по часовой стрелке).

При наличии ресурсов можно провести анализ существующей оргструктуры при помощи опытных специалистов.

После проведения грамотного анализа необходимо провести реструктуризацию предприятия и переориентировать его на процессный подход.

Если реструктуризация и переориентация проведены успешно, то бизнес-аналитики приступают к автоматизации предприятия. Внедряется автоматизированная система, соответствующая оргструктуре предприятия, проводится тестирование внедренной системы, устраняются недочеты, окончательно формируются должностные инструкции.

В результате автоматизации повышается эффективность предприятия, улучшаются показатели, т.е. достигается цель переориентации и автоматизации.

В условиях эффективной работы предприятия появляются средства на поддержку оргструктуры и обслуживание автоматизированной системы.

Список литературы:

1. Лускатова О.В. Современные проблемы реинжиниринга бизнес-процессов: учеб. пособие/ О.В. Лускатова, М.В. Робертс; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. – 146 с.
2. Репин В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В.В. Репин, В.Г. Елиферов - М.: РИА "Стандарты и качество", 2004. - 408 с., илл.
3. Ясенев В.Н. Автоматизированные информационные системы в экономике: учебно-методическое пособие. – Н. Новгород, 2007.

ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА

Добжинская Маргарита Андреевна

*студент 5 курса, кафедра прикладной информатики С(А)ФУ,
РФ, г. Архангельск*

E-mail: dobzrita@yandex.ru

В настоящее время в отечественной ИТ-отрасли одним из наиболее динамичных направлений является рынок систем электронного документооборота (СЭД). Именно электронный документооборот является, по сути, кровеносной системой государственного или коммерческого предприятия. Объем рынка СЭД в России, по разным оценкам, составляет порядка 26 млрд рублей, из которых порядка 75% приходится на услуги по внедрению и около 25% – непосредственно на продажи лицензий. В структуре рынка большая часть продаж приходится на долю крупных предприятий (порядка 45–50%). Госсектор практически полностью занимает другую половину рынка (порядка 40–45%), оставляя SMB не более 10–15%.

Конкуренция на рынке СЭД сегодня довольно плотная. При этом более 60% рынка контролируют пять компаний: EMC, Cognitive Technologies, «1С», Directum и Microsoft. При этом известно, что EMC и Microsoft представлены на рынке СЭД тиражируемыми решениями компаний-партнеров.

Рассмотрим более подробно СЭД, которые активно развиваются и зарекомендовали себя в пользовательской среде: «1С: Документооборот», CompanyMedia от компании «ИнтерТраст», DocsVision, SharePoint и «Дело» компании ЭОС, Directum, «Тезис» от российского разработчика «Хоулмонт» и программная разработка «Е1 ЕВФРАТ» от Cognitive Technologies. Стоит отметить, что, помимо участвующих в обзоре продуктов, на рынке СЭД представлены еще несколько десятков систем, большинство из которых не получило масштабного распространения.

1) «Е1 ЕВФРАТ»

Система «Е1 Евфрат» - мощный инструмент автоматизации бизнес-процессов и оптимизации документооборота для компаний всех типов и размеров. Система эффективно решает задачи как в рамках небольшой структуры, например канцелярии, отдела, департамента или локальной организации в целом, так и в рамках территориально распределенной организации со сложной схемой информационных потоков. При этом «Е1 Евфрат» полностью настраивается в соответствии с требованиями регламентов, положений и инструкций по работе с документами, разработанными и применяемыми организацией. Система занимает лидирующие позиции в классах DMS-, BPM-, и ECM-систем

2) DocsVision

DocsVision - это универсальная платформа управления документами и бизнес-процессами, разработанная на базе технологий .Net и web сервисов и тесно интегрированная с платформой Microsoft.

DocsVision позволяет автоматизировать бизнес-процессы и документооборот любой компании, независимо от размера и отрасли.

Система DocsVision построена по модульному принципу и состоит из следующих компонентов: программная платформа, интегрированные приложения «Делопроизводство» и «Управление процессами», средства разработки приложений на базе системы, модуль репликации и программный шлюз DocsVision–Axapta

3) «Тезис»

Система управления документами и задачами «Тезис» – это готовое решение задач по автоматизации процессов документооборота и контролю исполнительской дисциплины, при этом система является надежной и гибкой платформой для автоматизации уникальных бизнес-процессов.

Система «Тезис» представлена в трех редакциях: базовая, стандартная, расширенная. Это обеспечивает Заказчику возможность подбора оптимального варианта решения бизнес-задач. При этом во всех редакциях возможна работа

с задачами (контроль исполнительской дисциплины), документами (оптимизация работы с документами) и канцелярией (автоматизация канцелярии).

4) CompanyMedia

CompanyMedia - корпоративная система управления документами, задачами и личной продуктивностью. Сохраняя функции делопроизводства, система сфокусирована на работе руководителей и бизнес-специалистов. Этим категориям работников CompanyMedia предоставляет инструменты для анализа и принятия управленческих решений, оценки эффективности персонала, повышения результативности основной деятельности организации. Наибольшие преимущества от внедрения системы получают территориально распределенные организации.

Гибкое сочетание функциональности, заложенной в модулях системы, позволяет создавать бизнес-решения с учетом организационной структуры, стиля управления и отраслевых особенностей организации-заказчика.

5) «1С: Документооборот»

«1С: Документооборот» - универсальное решение для автоматизации управления документами, обеспечения полного цикла обработки официальных и внутренних документов организации с поддержкой как электронного, так и бумажного документооборота.

«1С: Документооборот» учитывает требования отечественного законодательства, соответствует действующим ГОСТам, стандартам и нормативным актам в области документооборота и делопроизводства. Возможности программы позволяют в комплексе решать различные задачи автоматизации учета документов, взаимодействия сотрудников, контроля и анализа исполнительской дисциплины.

6) «Дело»

СЭД «Дело» - система, ориентированная на автоматизацию документооборота (от создания документа до передачи на архивное хранение) с возможностью сквозной автоматизации документооборота территориально-распределенных компаний, поддерживающая интеграцию с существующими

информационными системами предприятия. Система ориентирована на автоматизацию смежных документо-ориентированных процессов (финансовый, договорной документооборот, автоматизация внутренних бизнес процессов, работа с обращениями граждан, оказание госуслуг и т.д.), с возможностью организации юридически значимого документооборота компании.

7) SharePoint

EOS for SharePoint - продукт, созданный на базе платформы Microsoft SharePoint для автоматизации документооборота и решения управленческих задач. Портальное решение для создания единого информационного пространства компании, ведения полноценного электронного документооборота и организации совместной работы с документами, в том числе их согласования. Интерфейс продукта легко адаптируется под требования Заказчика и принятый фирменный стиль. Данная платформа – лидер на мировом рынке платформ для организации совместной работы сотрудников, управления корпоративным контентом, проектами, задачами и информационными ресурсами организаций.

8) Directum

Система Directum соответствует концепции ECM (Enterprise Content Management) и поддерживает полный жизненный цикл управления документами. При этом традиционное «бумажное» делопроизводство органично вписывается в электронный документооборот.

Directum обеспечивает эффективную организацию и контроль деловых процессов на основе workflow: согласование документов, обработка сложных заказов, подготовка и проведение совещаний, поддержка цикла продаж и других процессов взаимодействия. Интегрируясь с системами бизнес-моделирования, Directum выступает как среда исполнения бизнес-процессов в рамках единого цикла процессного управления.

На рисунке 1 приведены результаты сравнения стоимости СЭД в их заявленной минимальной комплектации. Под минимальной комплектацией следует понимать минимально доступный набор функционала системы. В расчете использованы заявленные разработчиками цены на пользовательские

лицензии, которые позволяют использовать весь минимальный функционал системы.

Наименование СЭД	Стоимость 30 конкурентных лицензий (руб.)	Стоимость 30 лицензий на рабочие места (руб.)	Стоимость web-доступа для 30 пользователей (руб.)	Стоимость серверной лицензии (руб.)	Стоимость модуля управления бизнес-процессами (руб.)	Стоимость модуля распознавания документов (стоимость программы компании Abbyy для распознавания) (руб.)	Итоговая стоимость СЭД в минимальной комплектации (руб.)
«1С»	161 400	Данный вид лицензии не заявлен	0	30 000	0	4490	195 890
CompanyMedia	Данный вид лицензии не заявлен	56 000	0	15 000	14 000	Функционал не заявлен	85 000
DocsVision	35 000	Данный вид лицензии не заявлен	15 000	0	4100	4490	58 590
SharePoint	Данный вид лицензии не заявлен	75 000	0	50 000	0	4490	129 490
«Дело»	Данный вид лицензии не заявлен	90 000	0	0	0	4490	94 490
Directum	68 000	Данный вид лицензии не заявлен	0 (Есть только в комплектации сервера Standard)	16 800	0	4490	89 290
«Тезис»	50 000	Данный вид лицензии не заявлен	0	0	0	4490	54 490
«Е1 ЕВФРАТ»	56 000	Данный вид лицензии не заявлен	0	0	0	0	56 000

Рисунок 1. Сравнение стоимости СЭД в их заявленной минимальной комплектации

Продукты лидеров рынка имеют примерно равный набор ключевых функций: регистрация документов, контроль жизненного цикла, маршрутизация, формирование отчетов и т. д. Поэтому проводить сравнение систем по этим критериям практического смысла не имеет. С другой стороны, при выборе системы повышенный интерес представляют возможности, которые входят в число трендов рынка и являются крайне необходимым дополнением функционала СЭД, у ряда разработчиков они наряду с основными возможностями входят в базовый функционал, при работе с документами в организациях разного уровня. К ним следует отнести сервисы ведения договоров, web-клиента, управления работами, интеграции с «1С», ведения клиентской базы и архива документов, ввода и распознавания документов

(OCR), а также обращения граждан. Одним из определяющих критериев выбора покупателя СЭД была и остается цена продукта.

Список литературы:

1. Пахчанян А. Обзор систем электронного документооборота // Директор информационной службы. 2011. – №2.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОМОЩЬ МЕДИЦИНЕ

Залкеприева Аминат Азизовна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
г. Махачкала*

E-mail: zalkeprieval@bk.ru

Курбанова Фаина Фаиковна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

E-mail: kurbanovafaina@gmail.com

Рамазанова Патимат Магомедовна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

E-mail: ramazanova-patya96@bk.ru

Рабаданова Раисат Муртузалиевна

*научный руководитель, к.э.н., доцент кафедры ИТиМЭП ФИиИТ
Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

Во все времена у всех народов мира непреходящей ценностью человека и общества являлось и является физическое и психическое здоровье. Одной из важнейших задач государства является обеспечение прав граждан на оказание медицинской помощи. Начиная с первых дней жизни, мы регулярно посещаем медицинские учреждения, именно поэтому тема здравоохранения всегда актуальна. Медицина в современном понимании включает в себя большой спектр услуг. В отличие от медицины 19 века – «медицина - лечение», сегодня медицина включает в себя такие сферы как: профилактика, косметология, репродуктивная медицина, реабилитация. Информационные технологии в медицине:

- помогают выявить и предотвратить развитие серьезных заболеваний нетрадиционными компьютеризированными методами;
- позволяют качественно составить план лечения заболеваний, устранить проблемы безоперационным методом;
- вести электронный учет обращения граждан в медицинские учреждения;

- дают возможность мониторинга, контроля и анализа физических параметров пациентов даже на расстоянии (видеоконференции, передача датчиков движения и состояния пациента и их анализ, Microsoft Kinect 2.0).

Информационные технологии в медицине являются неотъемлемой частью, именно поэтому повышение уровня информационных технологий является важнейшим фактором роста и развития медицины как сферы повышения уровня жизни населения[1].

Если рассматривать ситуацию на рынке информационных ресурсов, используемых в медицине, то можно отметить большой выбор программных продуктов направленных на автоматизацию лечебного процесса (примером могут служить информационные системы для обслуживания медицинского оборудования, такого как рабочая станция для маммографии, системы компьютерной и цифровой рентгенографии, системы управления магнитно-резонансной томографии), что касается продуктов для автоматизации организационного процесса медицинского учреждения - возникает проблема выбора таких систем [2]. Существует резкий контраст между программными продуктами для технических медицинских средств и программными продуктами по автоматизации деятельности учреждений. Исходя из статистических данных, большая часть производителей медицинских информационных систем -80%, находится в городах с населением свыше 1 млн. человек, 45% находится в Москве, 10% — в Санкт-Петербурге. Деятельность 20% производителей сочетают создание ПО для медицины с поставками медицинской техники, а 15% — с выполнением комплексных работ, например, установкой медицинского ПО, проектированием сетей, монтажом компьютерного оборудования. Практически все поставщики ПО осуществляют обучение заказчиков и техническую поддержку. Что касается внедрения и использования медицинских информационных систем — наблюдается ситуация схожая по статистическим данным с производством информационных систем. Самое большое распространение и использование медицинских

информационных систем осуществляется в крупных и более развитых городах, таких как Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Казань.

Данные об успешно внедренных и используемых на 2015 год медицинских информационных системах:

Преимуществами данной системы является:

- организованная регистрация и учет обслуживаемых граждан, учет выполнения назначений; электронная карточка пациента, учет медикаментов

- Разделенный доступ к базе данных
- Система отчетов

Недостатки системы:

- Нет поддержки просмотра и сохранения изображений
- Нет поддержки принятия врачебных решений
- Проблемы с изменением информации одновременно несколькими пользователями (запись на прием)

Используемая информационная система позволяет:

- составлять расписание для сотрудников,
- вести электронный учет граждан,
- дает возможность записаться на прием к специалистам дистанционно,
- вести электронную карту пациента.

Недостатками системы являются:

- некачественная работа сервиса дистанционного заказа талонов
- нет поддержки просмотра и сохранения изображений.

Достоинствами медицинской системы является:

- организованная регистрация и учет обслуживаемых граждан,
- учет оказываемых услуг,
- ведение расчета с пациентами.

Недостатками являются:

- отсутствие шаблонов документов для медицинского персонала,

- невозможность ведения полной электронной карты пациента (отсутствие полей для записи и прикрепления документов).

В настоящее время активно внедряется Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ). В качестве преимущества ЕГИСЗ выступают[3]: попытка объединить медицинские учреждения в единую, корпоративную сеть; организованная регистрация и учет обслуживаемых граждан, учет выполнения назначений; формирование медико-статистических отчетов.

В целом можно сделать вывод, что существующие медицинские информационные системы помогут создать идеальные программные решения в области медицины, поскольку на основе их, заказчикам значительно легче определить четкие критерии для программного продукта. Но на существующем этапе имеющиеся медицинские системы являются дополнением для ведения бумажного документооборота, а не инновационным решением проблем и задач медицины. Исходя из анализа имеющейся информации о состоянии рынка информационных систем и этапах их реализации, можно выделить основные проблемы внедрения и распространения медицинских систем:

- 1) Слабая государственная политика в области информатизации, отсутствие стратегии информатизации здравоохранения и комплексного подхода

- 2) Недостаточное количество финансовых средств государственных и не государственных учреждений [4].

- 3) Наличие угрозы безопасности данных

- 4) Отсутствие универсальной медицинской информационной системы.

- 5) Нехватка квалифицированного персонала для обслуживания IT-систем

- 6) Отсутствие адекватной базы информации о том, что хотят заказчики от информационной системы.

Для улучшения качества обслуживания граждан к уже имеющимся медицинским информационным системам можно добавить в качестве дополнительных сервисов:

- Sms-оповещение граждан, система идентификации пациентов с помощью штрих-кода, система электронных пластиковых карт для хранения истории болезни пациентов
- Усовершенствование талонов по времени,обновляемая база данных о препаратах, их аналогах и наличии в аптеках города;
- Электронный рецепт и терминал для получения информации о стоимости препаратов и их наличии в аптеках города.

Список литературы:

1. Гореткина Е., PCWeek. Российское здравоохранение на очередном этапе информатизации // [Электронный ресурс]. – Режим доступа. - URL: <http://d-russia.ru/rossijskoe-zdravooxranenie-na-ocherednom-etape-informatizacii.html> (дата обращения: 26.06.2016 г.).
2. Дмитрий Беляев, Мемуары о будущем // [Электронный ресурс]. – Режим доступа. - URL: <http://bda-expert.com/page/70/> (дата обращения: 27.06.2016 г.).
3. Единая государственная информационная система здравоохранения (ЕГИСЗ), описание // [Электронный ресурс]. – Режим доступа. - URL: <http://www.tadviser.ru/index.php> (дата обращения: 27.06.2016 г.).
4. Информатизация здравоохранения и некоторые проблемы построения интегрированных медицинских информационных систем // [Электронный ресурс]. – Режим доступа. - URL: <http://jre.cplire.ru/win/sep11/2/text.html> (дата обращения: 21.06.2016 г.).

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ

Залкеприева Аминат Азизовна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала
E-mail: zalkeprieval@bk.ru*

Курбанова Фаина Фаиковна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала
E-mail: kurbanovafaina@gmail.com*

Гаджиев Насрулла Курбанмагомедович

*научный руководитель, к.э.н., доцент, кафедра ИТиМЭП ФИиИТ
Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

В настоящее время большое развитие в области передачи данных получили такие беспроводные системы связи — сети радиосвязи. Это объясняется их общедоступностью, возможностью работы каждого пользователя, дешевизной и приемлемой пропускной способностью. Исходя из текущей динамики развития беспроводных сетей, можно сделать вывод о том, что по количеству и распространенности беспроводные сети в скором времени превзойдут проводные сети. Эта динамика в свою очередь нуждается в защите информации в беспроводных сетях. В этой статье мы будем разбирать классификацию беспроводных связей, основные их преимущества и недостатки.

В зависимости от радиуса действия технологии беспроводной связи классифицируют на несколько секторов:

1. Сектор локальных интерфейсов - короткодействующие технологии беспроводной передачи данных (Bluetooth, WirelessUSB),
2. Сектор локальных домашних и офисных сетей — среднедействующие технологии беспроводной передачи данных (WiFi),
3. Сектор региональных городских сетей - среднедействующие технологии беспроводной передачи данных (WiMAX, Mobile Broadband Wireless Access),

4. Сектор глобальных сетей (дальнедействующие технологии беспроводной передачи данных на базе радиорелейных, сотовых и спутниковых технологий). [4]

В настоящее время технологии беспроводной передачи данных испытывают прогресс. Это связано с появлением в нашей жизни различных гаджетов, для которых необходим постоянный доступ к сети интернет.

В этой статье я проведу краткий обзор существующих коммерческих технологий и стандартов беспроводной связи. Чтобы было проще ориентироваться в большой номенклатуре технологий, введем классификацию по дальности связи и количеству абонентов входящих в беспроводную сеть. Всего введем шесть градаций:

В рамках этой статьи мы рассмотрим наиболее распространенные в нынешнее время коммерческие технологии, такие как Wi-Fi, WiMAX, Bluetooth, LTE.

Начнем с технологии Bluetooth. Эта технология передачи данных по беспроводному каналу связи была разработана в 1998 году группой компаний Ericsson, IBM, Intel, Toshiba и Nokia. Ее основной целью явилось обеспечение обмена информацией между различными устройствами, на малых расстояниях(до 20 м).

При этом Bluetooth дает возможность выполнять передачу информации даже через стены и неметаллические препятствия. Такой принцип как, FHSS применим в технологии Bluetooth. Он предполагает разбиение данных на пакеты и передачи их по псевдослучайному алгоритму. Передаваемая информация понимается только теми устройствами которые настроены на одинаковые шаблоны передачи, остальные же устройства воспринимают эти сведения как шум.

Основным принципом действия сети Bluetooth является создание так называемой пико сети, которая объединяет несколько устройств в небольшие по численности и расстоянию сети. Наиболее простым типом пикосети является наличие двух мобильных устройств с поддержкой технологии

Bluetooth. Устройство, которое создает и поддерживает соединение называется master, а другое – slave. При этом роли master/slave не строго фиксированы и поэтому могут меняться в зависимости от ситуации. В целом, для работы устройств по технологии Bluetooth предусматривают диапазон частот от 2,402 до 2,48 ГГц. Скорость передачи данных по этой технологии составляет до 720 кбит/с на расстояние от 10 до 100 метров.[5][6]

Основным достоинством технологии Bluetooth полное отсутствие вредного влияния на человеческий организм, доступность и простота, совмещенные с высокой эффективностью при организации личной сети, а именно: взаимодействие устройств разного типа, конфиденциальность передаваемых данных, которая обеспечивается ключом безопасности, с эффективной длиной от 8 до 128 бит.

Wi-Fi (от английского - Wireless Fidelity) – это стандарт беспроводной связи созданная в 1991 году NCR Corporation/AT&T в Нидерландах. объединяющий несколько протоколов, создана на базе стандарта IEEE 802.11 (от Institute of Electrical and Electronic Engineers - международной организации, занимающейся разработкой стандартов в области электронных технологий). Наиболее популярным на данный момент является протокол IEEE 802.11b. Частотный диапазон для передачи данных у этого протокола составляет от 2,4 ГГц до 2.4835 ГГц , а максимальная скорость передачи данных 11 Мбит/сек на расстояние от 100 до 300 метров.

Основными преимуществами Wi-Fi является возможность разворачивания сети без использования кабеля, что уменьшает стоимость организации и/или дальнейшего расширения сети, предоставление доступа к сети мобильным устройствам, высокая скорость передачи данных и совместимость между устройствами Wi-Fi разных производителей. [3]

Телекоммуникационная технология WiMAX, создана с целью обеспечения связи на больших расстояниях для различных типов устройств. Основан на стандарте IEEE 802.16.

Базовая станция и клиентская станция, являются основными составляющими WiMAX, которые связывает их с Интернет-сетью. Для обеспечения связи между станциями используются частоты от 2 до 11 ГГц. Максимальная скорость данной технологии- до 1 Гбит/с.

Стандарт IEEE 802.16 предполагает алгоритм планирования. Принцип действия данного алгоритма основан на том, что любая клиентская станция может подключиться к точке доступа и после подключения для нее автоматически будет создан отдельный слот непосредственно на точке доступа. Главными достоинствами сети WiMAX является высокая скорость, обеспечение при помощи базовой станции огромное количество пользователей, высокой качество передачи голоса и изображения. Но в настоящее время из-за высокой стоимости, эта технология пока не обладает популярностью. [1]

Технология LTE (4G-сети) поколение мобильной связи с высокими требованиями. Четвертое поколение включает перспективные технологии, которые позволяют обеспечить передачу данных со скоростью, превышающей 100 Мбит/с - нестационарным и 1 Гбит/с - стационарным абонентам.

Причиной создания явилось повышения скорости передачи данных и уменьшение помехов во время передаче пакетов информации. Главным преимуществом 4G технологии отличающих его от предыдущих , является высокая скорость передачи данных, она составляет до 320 Мбит/с, на расстоянии от 60 км - 100 км.

В настоящее время в России технология 4G не столь развита. В основном она функционирует только в крупных городах, у таких операторов связи , как Мегафон, МТС и Билайн. Ожидается к 2018 году охватить LTE всю территорию нашей страны.

Каждая из рассмотренных ранее технологий содержит как плюсы так и минусы. Однако объединяет их то, что они обладают хорошей перспективой к дальнейшему развитию, так как в современном мире любой человек хочет иметь быстрый и высококачественный доступ к необходимой информации. Это и явилось главной причиной развития беспроводных технологий связи.

Список литературы:

1. Описание технологии WiMAX// ПроРемонтПк - 2015 –[электронный ресурс] – Режим доступа – (<http://proremontpk.ru/technology/wimax/chto-takoe-wimax.html>) (дата обращения 16.05.16).
2. Сети LTE: структура и принцип работы// Мобильные сети - 2012 – [электронный ресурс] – Режим доступа –(http://www.mobile-networks.ru/articles/seti_lte_struktura_i_princip_rabo...) (дата обращения 16.05.16)
3. Технология Wi-fi// Учебные материалы –[электронный ресурс] – Режим доступа - (<http://works.doklad.ru/view/uRYMp9PznQw.html>) (дата обращения 18.05.16)
4. Финогеев А. Г. Беспроводные технологии передачи данных для создания систем управления и персональной информационной поддержки. // Единое окно –[электронный ресурс] – Режим доступа - (<http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/177/56177/27140>) (дата обращения 16.05.16)
5. Bluetooth // Сотовая связь – история, стандарты, технологии –[электронный ресурс] – Режим доступа - (<http://celnet.ru/bluetooth.php>) (дата обращения 17.05.16)

MATERIAL DESIGN «ЦИФРОВАЯ БУМАГА» ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОС ANDROID

Кипнис Владислав Борисович

*магистрант 1 курса, кафедра Систем управления и компьютерных систем
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,
РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: vladislav.kipnis.study@yandex.ru*

Арипова Ольга Владимировна

*научный руководитель, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры систем
управления и компьютерных систем БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Material Design призван сделать цифровые объекты более реалистичными это значит, что дизайн считается реальным, осязаемым объектом, который должен обладать физическими свойствами. Material design определяет некоторое правило, как объекты должны двигаться и взаимодействовать между собой на экране. Идея разработчиков заключалась в том, что бы создать у пользователя ощущение работы с реальными объектами, а не плоскостью дисплея. Таким образом, можно сказать, что Material Design это не дизайн одного рода устройств, это целая философия со своими принципами и закономерностями, благодаря которой можно создать единый интерфейс на любых устройства с ОС Android. Самым главным в material design являются ощущения от взаимодействия человека и технологии.

Тактильные поверхности, Material.

1. Material – это метафора, которая объединяет правильную организацию пространства и движения объектов. Дизайн основывается на тактильной реальности создавая эффект будто возможно почувствовать грань между различными слоями на экране. Пример использования тактильных поверхностей также называемых «цифровая бумага» приведен на рисунке 1[2].

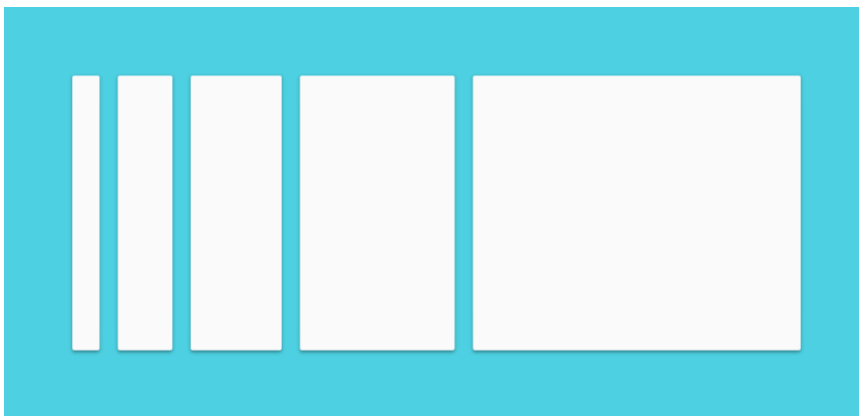


Рисунок 1. Цифровая бумага

2. Интуитивно понятные поверхности – плоскости и грани должны передавать визуальные сигналы которые основаны на общечеловеческом восприятии реальности. Можно увидеть что объекты расположены на разной высоте имеют четкие границы и отбрасывают тени друг на друга, это помогает пользователям интуитивно понимать интерфейс и принцип взаимодействия с ним. Принцип такого взаимодействия показан на рисунке 2[1].

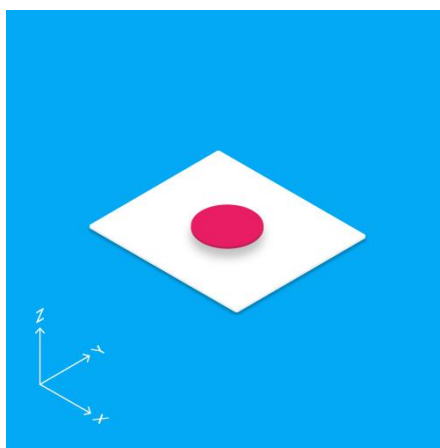


Рисунок 2. Интуитивно понятные поверхности

3. Глубина как было указано в п.2 данной статьи имеет важное значение. Необходимо понимать, что при рассмотрении элементов дизайна как материальных объектов, нельзя допускать их пересечение. Это значит что у элементов находящихся в одной точке по координатам X, Y , обязательно должна различаться координата Z это хорошо заметно на рисунке 3[1].

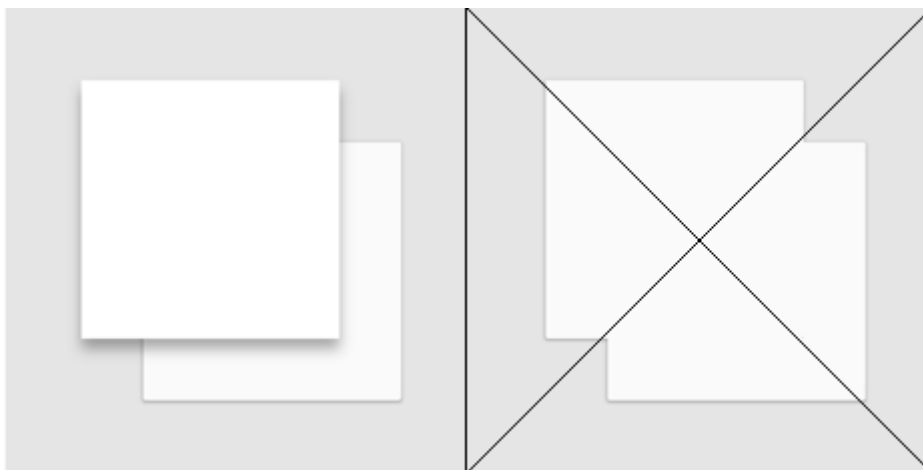


Рисунок 3. Различие Z координаты

Кроме того различие глубины элементов позволяет сделать акцент на необходимых объектах.

4. Объекты могут различаться по ширине и высоте, однако никогда не могут отличаться по толщине. Это необходимо и обязательно для правильного определения расстояния между элементами по оси Z (показано на рисунке 4)[3].

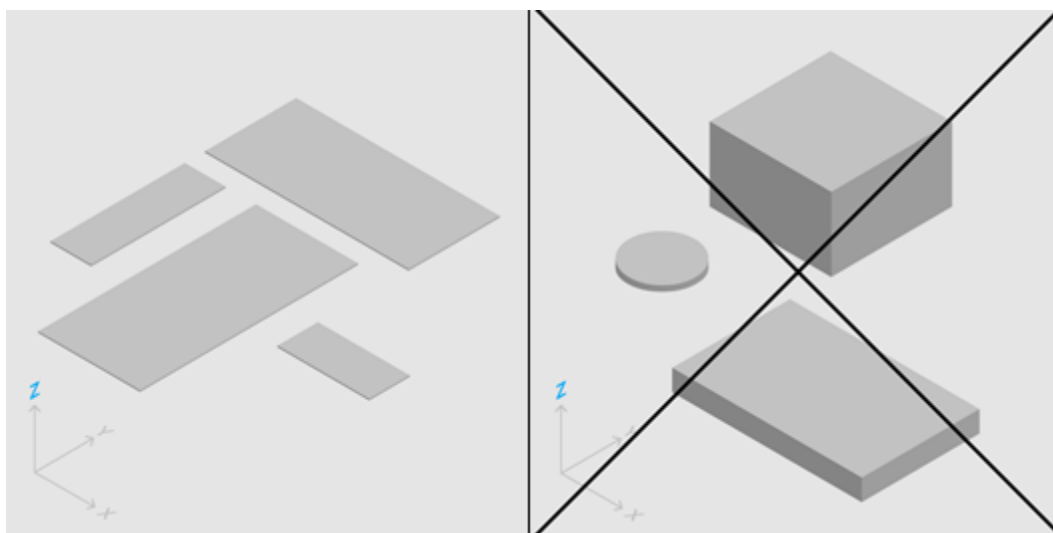


Рисунок 4. Возможность изменения размеров элементов

5. Материалы тверды – это значит что жесты и действия не могут проходить сквозь объекты, т.к. это будет противоречить общечеловеческому восприятию. На рисунке 5, зеленой стрелкой указано правильное восприятие жеста объектом с учетом принципов MD, красной стрелкой указано поведение

при котором жест воздействует как на объект находящийся выше, так и на объект находящийся визуально ниже[3].

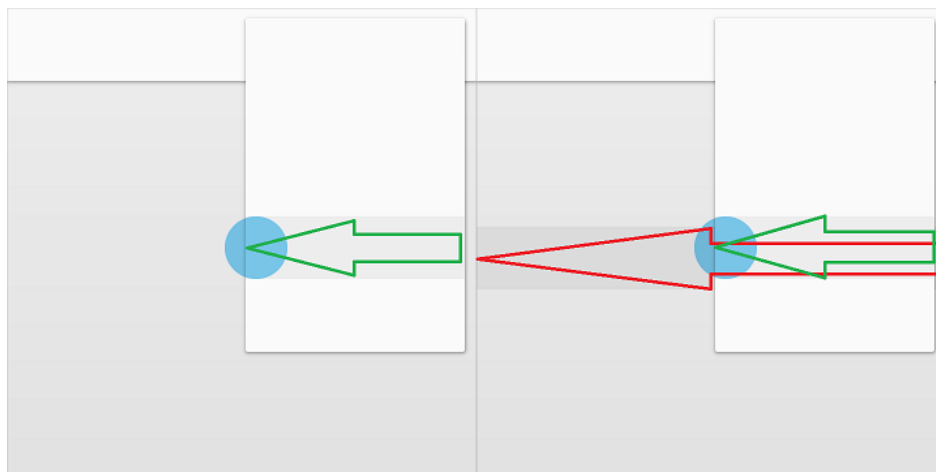


Рисунок 5. Применение жестов

6. Содержимое которое необходимо предоставить пользователю может быть отображено на материале любой формы и размера, кроме того хоть содержимое и отображается «на» материале, оно не меняет его толщины.

7. Содержимое может вести себя независимо от материала, но оно ограничено границами материала. Это значит, что любое содержимое может свободно перемещаться по материалу, однако не может выйти за его пределы.

8. Материал может менять свою форму и размер в ходе выполнения программы, но материал никогда не может быть сложен или согнут.

9. Листы материала или как упоминалось ранее в п.1 цифровая бумага, могут быть разделены на несколько в ходе выполнения программы и после этого заново собраны вместе в единое целое. На рисунке 6 слева направо показан пример процесса изменения размера исходного material, его разделение и последующее соединение в единое целое[3].

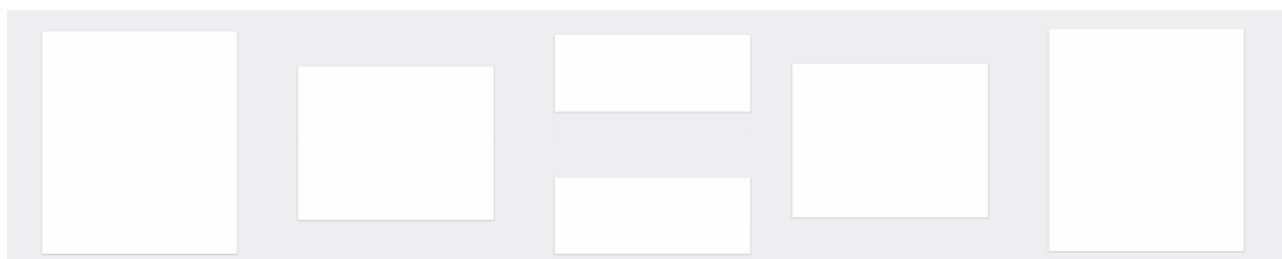


Рисунок 6. Разделение «цифровой бумаги»

Список литературы:

1. Enviroment. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://material.google.com/what-is-material/environment.html> (дата обращения 10.06.2015)
2. Material Design. Intoduction. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://material.google.com/#introduction-goals> (дата обращения 06.06.2015)
3. Material Properties. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://material.google.com/what-is-material/material-properties.html> (дата обращения 10.06.2015)

ПРИМЕНЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО ФОРМИРОВАНИЯ ТАЙЛОВ КАК ИНСТРУМЕНТА ВИЗУАЛИЗАЦИИ ГРАФИКОВ ЭКГ НА СМАРТФОНАХ С ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ ANDROID

Кипнис Владислав Борисович

*магистрант 1 курса, кафедра Систем управления и компьютерных систем
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,
РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: vladislav.kipnis.study@yandex.ru*

Арипова Ольга Владимировна

*научный руководитель, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры систем
управления и компьютерных систем БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Тенденция улучшения аппаратного оснащения является приоритетной для всех производителей мобильных устройств. Однако при проектировании приложений для широкого круга лиц разработчики не должны забывать и о тех пользователях, которые используют устройства предыдущих поколений, но желают использовать их программный продукт. Также нельзя забывать о том, что при выводе на экран изображения большого формата происходит заметная потеря производительности мобильного устройства.

Полная карта графиков ЭКГ у современных аппаратов контроля сердечного ритма имеет размер более чем 10000 x 10000 пикселей, и соответственно при визуализации занимает в оперативной памяти устройства значительную область зависящую от используемой кодировки [5]:

- 381 Мб при кодировании ARGB_8888 (каждый пиксель занимает 4 байта);
- 180 Мб при кодировании RGB_565 (каждый пиксель занимает 2 байта).

Однако для каждого приложения в ОС Android выделяется строго определенное количество памяти для работы с ресурсами, и данный лимит для смартфонов семейства ОС Android версии 2.3 в общем случае не превышает 64 Мб [2, 4]. Данное ограничение не позволяет создать изображение графиков ЭКГ в полном размере.

Одним из возможных решений данной проблемы является метод динамического формирования тайлов. Тайлы – небольшие изображения одинаковых размеров, которые и служат фрагментами большого изображения. Основная идея данного метода заключается в том, чтобы не формировать все тайлы в один момент, сохраняя их в памяти устройства, а создать начальный набор тайлов и при прокрутке создавать следующие. На рисунке 1 красным цветом схематично изображена область, которая будет отображена на экране смартфона при старте приложения, по отношению к общему массиву изображений.

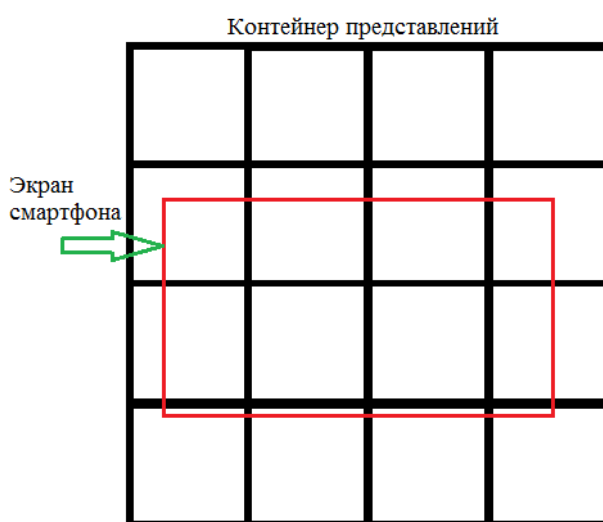


Рисунок 3. Визуализируемая область

Для быстрого доступа текущие и предыдущие на экране смартфона тайлы сохраняются в кэш памяти. На рисунке 2 представлен алгоритм процесса работы с кэш-памятью в виде блок-схемы.

Недостатком данного метода визуализации является:

- применим только к линейным изображениям.

В качестве альтернативного возможного решения был рассмотрен метод, заключающийся в постоянной перерисовке видимой области экрана.

Основными недостатками данного метода являются:

- отсутствие возможности быстрой прокрутки графиков ЭКГ;
- отсутствие возможности быстрого масштабирования изображения.

Данные недостатки обусловлены необходимостью перерасчета и перерисовки каждой видимой на экране точки графика.

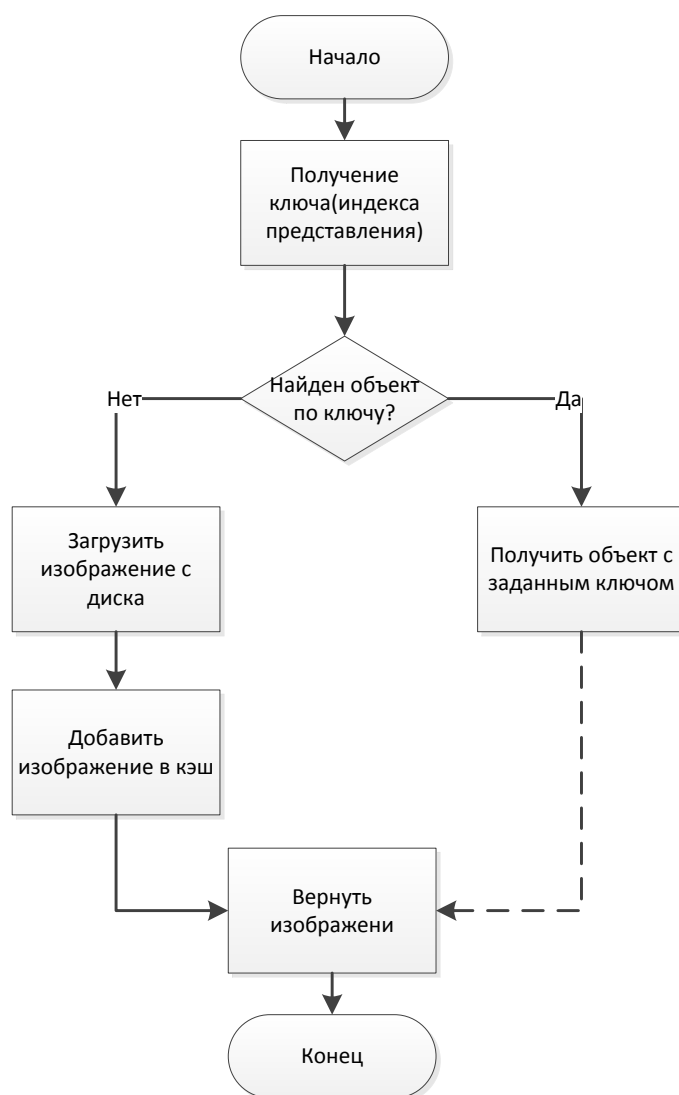


Рисунок 2. Работа с кэш-памятью

Также в качестве альтернативы был рассмотрен метод тайловой графики [3, 1]. Данный метод заключается в создании полного набора изображений, перед выводом их на экран.

Основными недостатками данного метода являются:

- потребление большого объема памяти жесткого диска устройства;
- большое время создания набора изображений.

Характеристики и свойства каждого из рассмотренных методов представлены в таблице 1.

Таблица 1.**Сравнительная таблица представленных методов.**

	Динамическая тайловая графика	Перерисовка видимой области	Тайловая графика
Высокая точность выводимой информации	+	+	+
Быстрота формирования изображения	+	+	-
Возможность быстрой прокрутки изображения	+	-	+
Необходимость малого количества оперативной памяти устройства	+	-	+
Потребление малого объема памяти жесткого диска устройства	+	+	-
Возможности быстрого масштабирования	+	-	+
Возможность просмотра всей длины ЭКГ	+	+	+

Основываясь на вышесказанном, можно сделать вывод, что применение метода динамического формирования тайлов имеет несколько явных преимуществ перед аналогами, что делает его наиболее подходящим для решения данной задачи.

Список литературы:

1. Тайловая графическая система. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.polesite.ru/?p=2424> (дата обращения 10.05.2015)
2. Справочный материал разработчика для ОС Android. Managing Your App's Memory. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://developer.android.com/training/articles/memory.html> (дата обращения 5.05.2015)
3. Справочный материал разработчика для ОС Android. Tile. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://developers.google.com/android/reference/com/google/android/gms/maps/model/Tile> (дата обращения 18.05.2015)
4. Android heap size on different phones/devices and OS versions [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://stackoverflow.com/questions/5350465> (дата обращения 5.05.2015)
5. Bitmap.Config. [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://developer.android.com/reference/android/graphics/Bitmap.Config.html> (дата обращения 5.05.2015)

МЕТОДЫ ОБМЕНА ДАННЫМИ МЕЖДУ КЛИЕНТОМ И СЕРВЕРОМ В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОММУНИКАЦИЙ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Колосков Максим Александрович

*магистрант 1 курса, кафедра «Системы управления и компьютерные технологии» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,
РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: koloskov.maxim@mail.ru*

Романов Сергей Леонидович

*научный руководитель, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры «Системы управления и компьютерные технологии» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,
РФ, г. Санкт-Петербург*

По мере развития сети Интернет потребности пользователей становились всё больше, увеличивался и размер пересылаемых данных. Веб-приложения, состоящие из обычного текста и картинок, стали на порядок более сложными, вплотную приблизившись к десктопным (англ. *desktop*) аналогам.

На сегодняшний день существует ряд веб-приложений, к которым выдвигается требование постоянного обеспечения актуальности информации. К таким приложениям можно отнести веб-приложения мониторинга состояния какой-либо системы или процесса, приложения для совместной работы, системы мгновенного обмена сообщениями, многопользовательские браузерные онлайн игры и другие. Иногда подобного рода приложения называют веб-приложениями с применением коммуникаций реального времени, или веб-приложениями реального времени [1, с. 222].

Одним из основных требований при разработке таких приложений является обеспечение постоянного обмена сообщениями между клиентской и серверной частью приложения с помощью некоторой среды передачи данных, называемой транспортом.

Стандартная схема обмена сообщениями «запрос-ответ», реализуемая протоколом *HTTP*, является неприемлемой для веб-приложений «реального времени», так как не предоставляет возможность принудительного

преподнесения клиенту оперативной информации без предварительного запроса от него. Новая информация от сервера может быть доступна только после совершения запроса со стороны клиента.

В связи с описанным ограничением протокола *HTTP* для организации интенсивного обмена информацией применяются несколько способов, использующих технологии *AJAX* и *Comet*, которые позволяют его обойти. Рассмотрим основные из этих методов в хронологическом порядке их появления.

Самым простым из таких способов является опрос (англ. *polling*). Способ основан на постоянном обращении клиента к серверу за новой информацией (рисунок 1). Клиентский код, выполняемый в браузере пользователя, с заданной временной периодичностью отправляет запрос, опрашивая сервер о наличии событий. Сервер формирует ответ для каждого запроса и отправляет его обратно клиенту. В случае отсутствия новых данных, сервер также сообщает об этом. Запрос к серверу выполняется с использованием подхода *AJAX*, что подразумевает обмен данными в «фоновом» режиме без полной перезагрузки веб-страницы.

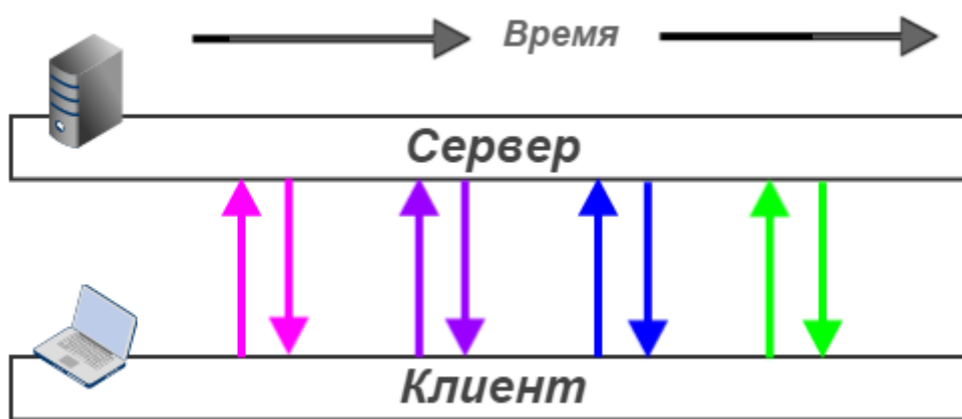


Рисунок 1. Опрос (*polling*)

К очевидным недостаткам такого подхода следует отнести следующие:

- очень много лишних запросов, посылаемых клиентом, когда на сервере еще нет новых данных;

- серверу приходится хранить информацию о произошедших событиях до тех пор, пока клиент не запросит их или пока они не устареют;
- события всегда приходят с опозданием, ввиду заданного интервала и времени, требуемого на открытие соединения.

Преимуществом опроса является простота его реализации и поддержка большинством из используемых сегодня веб-браузеров.

Более совершенными транспортными технологиями являются технологии под общим термином *Comet*. *Comet* – это коллекция техник, которые при постоянном (или длительном) *HTTP*-соединении позволяют веб-серверу отправлять данные браузеру без дополнительного запроса с его стороны. Общая черта таких моделей состоит в том, что все они основаны на технологиях, непосредственно поддерживаемых браузером.

К таким техникам относится другой способ обмена сообщениями, называемый длительным опросом (англ. *long polling*). После загрузки веб-страницы, клиентский код выполняет запрос, но сервер не отвечает и не закрывает соединение, пока не появятся новые данные или пока клиент не отключится самостоятельно. Как только данные появились – отправляется ответ и соединение закрывается. После чего клиент сразу же отправляет следующий запрос, снова запуская процесс ожидания (рисунок 2).

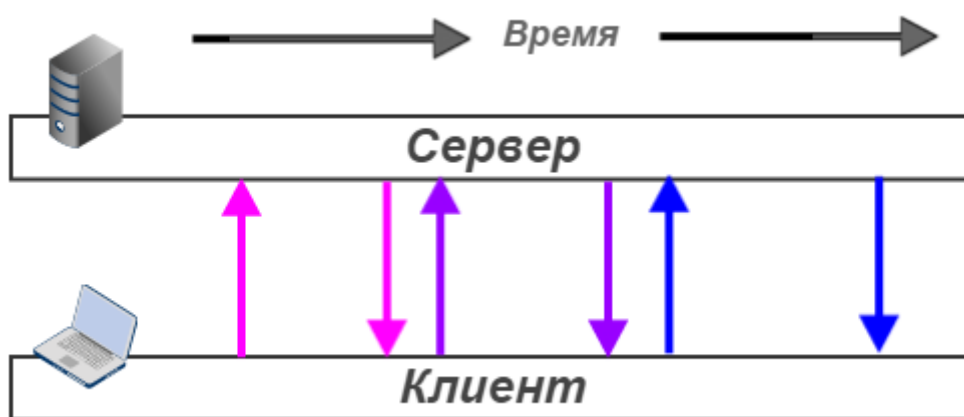


Рисунок 2. Длинный опрос (*long-polling*)

Достоинства этого метода по сравнению с классическим опросом (*polling*):

- минимальное количество запросов;

- высокая временная точность событий;
- отсутствие необходимости длительного хранения событий сервером.

Общим недостатком для всех методов, работающих по средствам протокола *HTTP*, является избыточный размер сообщений, обусловленный передачей служебных *HTTP*-заголовков вместе с полезной информацией. Каждое подключение к серверу требует передачи полного набора *HTTP*-заголовков, и при необходимости обеспечения малого интервала времени между запросами это становится настоящей проблемой.

Для получения информации со стороны сервера также возможно использовать и дополнительные модули для браузеров, такие как *Adobe Flash* и *Java*. Они допускают простые *TCP*-соединения с сервером, которые могут использоваться для принудительной отправки клиентам оперативной информации. К проблемам применения сторонних модулей относится то, что нет никакой гарантии их установки в клиентском браузере, а также частые конфликты этих модулей с брандмауэрами, особенно в корпоративных сетях. Кроме того, технологии *Comet* не были приведены к стандарту и поэтому имеют проблему несовместимости кода в различных браузерах [2, с. 127].

Проблему стандартизации решают несколько современных технологий, являющихся частью спецификации *HTML5*.

Одна из таких технологий – *Server-Sent Events (SSE)* [4]. Эта технология позволяет клиентскому *JavaScript* коду в браузере создавать специальный объект *EventSource*, который сам обеспечивает соединение с сервером, делает пересоединение в случае обрыва и генерирует события при поступлении данных или возникновении ошибок.

После создания объекта *EventSource* с указанием адреса подключения браузер отправит запрос на установление соединения серверу. Чтобы соединение успешно открылось, сервер должен ответить с *HTTP*-заголовком "*Content-Type: text/event-stream*" и не закрывать соединение. После этого сервер может отправлять в открытое соединение сообщения, когда появляется новая информация (рисунок 3).

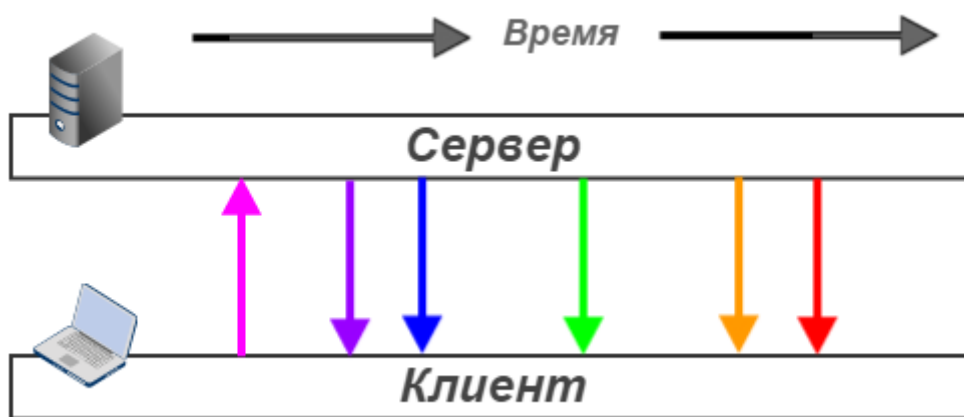


Рисунок 3. Server-Sent Events

В *Server-Sent Events* включена возможность отправлять идентификатор сообщения, который помогает восстановить утраченные события в случае обрыва соединения. В поддерживающих стандарт браузерах доступен удобный событийно-ориентированный программный интерфейс (*API*) для обработки получаемых сообщений и ошибок.

Технология *Server-Sent Events* значительно уменьшает количество передаваемых по сети лишних данных, *HTTP*-заголовки передаются только при установлении соединения. Сообщения от сервера не сопровождаются *HTTP*-заголовками, что в значительной степени минимизирует накладные расходы на передачу. Однако передача данных таким способом возможна только в одностороннем порядке: от сервера к клиенту.

Альтернативным решением в виде части спецификации *HTML5* является технология *WebSocket*. *WebSocket* – это протокол, предоставляющий двунаправленную полнодуплексную связь, работа которой обеспечивается поверх протокола *TCP* [6, с. 1]. Стандартизация программного интерфейса (*WebSocket API*) для доступа к протоколу из веб-браузера осуществляется организацией *W3C* [5], а сам протокол *WebSocket* определяется стандартом *RFC 6455* [3]. Переключение с *HTTP* на *WebSocket* протокол происходит с помощью обмена специальными заголовками между клиентом и сервером. Если сервер в ответных заголовках подтверждает этот переход, то дальше общение идёт

на специальном протоколе *WebSocket*, который уже не имеет с *HTTP* ничего общего.

После того как установлено соединение по протоколу *WebSocket*, сервер и клиент могут посылать друг другу сообщения, когда новая информация доступна на одной из сторон (рисунок 4). Таким образом, обеспечивается своевременная передача необходимой информации и поддержание ее в актуальном состоянии.

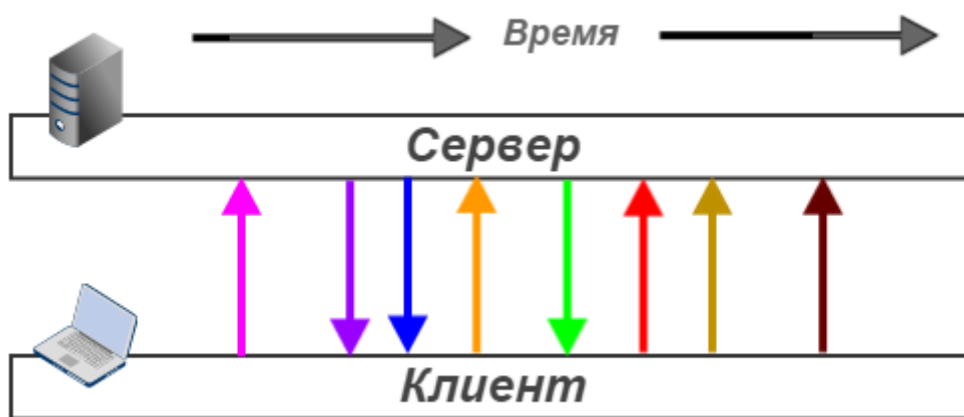


Рисунок 4. *WebSocket*

Протокол *WebSocket* подробно описан в *RFC 6455* [3]. Здесь лишь отметим, что формат пакета (фрейма) данных имеет компактную структуру, обеспечивая минимум накладных расходов на передачу и повышая тем самым производительность. Кроме того, фреймы делятся на два больших типа: фреймы с данными и управляющие фреймы, предназначенные для проверки связи (*ping*) и закрытия соединения. Помимо передачи текстовой информации, фреймы с данными могут содержать и бинарные данные.

Для обеспечения безопасного соединения, *WebSocket* также может работать через *TLS (Transport Layer Security)*. В таком случае, при создании экземпляра *WebSocket* с помощью *HTML5 WebSocket API*, указывается URL-схема "*wss://*" вместо "*ws://*" для незащищенного соединения. Этот метод является наиболее предпочтительным, обеспечивающим не только шифрование соединения, но и предотвращение разбора такого подключения прокси-

серверами, некоторые версии которых могут изменять заголовки «обновления» протокола, приводя их в негодность.

В отличие от *SSE* технология *WebSocket* позволяет совершать кроссдоменные запросы, таким образом, появляется возможность использовать *WebSocket*-сервер как третью сторону взаимодействия между клиентом и основным сервером.

К незначительным минусам технологий, являющимися частью спецификации *HTML5*, можно отнести отсутствие их поддержки устаревшими, но до сих пор используемыми, версиями веб-браузеров.

В заключение статьи, с учетом рассмотренных особенностей различных методов обмена данными между клиентом и сервером в интерактивных веб-приложениях, сформулируем рекомендации по наиболее эффективному применению некоторых из них в реальных приложениях.

- Использование современных подходов стандартизованных *HTML5* (*Server-Sent Events* и *WebSocket*) позволяет существенно повысить производительность интерактивных веб-приложений с интенсивным обменом данными между клиентом и сервером. По возможности стоит придерживаться именно этих технологий коммуникации и прибегать к использованию более примитивных средств транспортировки данных, таких как *Comet* или опрос, лишь в случае отсутствия их поддержки используемыми браузерами.

- *Server-Sent Events* отправляются по традиционному протоколу *HTTP*. Это означает, что они не требуют специальной реализации протокола или сервера. Кроме того, *SSE*-события имеют ряд особенностей, которые не имеют *WebSocket* по умолчанию, такие как автоматическое переподключение и идентификаторы событий. Использование *SSE* в веб-приложениях, в которых осуществляется односторонняя передача данных от сервера клиенту, может ускорить время разработки.

- Для повышения надежности и отказоустойчивости в случае использования *WebSocket* можно применять балансировщик *TCP*-загруженности.

- Рекомендуется использовать безопасные *WebSocket*-подключения (*wss*).

Прокси-серверы не станут заниматься закодированными подключениями, что обеспечит поддержку протокола старыми версиями серверов, а также добавится преимущество защищенности данных от подслушивания.

- При использовании *SSE* и *WebSocket* удобно использовать веб-сервер, реализующий цикл событий (англ. *event loop*) для поддержания асинхронности.

Список литературы:

1. Маккоу А. Веб-приложения на JavaScript. – СПб.: Питер, 2012. – 288 с.: ил.
2. Чедвик Д., Снайдер Т., Панда Х. ASP.NET MVC 4: Разработка реальных веб-приложений с помощью ASP.NET MVC.: Пер. с англ. – М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2013. – 432 с.: ил.
3. Fette I., Melnikov A. The WebSocket Protocol. // The Internet Engineering Task Force (IETF), December 2011. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://tools.ietf.org/html/rfc6455> (Дата обращения: 18.06.2016).
4. Hickson I. Server-Sent Events. // World Wide Web Consortium (W3C), 3 February 2015. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.w3.org/TR/eventsource/> (Дата обращения: 18.06.2016).
5. Hickson I. The WebSocket API. // World Wide Web Consortium (W3C), 20 September 2012. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.w3.org/TR/websockets/> (Дата обращения: 18.06.2016).
6. Lombardi A. WebSocket. – O'Reilly Media, 2015 – pages: 144.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА МЕНЕДЖЕРА ИМПОРТНЫХ ПОСТАВОК

Комелягин Алексей Владимирович

*студент 4 курса, кафедра ИТС, ВГУЭС,
РФ, г. Владивосток
E-mail: alex47km@mail.ru*

Лаврушина Елена Геннадьевна

*научный руководитель, старший преподаватель кафедры ИТС, ВГУЭС,
РФ, г. Владивосток*

Автоматизация работы управленцев различных уровней управления на сегодняшний день затрагивает практически все сферы человеческой деятельности[3, 4, 5, 6, 8]. Рассматриваемое предприятие занимается импортом фруктовой и плодоовощной продукции и оптовыми продажами. Информация о всех документах хранится в excel таблицах, где присутствует избыточность данных. Кроме того, используется архитектура файл-сервер, следовательно, что не дает возможности одновременной работы нескольким сотрудникам, одним из которых является менеджер импортных поставок.

К функциональным обязанностям менеджера относятся такие обязанности, как: контроль правильности составления и полноту предоставляемого поставщиком пакета бухгалтерских и отгрузочных документов; контроль вопросов оплаты за полученную импортную продукцию; контроль положения контейнеров; подготовка комплекта документов, необходимых для таможенного оформления ввозимого товара.

Все эти процедуры рутинны, и велика вероятность допустить ошибку, или просто случайно просмотреть ошибку в документе за счет невнимательности или усталости. Кроме того, можно случайно допустить ошибку при вводе данных в Excel таблицу, потому что там нет никаких проверок на правильность. Для расчета таможенных платежей необходимо получать таможенных тариф для каждого товара в поставке, причем этот тариф может различаться по сезонам, а платеж обычно рассчитывается дважды, для тарифа за единицу веса продукции товара и для тарифа в процентах от общей стоимости

продукции, а товаров в поставке может быть много. Кроме того, необходимо считать НДС и учитывать курс валюты. Кроме того, менеджер должен ежедневно проверять положения контейнеров, их состояние. Менеджер должен, кроме простой проверки отклонения контейнера от ожидаемого курса, проверять есть ли еще контейнеры, отклонившиеся от курса, их количество, и информацию о перевозящих их транспорте.

В целях облегчения работы сотрудников было принято решение разработать автоматизированное рабочее место для менеджера импортных поставок.

Данное рабочее место должно удовлетворять следующим требованиям: контроль правильности ввода документов, путем сравнения всех данных с ожидаемыми; контроль положения контейнеров для всех контейнеров в коносаменте сразу; хранение информации о компаниях, их реквизитах; расчет таможенных платежей, на основе текущего курса валюты, который необходимо ежедневно получать с Интернет ресурсов, размерам сборов для определенного веса, типа товара, его сорта, в том числе и в зависимости от сезонов; учет сроков и суммы контрактов, с учетом дополнений к контракту, паспортов сделки, рассчитывается сумма для всех поставок для конкретного контракта; своевременно уведомление пользователя об ошибках. Также рабочее место должно содержать удобный, интуитивно понятный, визуальный интерфейс, с проверкой введенных данных.

Для решение поставленной задачи был выбран MS SQL Server Express, как бесплатная версия MS SQL Server'a, для хранения базы данных. Был выбран ftp сервер FileZilla Server, для хранения отсканированных изображений документов, ссылки на которые хранятся в базе данных. Для построения визуального интерфейса были выбраны средства языка VBA как макроса для MS Access, так как разработка на языках высокого уровня с удобным построением визуального интерфейса (например, Delphi или C++ builder) достаточно дорогостоящие, кроме того это не требует установки

дополнительного программного обеспечение, MS Access уже использовался на предприятии.

Для решения поставленной задачи была спроектирована и разработана база данных, хранящая информацию о документах, таможенных тарифах, курсах валют, компаниях и их реквизитах, и прочей вспомогательной информации[1, 8]. Разработаны удобные визуальные формы для управления системой.

Схему взаимодействия форм и действий в АРМ представлена на рисунке 1.

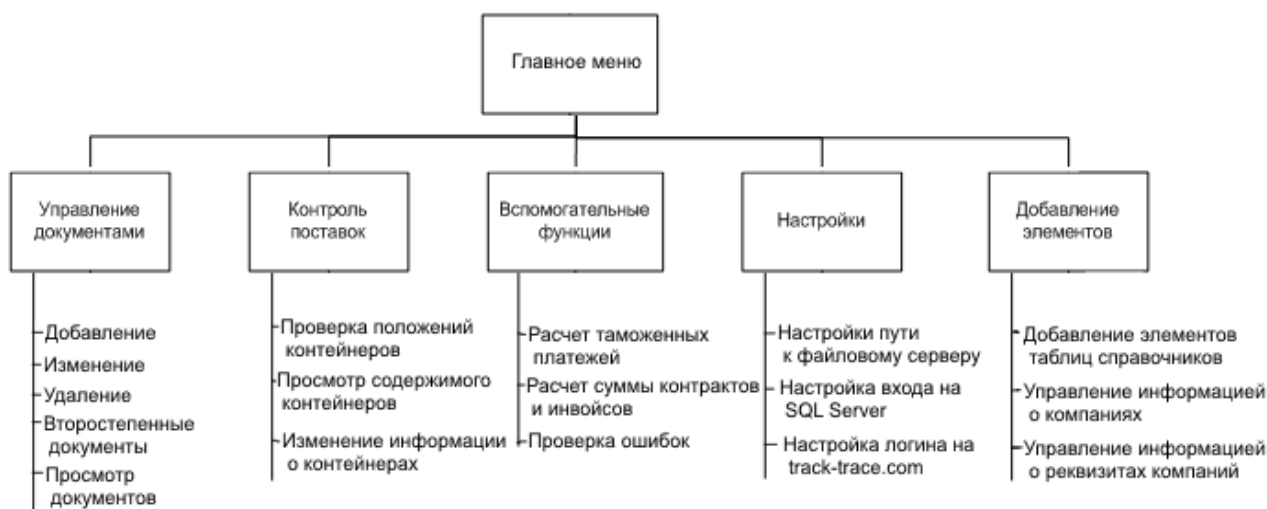


Рисунок 1. Концептуальная схема взаимодействия форм и действий в АРМ

В этой системе большое количество форм для изменения документов, и для отличия того, что нужно сделать с документов (изменить или добавить) используется режим вызова, как переменная формы, задающаяся вызывающей формой. При изменении, вызывающая форма также передает номер документа.

При инициализации формы в режиме изменения, из базы данных загружаются идентификационные номера документов, связанных с документов, для изменения которого загружается форма.

В форме есть больше количество функций для работы с базой данных. Некоторые функции принимают ссылку на визуальный объект, обычно это ComboBox, и импортировав данные из базы, заполняют эти данные в него. Кроме того, есть функции для преобразования отображаемого номера

документа (этот номер – текстовая строка) в идентификационный номер записи в базе.

Для всех документов необходимо хранить отсканированное изображение, для этого в системе есть функция вызывающая диалог выбора файла. Некоторые документы хранятся только как отсканированное изображение, и ссылка на него хранится в специальной таблице для второстепенных документов, которая состоит из ссылки на файл, типа документа, и идентификационного номера основного документа.

Система делает различные проверки документов, необходимые соответствия между документами, проверки дат.

При старте системы импортируются данные о курсах валют с сайта центрального банка России.

Для импорта данных из XML файла используется библиотека MSXML2 и объекты из нее: DOMdocument, IXMLNodeList, IXMLNode, которые являются XML документов, списком узлов, и узлом соответственно[2].

Функция проверки положения контейнера, запускает браузер с помощью средств WScript.Shell с составленной гиперссылкой на соответствующую интернет страницу[9, 10].

Для работы с файловым сервером используется ActiveX элемента MSINET.ocx [11]. В системе есть функция, принимающая ссылку на загружаемый файл. Функция инициализирует ftp соединение и загружает заданных файл.

Для работы с файловой системой используется модель FileSystemObject [7]. Работа с файловой системой необходима, так как в системе используется конфигурационный файл, хранящий настройки подключения к базе данных и файловому серверу.

Так как работа в системе после ее запуска рассчитана на длительное время, необходимо полностью деинициализировать формы для их повторного использования. Закрытия окна, по умолчанию просто скрывает его, оставляя все поля в текущем состоянии. Чтобы такого не происходило, при закрытии

окна должна вызываться Unload Me (вместо «Me» можно явно использовать имя формы), которая полностью выгружает форму.

Кроме того, система автоматически рассчитывает таможенные платежи для заданного документа, и переводит в нужную валюту.

Список литературы:

1. Баженов Р.И. Практикум по проектированию информационных систем. Биробиджан: Изд-во ПГУ им. Шолом-Алейхема, 2012. 120 с.
2. Библиотека MSXML2 URL: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms760218\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms760218(v=vs.85).aspx) (дата обращения: 10.06.2016)
3. Векслер В.А., Дубей О.Я. Автоматизированное рабочее место администратора гостиницы -корпоративная информационная система для малого бизнеса//Молодой ученый. 2014. № 4. С. 92-95.
4. Кийкова Е.В. Совершенствование деятельности обеспечивающих подсистем вуза на базе информационных технологий//Сборник научных трудов Sworld. 2012. Т. 31. № 4. С. 29-32.
5. Лаврушина, Е.Г. Организация информационно-логистической системы управления в промышленном птицеводстве/ Е.Г. Лаврушина, Н.А. Журавлёв //Sworld: сб. науч. трудов по материалам международной научно-практич. конф. -Одесса, 2012. -№ 4. -Т. 31.
6. Лаврушина Е.Г. Теоретико-прикладные вопросы управления бизнес-процессами предприятий средствами оптимизации затрат/ Е.Г. Лаврушина//Актуальные вопросы экономических наук. -2011. -№20.
7. Модель FileSystemObject URL: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa711216\(v=vs.71\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa711216(v=vs.71).aspx) (дата обращения: 10.06.2016)
8. Моисеенко Е.В. Информационные технологии в экономике/Е.В. Моисеенко, Е.Г. Лаврушина. -Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2005, 231 с.
9. Объект WScript.Shell URL: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/d5fk67ky\(v=vs.84\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/d5fk67ky(v=vs.84).aspx) (дата обращения: 10.06.2016)
- 10.Сервис track-traceConnect URL: <https://connect.track-trace.com/> (дата обращения: 10.06.2016)
- 11.Элемент ActiveX MSINET.ocx URL: <http://officetricks.com/ftp-server-file-transfer-with-excel-macro/> (дата обращения: 10.06.2016)

УДАЛЁННЫЙ МОНИТОРИНГ ПК

Кромников Алексей Эдуардович

*студент 4 курса, Факультет информационных систем и технологий, ПГУТИ,
РФ, г. Самара
E-mail: kromnikov@gmail.com*

При работе с сервером или кластером серверов, требуется непрерывная работа каждого из них. Выход из строя хотя бы одного сервера, может существенно повлиять на работу всей системы. Сбой может произойти по разным причинам: недостаточно места на жёстком диске, ненужный процесс который потребляет много ресурсов, таких причин бесчисленное множество. Что бы решить данную проблему необходим сервис, который будет производить мониторинг системы круглосуточно и сообщать о превышении значения какой-либо метрики снятой с определённого сервера (ПК).

System Monitoring (SM) – это приложение, позволяющее непрерывно отслеживать состояние хоста, снимать значения его метрик, предоставлять это все в удобном для пользователя виде и оповещать пользователя о проблемах связанных с доступностью хостов или со значениями метрик. UI (Пользовательский интерфейс) реализован в виде веб сайта, это удобно тем, что пользователь в любой момент из любого места (где есть выход в интернет) сможет использовать данный сервис.

АРХИТЕКТУРА SM

Архитектуру можно разбить на несколько частей (Рис.1):

- 1) UI – интерфейс пользователя.
- 2) Controllers – слой который обеспечивает связь между пользователем и системой.
- 3) Agents – Агенты отвечающие за определённые сервисы.
- 4) DB – Слой базы данных, для хранения необходимой информации.

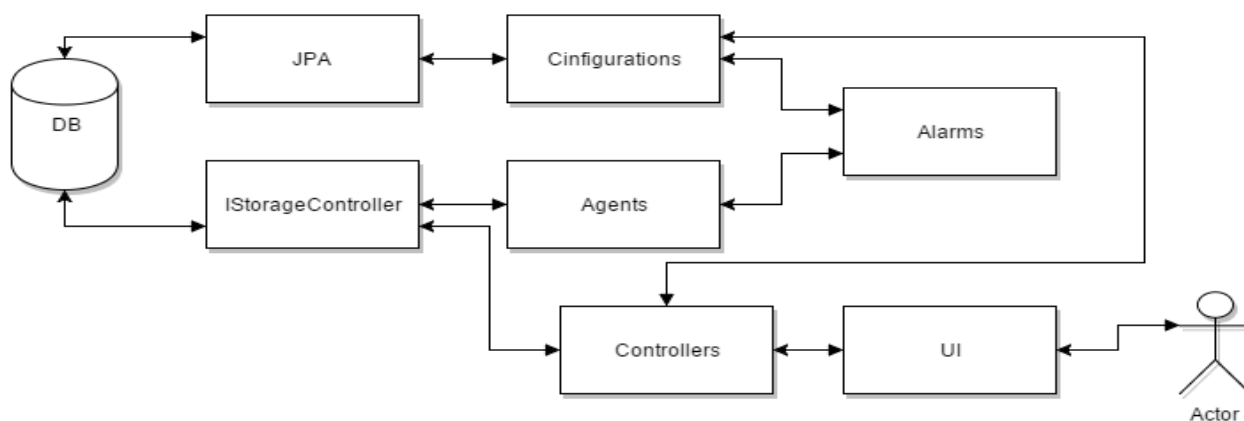


Рисунок 1. Архитектура приложения

Доступ к базе данных разделён на два способа:

- 1) Через реализацию IStorageController.
- 2) Через интерфейс JPA.

Сервис “SchedulerTask” запускает по расписанию Агентов, которые отвечают за подключение к хосту, считывание значений метрик с хостов и за отправку уведомлений.

Контроллеры обеспечивают связь между пользователем и системой: контролируют ввод данных пользователем и используют модель и представление для реализации необходимой реакции.

Слой UI представлен в виде Web интерфейса, который использует технологию Thymeleaf для построения страниц.

ДЕТАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН ЯДРА СИСТЕМЫ

Центральной частью ПО является Spring Framework, который отвечает за управление жизненным циклом объектов: создание объектов, вызов методов инициализации и конфигурирование объектов путем связывания их между собой. Конфигурирование контейнера осуществляется путем аннотаций и класса DatabaseConfig, содержащих информацию, необходимую для создания bean’ов.

После запуска приложения Spring разворачивает Web сервер и инициализирует beans, далее с помощью аннотации Scheduler, каждые 10 секунд сервис “ScheduledTask” запускает считывание метрик с удалённых хостов. Диаграмма классов для сервиса “ScheduledTask” представлена на Рис.2

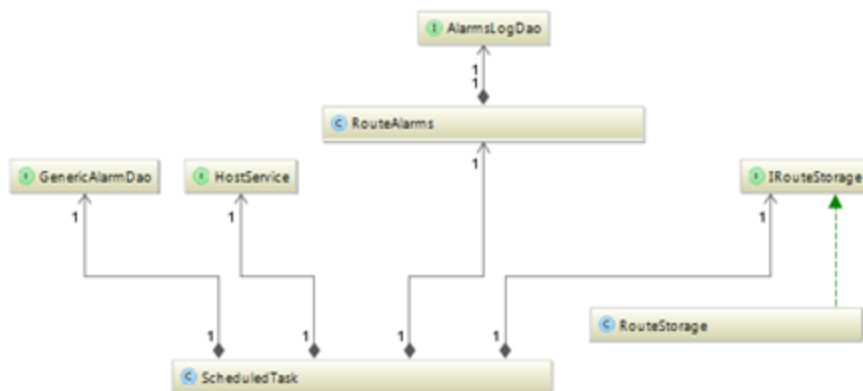


Рисунок 2. Диаграмма классов *ScheduledTask*

Сервис “ScheduledTask” поочерёдно считывает информацию о каждом хосте, которая хранится в базе, создаёт объект класса SSHAgent, который по сетевому протоколу SSH подключается к удалённому хосту.

Если подключение не удалось установить, то с помощью сервиса “RouteAlarms” происходит отправка сообщения об ошибке (Рис.3).

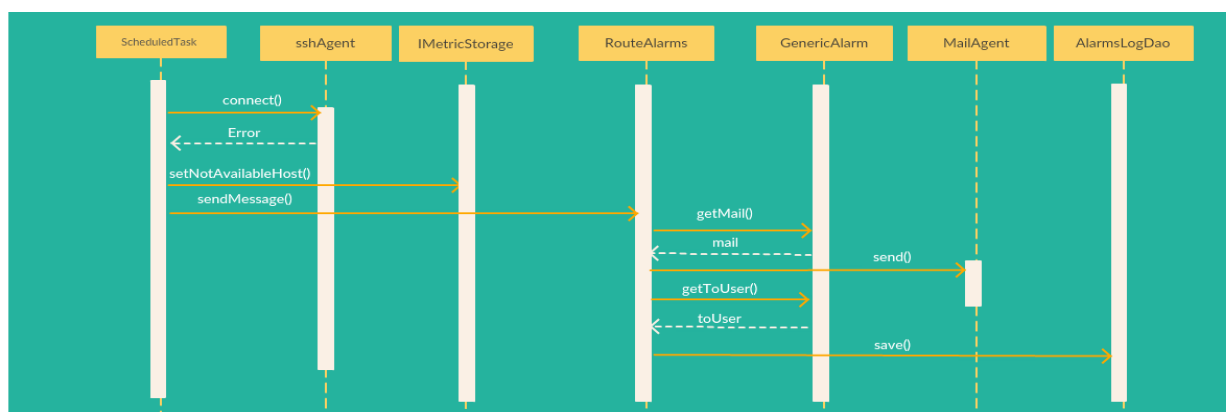


Рисунок 3. Оповещение пользователя о неудачной попытке подключения

После успешного подключения IStorageController возвращает List<InstanceMetric> для данного хоста. С каждой метрики SSHAgent считывает и передаёт команду в созданный канал. После выполнения команды, хост возвращает результат её выполнения. После обработки результата, IStorageController заносит его в базу данных (Рис.4).

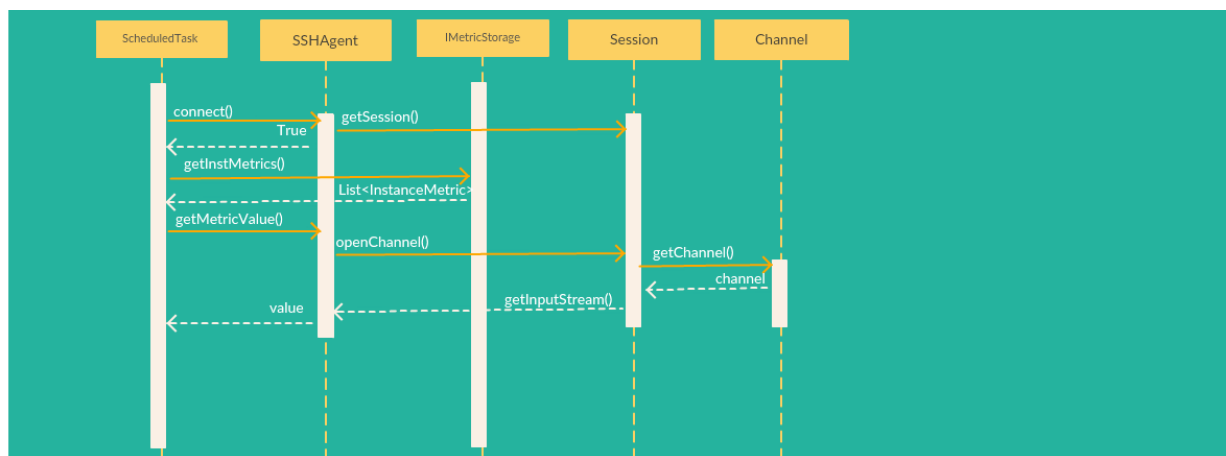


Рисунок 4. Снятие значений метрик с хоста

Сервис “ScheduledTask” сравнивает полученные значения с пороговыми записанными в InstanceMetric. При необходимости с помощью сервиса “RouteAlarms” происходит отправка сообщения об ошибке.

Для работы с БД Spring Framework создаёт, хранит и инжектит в необходимые нам классы сервис “IStorageController”, отвечающий за логику работы с БД. Все действия пользователя через Web интерфейс обрабатываются определённым контроллером, который в свою очередь использует сервис “IStorageController” (Рис. 5).

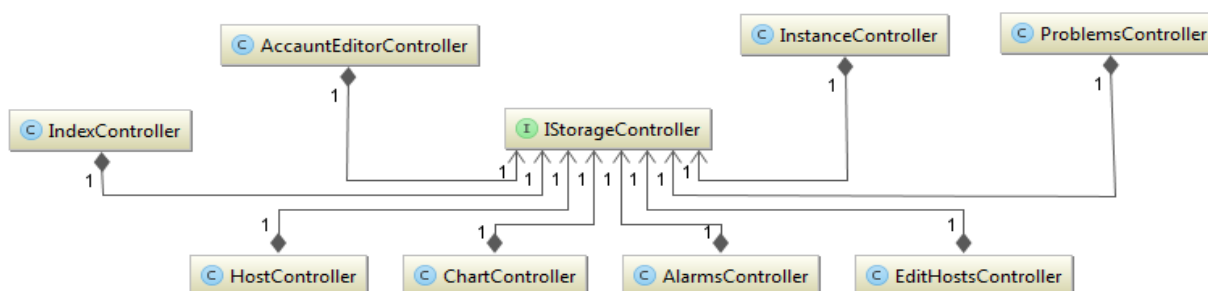


Рисунок 5. Диаграмма классов IStorageController

Например, пользователь заходит на страницу со всеми проблемами (Рис.6).

System monitor					LogOut	
Home						
Hosts						
Problems						
Admin panel						
Host Editor						
Template Metrics						
Accounts						
Alarms						
Profile						

> Hosts problems						
Host	Start	End	Status			
host_1	Tue Mar 01 22:13:42 MSK 2016	Tue Mar 29 14:36:29 MSK 2016	OK	✓	Q	
host_1	Thu Mar 31 14:49:03 MSK 2016		ERROR	✓	Q	
Тестовый	Wed Apr 13 09:55:39 MSK 2016		ERROR	✓	Q	

> Metrics problems						
x² Value	Start	End	Inst metric	Status		
Значение 3366.0 превысило пороговое значение 0.0	Tue Mar 01 18:43:47 MSK 2016		getFreeDiskMb	ERROR	✓	Q
3365.0	Fri Feb 19 15:19:19 MSK 2016	Fri Feb 19 15:19:19 MSK 2016	getFreeDiskMb	OK	✓	Q
3365.0	Fri Feb 19 15:19:19 MSK 2016	Fri Feb 19 15:19:19 MSK 2016	getCPU	OK	✓	Q
3365.0	Fri Feb 19 15:19:19 MSK 2016	Fri Feb 19 15:19:19 MSK 2016	getCPU	OK	✓	Q

Рисунок 6. Информация о проблемах

Для построения данной страницы выполняется некоторая последовательность действий:

- 1) Spring предоставляет в контроллер, отвечающий за данную страницу, необходимую реализацию интерфейса `IStorageController`.
- 2) Контроллер вызывает метод `IStorageController.getMetricProblems()`.
- 3) Данный метод обращается в базу, результатом запроса будет список `List<Map<String, Object>>`.
- 4) Реализация `IStorageController` возвращает в контроллер список проблем с метриками `List<MetricState>`.
- 5) Данный список помещается в `ModelAndView` и передаётся на обработку в `thymeleaf`.
- 6) После обработки пользователю возвращается HTML страница.

Для проблем связанных с хостами аналогичная последовательность.

В приложении реализовано графическое представление для снятых значений метрик (Рис.7).

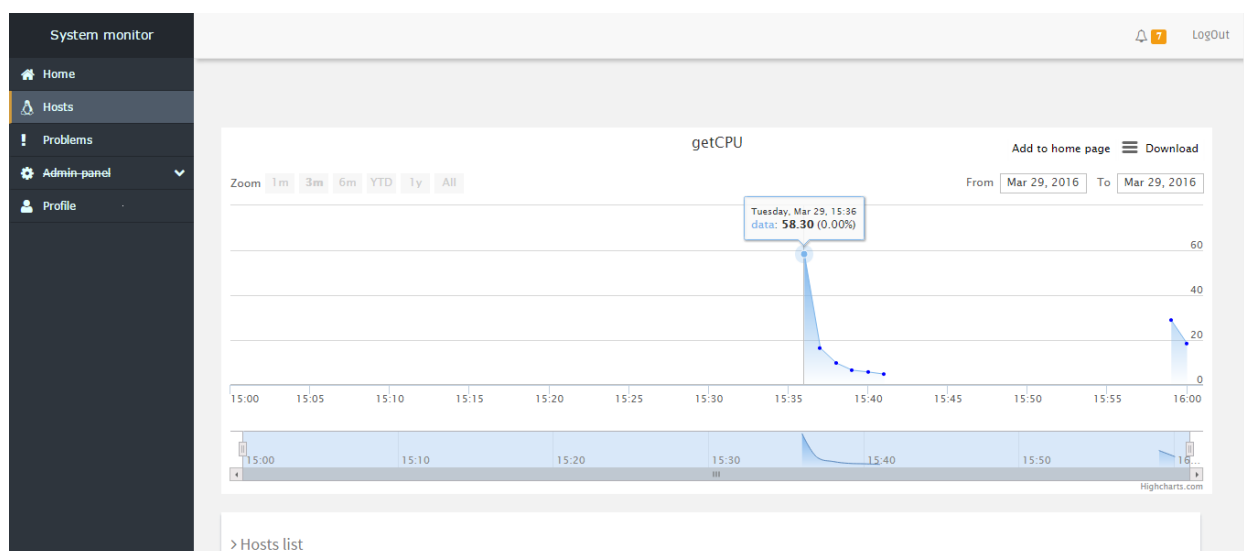


Рисунок 7. Графическое представление снятых значений

Данная функция реализована с помощью Highcharts. Highcharts — библиотека для создания чартов написанная на языке JavaScript [1].

Для построения графика выполняется аякс запрос, который при обращении в базу получает последовательность точек и с помощью Highcharts происходит отрисовка графика (Рис.8):

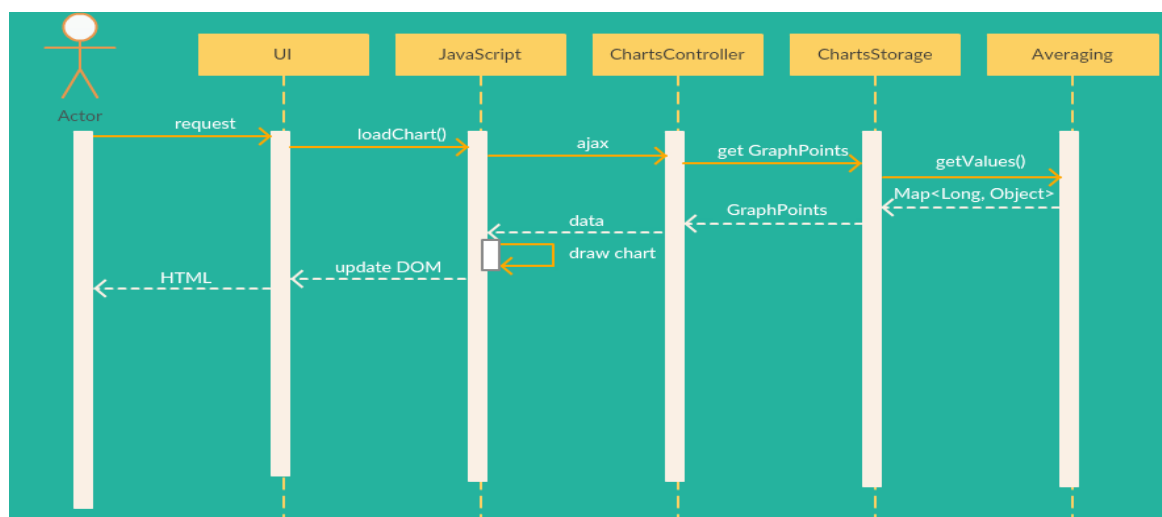


Рисунок 8. Отрисовка графика

Так, как количество ‘точек’ за некоторый период может быть очень большим, то необходима агрегация данных. Агрегация производится для “масштаба” час, день, неделя, месяц и год. Для агрегации высчитывается среднее арифметическое за предыдущий “уровень” масштаба и производится запись этого значения и времени в объект Map<Long, Object>. Если

не производился съём значений метрики на некотором промежутке времени, то вместо значения записывается null, это необходимо для обрыва графика в данном месте. При необходимости пользователь может поменять масштаб графика прокруткой колёсика мыши. При прокрутке колёсика javascript, в зависимости от значения атрибута “zoomCount”, вызывается метод контроллера, который отвечает за определённый масштаб графика.

Данные в базе логически разделены на две части, с одной из которых взаимодействует реализация интерфейса IStorageController, с другой доступ реализован через hibernate. ER-model базы данных представлена на рисунке 9.

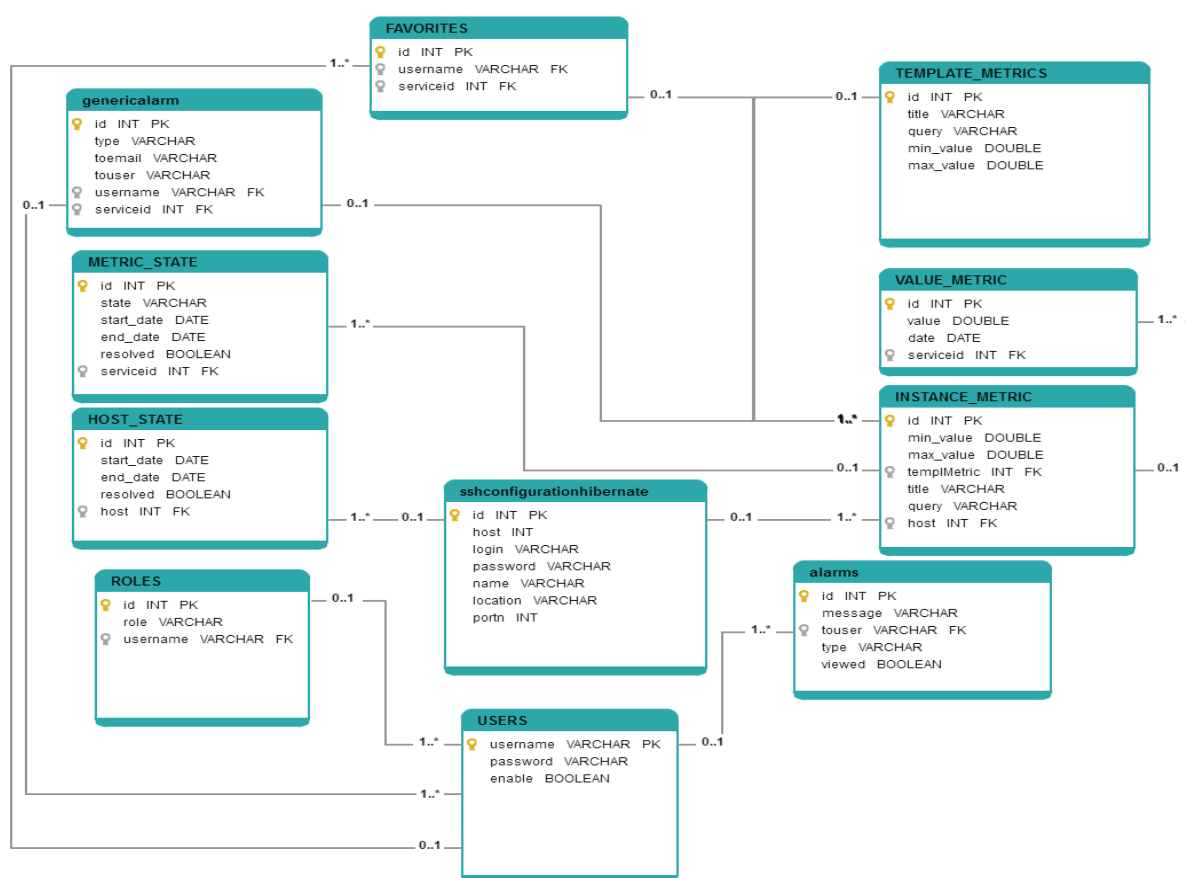


Рисунок 9. Схема базы данных

В системе предусмотрена защита ввода в адресную строку адреса недоступного для данного пользователя, а также “инъекции” в файл javascript функции, которая может получить данные доступные только администратору. При попытке доступа к данным обычным пользователем, он будет перенаправлен на страницу с кодом ошибки 404 (Рис.10).

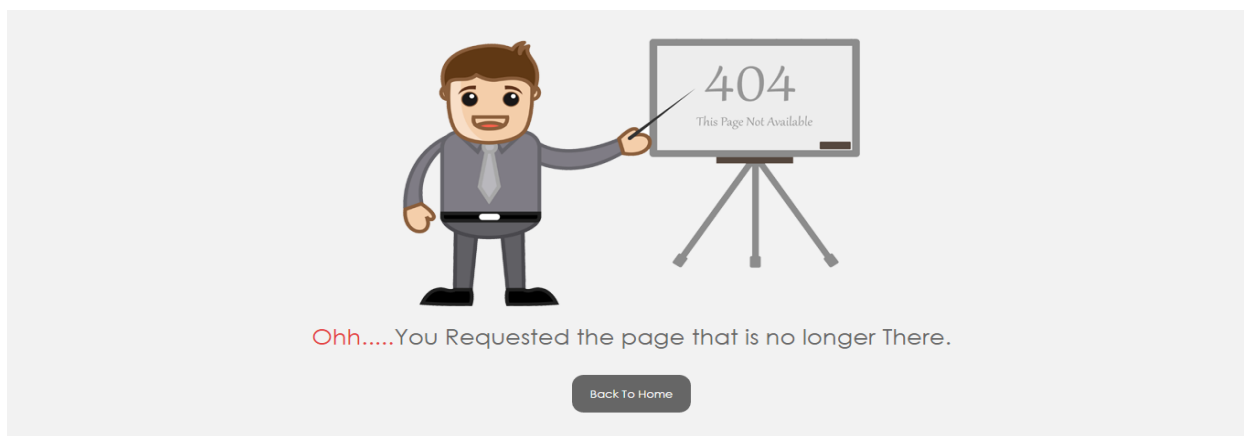


Рисунок 10. Страница 404

Данная ошибка не отражает ошибку связанную с правами доступа, но такой подход был выбран для того, что бы пользователь не мог точно знать существует ли данная функция на сервере. Также на UI пользователя скрыто меню администратора (Рис.11).

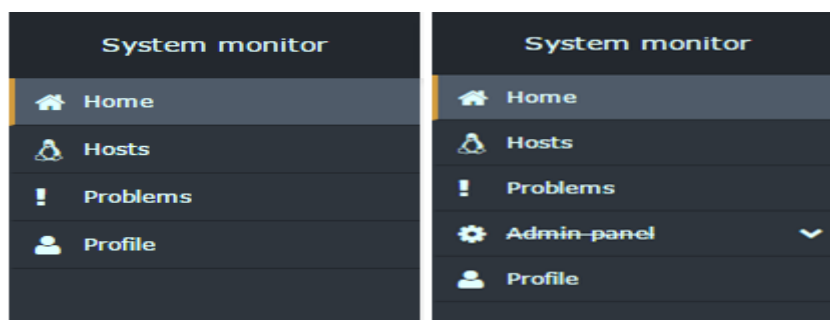


Рисунок 11. Скрытое меню

Данный сервис позволит вовремя получать необходимую информацию для того, чтобы принять нужное решение и устранить проблему.

Список литературы:

1. Highcharts: Interactive JavaScript charts for your webpage. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.highcharts.com> (дата обращения: 04.05.16)
2. Spring Security : Customize 403 access denied page. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mkyong.com/spring-security/customize-http-403-access-denied-page-in-spring-security> (дата обращения: 04.05.16)

NFV ВИРТУАЛИЗАЦИЯ СЕТЕВЫХ ФУНКЦИЙ

Рамазанова Патимат Магомедовна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

E-mail: ramazanova-patya96@bk.ru

Курбанова Фаина Фаиковна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

E-mail: kurbanovafaina@gmail.com

Залкеприева Аминат Азизовна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

E-mail: zalkeprievea@bk.ru

Рабаданова Раисат Муртузалиевна

*научный руководитель, к.э.н., доцент кафедры ИТиМЭП ФИиИТ
Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

Концепция технологии NFV (Network Function Virtualization) образовалась из-за стремления снизить затраты на создание, обслуживание сетей и работу ними, а также из-за желания сделать независимыми жизненные циклы программного и аппаратного обеспечения друг от друга. В ходе разработки технологии, была добавлена возможность запускать приложения используя виртуальные машины, что в свою очередь повышает эффективность информационных технологий.

Эти технологии имеют широкую применимость в сфере безопасности, их реализация имеет колоссальное влияние на безопасность архитектуры, и позволяет использовать современные методы в сфере услуг безопасности.

Виртуализация сетевых функций (англ. Network Functions Virtualization, NFV) — это концепция сетевой архитектуры, предлагающая использовать данные технологии для виртуализации целых классов функций сетевых узлов в виде составных элементов, которые могут быть соединены вместе или связаны в цепочку для создания телекоммуникационных услуг (сервисов). NFV отличается от традиционных способов виртуализации, используемых

в информационных технологиях на уровне предприятия. Виртуализируемая сетевая функция (англ. virtualized network function, VNF) может включать одну или несколько виртуальных машин, использующих разное программное обеспечение и процессы, поверх отраслевых стандартов, серверы, коммутаторы и хранилища большого объема, или даже инфраструктуру облачных вычислений, вместо отдельных аппаратных решений для каждой сетевой функции. Например, виртуализированный граничный контроллер сессий может быть развернут для защиты сети без обычных затрат и сложности получения и установки физических устройств. Другие примеры NFV включают виртуализированные балансировщики нагрузки, брандмауэры, устройства обнаружения проникновения и ускорители WAN[1].

NFV - виртуализация сетевых функций, это замена привычного оборудования (маршрутизаторов, коммутаторов и пр.) виртуальными аналогами, что даёт такие возможности, как эффективное использование ресурсов, возможность использовать обычные высокопроизводительные сервера для реализации любой задачи, гибкое перераспределение ресурсов (см. Рис. 1).

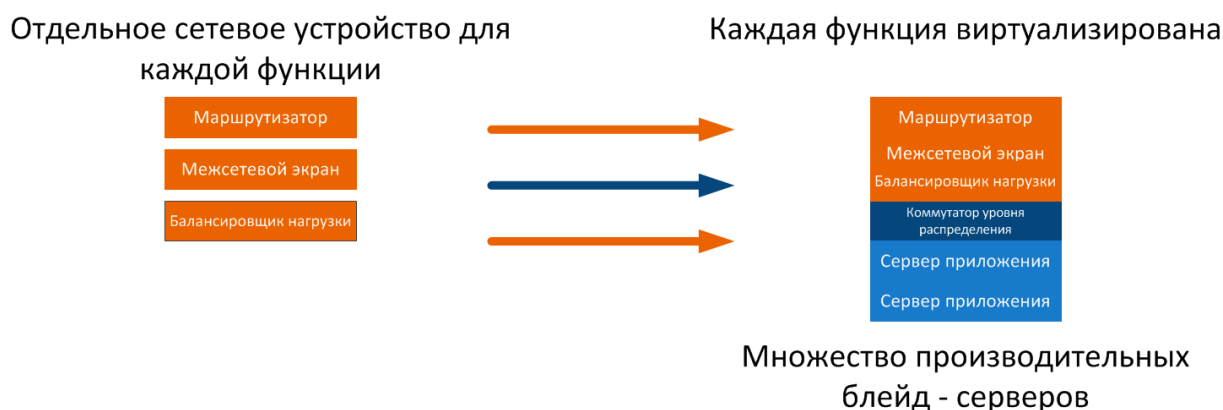


Рисунок 1. Гибкое перераспределение ресурсов технологии NFV

NFV позволяет сетевым функциям, которые будут динамически определены, строить и управлять, которые наилучшим образом будут поддерживать среду организации. Виртуальные сетевые функции (VNFs) могут быть развернуты и иметь возможность обмениваться различными физическими

и виртуальными ресурсами инфраструктуры, чтобы соответствовать требованиям масштабируемости, производительности и возможностям данной организации. Это делает его легким для поставщиков услуг и предприятий, чтобы внедрять новые услуги быстрее и качественнее.

В качестве основных угроз принято выделять проблемы, относящиеся к потере доступа, конфиденциальности, целостности, управления, а также инсайдерские атаки и кражи услуг.

Потеря доступа:

- Затопление интерфейса EPC: Злоумышленники затопить интерфейс / сетевой элемент в результате DoS атаки (например, отказ аутентификации на S6A, DNS поиск, вредоносных программ).

- Повреждении сетевых элементов EPC: Злоумышленники аварии сетевого элемента путем отправки вредоносных пакетов, переполнение буфера.

Потеря конфиденциальности:

- Прослушивание: Злоумышленники прослушивают конфиденциальных данные по контролю и на предъявителя плоскости.

- Утечки данных: Несанкционированный доступ к конфиденциальным данным на сервере (профиль HSS и т.д.).

Потеря целостности:

- Модификация трафика: модификация трафика через вариацию человек-по- середине атаки, злоумышленники модифицируют информацию во время этого процесса (перенаправление DNS, и т.д.).

- Модификация данных: Атакующий захватывает учетные данные администратора, которые облегчает несанкционированный доступ к элементам сети EPC и устанавливается вредоносное ПО.

- Злоумышленники изменяют данные о сетевом элементе (изменить конфигурацию NE).

Потеря управления:

- Управление сетью: Злоумышленники управления сетью с помощью протокола или реализации недостаток.

- Компромисс сетевого элемента: Злоумышленники находят компромисс сетевого элемента с помощью управления (OA & M) интерфейс.

Инсайдерские атаки:

- Инсайдеры изменению данных о сетевых элементах; вносят несанкционированные изменения в конфигурации NE и т.д.

Кражи услуг:

- Злоумышленники пользуются уязвимостью пользователя услуг без предъявления обвинения. Например, злоумышленник использует уязвимость в HSS / PCRF / PCEF пользуется услугами без предъявления обвинения.

Факторы, ускоряющие развитие виртуализации сетевых функций:

В первую очередь, таким фактором является быстрое развитие облачных технологий и появление большого количества ЦОДов. Виртуализация уже является ядром облачных технологий, и набирает ход использование таких открытых протоколов как OpenFlow - протокол для управления SDN - контроллером коммутаторами, OpenStack - оркестратор ЦОДа.

Ранее, серьезным ограничителем являлось то, что серверные процессоры не были оптимизированы для обработки пакетов или потоков, но в настоящее время появились процессоры Intel Xeon, которые могут соперничать по производительности с граничными маршрутизаторами.

Следует сказать, что NFV также является гибкой, экономически эффективной, масштабируемой и безопасной.

Понятно, что NFV может решить ключевые тенденции, с которыми сталкиваются операторы и поставщики услуг, но как и с любой новой технологией, в данный момент затрагиваются лишь некоторые, ключевые вопросы дизайна, безопасности и производительности. Несмотря на это если технология будет внедряться, то NFV, технологии безопасности и инструменты безопасности для виртуализованных сред будут развиваться высокими темпами. Поскольку цель SDN и NFV в том, чтобы сгладить видимость и контроль, то не трудно представить себе мир, где операционные системы, которые работают на отдельных сервисных платформах изживут себя, и каждая

функция существующего устройства безопасности будет осуществляться контроллером, что обеспечивает лучшую видимость и конечную детализацию в развертывании.

Список литературы:

1. Сергей Гусаров. Главный принцип технологии NFV: открытость и свобода выбора // LAN - [Электронный ресурс] - Режим доступа. - URL: <http://www.osp.ru/lan/2014/09/13042706/> (дата обращения 25.06.2016).
2. ИТ База Знаний // Виртуализация сетевых функций NVF - [Электронный Ресурс] - Режим доступа. - URL: <http://wiki.merionet.ru/servernye-resheniya/network-fv/> (дата обращения 25.06.2016).
3. Смелянский Р. Л. Технологии SDN И NFV // ЦПИКС - [Электронный Ресурс] - Режим доступа. - URL : <http://arccn.ru/media/1132> (дата обращения 25.06.2016).
4. NFV виртуализация сетевых функций // ua-hosting.company - [Электронный Ресурс] - Режим доступа. - URL: <https://habrahabr.ru/company/ua-hosting/blog/247431/> (дата обращения 26.06.2016).

АНАЛИЗ СТЕГАНОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Рамазанова Патимат Магомедовна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

E-mail: ramazanova-patya96@bk.ru

Курбанова Фаина Фаиковна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

E-mail: kurbanovafaina@gmail.com

Залкеприева Аминат Азизовна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

E-mail: zalkeprievea@bk.ru

Рабаданова Раусат Муртузалиевна

*научный руководитель, к.э.н., доцент кафедры ИТиМЭП ФИиИТ
Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

XXI век славится быстрым развитием компьютерных технологий. Но как в условиях этого развития можно "спрятать" личную информацию? На помощь приходит стеганография. Стеганографические методы использовались еще до нашей эры, известны случаи, когда зашифрованное сообщение наносили на дощечку до покрытия воском, сохраняя, таким образом, запись в тайне. В масштабах данной работы был проведен анализ литературы посвященной стеганографии, а также выявление плюсов и минусов методов стеганографической шифровки информации. В перечень рассмотренных методов попали: Методы сокрытия информации в текстовых файлах, методы шифровки в аудио/видео файлах, а также, методы сокрытия информации в графических файлах. Для того чтобы подробнее ознакомиться с методами, необходимо разобрать что такое стеганография, как выглядит стегомодель и определить компоненты в ней. Слово «стеганография» имеет греческие корни и буквально означает «тайнопись». Исторически это направление появилось первым, но затем во многом было вытеснено криптографией. Тайнопись

осуществляется самыми различными способами. Общей чертой этих способов является то, что скрываемое сообщение встраивается в некоторый безобидный, не привлекающий внимание объект. Затем этот объект открыто транспортируется адресату. При криптографии наличие зашифрованного сообщения само по себе привлекает внимание противников, при стеганографии же наличие скрытой связи остается незаметным. Наиболее эффективным методом шифрования является совмещение криптографии и стеганографии. Стеганографическая система или стегосистема – это совокупность методов формирования скрытого канала для передачи информации.



Рисунок 1. Обобщенная модель стегосистемы

Рассмотрим подробнее элементы стеганографической системы.

Контейнер – информация, в котором стеганографическим алгоритмом скрыто сообщение.

Встраиваемое сообщение – шифруемое сообщение, которое помещается в контейнер.

Ключ – секретный алгоритм, необходимый для шифрования информации.

Стегоканал – канал для передачи зашифрованной информации.

Стеганографические методы защиты информации.

При использовании стеганографических методов защита информации происходит на трех уровнях:

- 1) Неизвестен сам факт обмена информацией;
- 2) Неизвестен ключ;
- 3) Неизвестен алгоритм шифрования информации.

Наиболее распространенным является *метод встраивания секретной информации в тексты*.

Этот метод делится на два типа:

1) Синтаксическое встраивание скрытой информации.

Соккрытие информации происходит путем изменения количества пробелов, табуляции, изменение межстрочных интервалов, использование невидимых символов, регистр букв и т.д. Синтаксические методы легко встраиваются в любой текст, вне зависимости от его языка и содержания, они довольно просты в разработке. Существенным недостатком данных методов является то, что нельзя передать большой объем секретной информации, а также они легко взламываются.

2) Лексическое встраивание скрытой информации.

Это системы, основанные на лексической структуре текста. Например, существует *метод первой буквы*, когда в первую букву каждого слова кодируется шифр. Одну и ту же комбинацию символов может кодировать несколько букв. Таким образом, пользователь может закодировать комбинацию 111 в слова, начинающиеся с буквы «Г», «Е» и «Д». Такой метод дает оператору больше свободы действия при придумывании стегосообщения, текст не будет смотреться нелепо. Это преимущественно отличает данный метод от *метода переменной длины*. В этом методе, слова, которые вводит пользователь, должны соответствовать длине, задаваемой программой-помощником. Таким образом, определенной длине слова соответствует определенная комбинация бит. В одно слово, обычно, кодируется два бита информации из стегосообщения. Следующий рассмотренный метод: *метод встраивания информации в графические файлы*. Преимущество этого метода состоит в том, что при использовании графических файлов, можно встраивать не только текст, но и изображения и другие файлы. Единственное условие – объем зашифрованной информации не должен превышать размер файла – хранилища. Для выполнения данного условия, зачастую, программы шифраторы просто заменяют определенные пиксели в изображении. Как

известно, цифровое изображение — это матрица пикселей. Каждый пиксель имеет фиксированную размерность двоичного представления, например, пиксели полутонового представления, кодируются восемью битами. LSB – младший значащий бит, содержит в себе меньше всего информации. Известно также, что человеческий глаз не способен заметить изменения в младших битах, поэтому он используется для встраивания секретной информации. К сожалению, данный метод подходит не для всех форматов цифрового изображения. Так как, при различных преобразованиях, таких как сжатие или распаковка, не все форматы сохраняют значения младших разрядов. Также, желательно использовать не искусственно созданное изображение, а отсканированную фотографию, так как в таких файлах присутствует множество шумов, в которые легко зашифровать информацию. Также стоит избегать изображения с большим количеством черного и ярких цветов, так как на таких изображениях стегобайты будут характерно выделяться.

Третий рассмотренный метод - *метод встраивания информации в аудиозаписи.*

При шифровании информации в аудио, также как и с изображениями можно заменять младшие биты, так же можно строить алгоритм шифрования, основываясь на особенностях слуха человека. Человеческое ухо воспринимает сигналы в диапазоне 10 – 20000 Гц, также, изменение фазы сигнала улавливается человеком слабее, чем изменение амплитуды или частоты. Основываясь на этих данных, можно шифровать информацию тремя способами:

1. Незначительная модификация амплитуды отсчетов;
2. Шифрование с помощью модификации разности фаз;
3. Шифрование с помощью изменения задержки эхо – сигнала.

Достоинство данного метода в размере контейнера – он значительно больше, чем при использовании изображения, очевидными недостатками же становятся уловимые человеческим ухом шумы, при встраивании информации. Последними в данной статье методами, будут *методы*

встраивания информации в видеозаписи. Данный метод набирает всю большую популярность, так как обмен видеофайлами в современном мире не вызывает никаких подозрений. Для шифрования информации чаще всего используются форматы MPEG2 и MPEG4. Рассмотрим поподробнее способы внедрения информации в MPEG2:

1) Метод встраивания информации на уровне битовой плоскости.

Этот метод характерен высокой пропускной способностью и небольшой вычислительной сложностью. Существенным недостатком является то, что информация зашифрованная подобным способом может быть легко удалена.

2) Метод встраивания информации на уровне коэффициентов.

Биты скрываемой информации встраиваются в коэффициенты дискретного косинусного преобразования (ДКП). Это позволяет получить энергетический спектр участка изображения. недостатком данного метода являются искажения, вызванные изменением коэффициентов ДКП, которые могут распространяться во времени и в пространственных областях. Преимущество данного метода в том, что скрытая информация защищена от шумов, фильтров и сжатия.

Список литературы:

1. Артёхин Б.В. Стеганография // Журнал "Защита информации. Конфидент"
2. Быков С. Ф. Алгоритм сжатия JPEG с позиции компьютерной стеганографии - Защита информации. Конфидент. — СПб.: 2000, № 3.
3. Сизов А.С. Обзор и тенденции развития методов анализа стеганографических сообщений / А.С. Сизов, Е.И. Никутин, С.В. Котенко // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: управление, вычислительная техника, информатика, медицинское приборостроение. — 2013. — С. 43–48.008. - №4. - С.47-50.

АППАРАТНЫЕ И ПРОГРАММНЫЕ КЛАВИАТУРНЫЕ ШПИОНЫ

Курбанова Фаина Фаиковна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала
E-mail: kurbanovafaina@gmail.com*

Залкеприева Аминат Азизовна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала
E-mail: zalkeprieval@bk.ru*

Рамазанова Патимат Магомедовна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала
E-mail: ramazanova-patya96@bk.ru*

Гаджиев Насрулла Курбанмагомедович

*научный руководитель, к.э.н., доцент каф. ИТиМЭП ФИиИТ
Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

Программное обеспечение и аппаратные устройства, предназначенные для скрытого слежения за деятельностью пользователей персональных компьютеров, получили в последнее время самое широкое распространение. В настоящее время злоумышленники придумали огромное количество методов, с целью навредить вашим устройствам или завладеть информацией, хранящейся на них. Логин, пароли, номера банковских счетов, задуматься только, под какой угрозой находится наша персональная информация и данные. За последние годы, особую популярность приобрели кейлоггеры. Кейлоггером является любой компонент программного обеспечения или оборудования, который умеет перехватывать и записывать все манипуляции с клавиатурой компьютера, используемые в качестве клавиатурного шпиона. Но что же такое клавиатурный шпион, насколько богата ее система вариаций, и какова цель, этого конструктивного устройства?

Для начала, следует ответить на центральный вопрос, узнав ответ на который мы можем понять все вытекающие. Что такое клавиатурный шпион, и чем он отличается от привычного нам компьютерного вируса?

Компьютерный вирус - это вредоносное программное обеспечение, создающее множественные копии самого себя и внедряющееся в код других программ, загрузочные сектора, а также способно распространять свои копии по различным каналам связи.

Клавиатурный шпион (Кейлогеры), в отличие от вирусов, не создает множественные копии самого себя. Принцип его функционирования основан на том, что он собирает информацию о нажатии клавиш клавиатуры и выводит ее в виде текстового файла.

Но развитие такого рода программного обеспечения не стоит на месте. Механизм современных кейлогеров запрограммирован таким образом, чтобы привязывать информацию, собранную с клавиатурного ввода к окну, запущенной в данный момент работы программы, и элементу ввода. Также они умеют отслеживать список запущенных приложений, делать "фотоснимки" экрана в конкретные промежутки времени. Способность следить за буфером обмена и его содержимым, решать некоторые задачи, предназначенные для незаметного слежения за пользователем дают пользователю весьма очевидные опасения. Вся полученная информация, в результате таких операций, записывается на устройстве или отправляется по почте. Более умные программы способны формировать отчеты полученной информации.

Большое количество современных клавиатурных шпионов пользуются технологией, позволяющей скрыть присутствие их вмешательства на компьютере.

Дело в том, что, как правило, для операционной системы (ОС) клавиатурные шпионы безвредны, но они чрезвычайно вредны для пользователя, поскольку могут перехватить пароли и любую конфиденциальную информацию.

Клавиатурных шпионов обычно можно поделить на несколько видов.

1. Аппаратные клавиатурные шпионы

Небольшое устройство считывания информации, которое необходимо устанавливать на отслеживаемый компьютер. (см. Рис. 1)

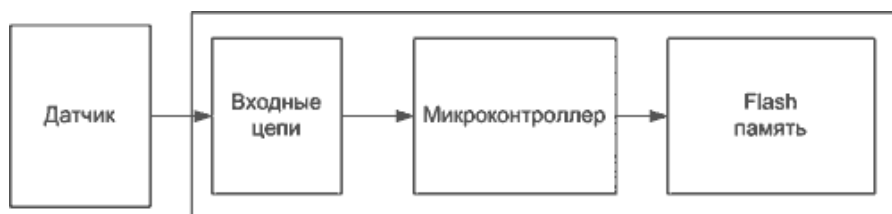


Рисунок 1. Функциональная схема аппаратного кейлоггера

Недостаток данного метода в том, что для слежения необходим физическое взаимодействие с устройством, из которого нам необходимо достать информацию. Эти устройства могут хранить сотни символов введенных с клавиатуры.

2. Приложение с перехватывающим механизмом - это такой вид, использующий функцию Windows API SetWindowsHookEx, следящей за сигналами о нажатии клавиш клавиатуры. Обычно это приложение состоит из .exe- файла, начинающего функцию перехвата и dll-файла, которое отвечает непосредственно за запись информации. Данный вид приложений может уловить даже автоматически заполняемые пароли.

3. Ядерно-драйверные клавиатурные шпионы располагаются на уровне ядра и получают информацию прямо от устройства ввода информации (чаще всего от клавиатуры). Он обрабатывает, какие клавиши были нажаты в данный момент, заменяя основное программное обеспечение, отвечающее за это. Его можно настроить таким образом, чтобы его не было заметно, поставив его в приоритет при запуске системы, т.е. сначала будет включаться программа шпион затем уже будут запускаться пользовательские программы. В отличие от перехватывающего механизма данная разновидность не может определять самозаполняющиеся пароли, потому что эта информация передается на уровне приложений. Удаление такого шпиона заставит приложить массу усилий.

4. Акустические кейлоггеры представляют собой аппаратные устройства, которые вначале записывают звуки, создаваемые пользователем при нажатии

на клавиши клавиатуры ПК, а затем анализирующие эти звуки и преобразовывающие их в текстовый формат.

Не мало важен и уместен вопрос: «Каковы методы распространения этих вредоносных шпионов?»

Методы распространения программных кейлоггеров и привычных нам вредоносных программ одинаковы, что является их точкой сходства. Методы их распространения абсолютно равны. Клавиатурный шпион может появиться на вашем компьютере при открытии непонятных файлов, которые отправили вам на электронную почту, при запуске файла из каталога, находящегося в общем доступе в peer-to-peer сети, при помощи специальных утилит на различных сайтах, которые, используя особенности браузеров, позволяют программам запускаться, автоматически при заходе на данные страницы, и наконец, при помощи ранее установленных программ вирусов, которые способны скачивать из сети себе подобные программы и устанавливать их на вашем устройстве.

Помимо всех отрицательных свойств и вреда, который оказывают кейлоггеры, их используются также и в благих целях, например в крупных компаниях используют данные программы для выполнения таких функций, как определение и выявление в случае набора критических слов и словосочетаний которые третьим лицам знать не нужно, с целью иметь доступ к информации, хранящейся на компьютере в случае потери доступа к нему, не важно по какой причине, для отслеживания за попытками множественного перебора паролей, например, при входе в систему и за использованием компьютера за время свободное от работы и т.д.

Чтобы предотвратить последствия данной угрозы, как обеспечить преждевременную защиту?

Защита от ранее известных, установленных без вашего ведома кейлоггеров:

- использование проверенных или рекомендованных вам знакомыми антивирусных или антишпионских программ с автоматическим обновлением сигнатурных баз.

- Защита от ранее неизвестных вредоносных программ такого вида установленных без вашего ведома:

- использование антивирусной программы, использующей поведенческие анализаторы для противодействия шпионским программным продуктам.

- использовать программы, которые будут шифровать данные вводимые с клавиатуры, а также использование клавиатур, осуществляющих данное шифрование на аппаратном уровне.

Немногие антивирусы способны определить профессиональный клавиатурный шпион. Однако в любом случае необходимо своевременно обновлять антивирусные базы и желательно установить модуль защиты от шпионского программного обеспечения, которым обладают практически все антивирусы.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что кейлоггеры имеют свои плюсы и минусы они могут как помочь вам так и нанести вред вашей конфиденциальной информации, если окажутся в руках злоумышленников. Но при этом данный метод до сих пор актуален для рассмотрения в некоторых сферах защиты информации.

Список литературы:

1. Виды клавиатурных шпионов // NeoSpy - [электронный ресурс] - Режим доступа. - /URL: <https://ru.neospy.net/functions/keylogger/Vidy-klaviaturnyh-shpionov/> (дата обращения 28.06.16).
2. Елизаров А. Б., Рябый М. А., Шкарупова Д. В., Горинштейн М. Л. Обзор клавиатурных шпионов и методы борьбы с ними - [электронный ресурс] - Режим доступа. - URL: http://www.rusnauka.com/14_ENXXI_2009/Informatica/45821.doc.htm (дата обращения 28.06.16).
3. Что такое кейлоггер? // KASPERSKY.lab – [электронный ресурс] - Режим доступа. - URL: <https://blog.kaspersky.ru/chto-takoe-keylogger/700/> (дата обращения 27.06.16).

ИНТЕРНЕТ-АУДИТОРИЯ РОССИИ

Курбанова Фаина Фаиковна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

E-mail: kurbanovafaina@gmail.com

Залкеприева Аминат Азизовна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

E-mail: zalkeprievea@bk.ru

Рамазанова Патимат Магомедовна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

E-mail: ramazanova-patya96@bk.ru

Рабаданова Раисат Муртузалиевна

*научный руководитель, к.э.н., доцент кафедры ИТиМЭП ФИиИТ
Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

21 век – это век информационных технологий, характеризующийся широким применением и возрастающим влиянием «информации» во всех областях жизни общества. Политика, экономика, управление, культура – это все основано на информационно-коммуникационных технологиях, которые все глубже проникают в жизнь человека. В современном мире, трудно представить нашу жизнь и без интернет-технологий, которые являются фундаментом той архитектуры, которую человечество может наблюдать сегодня. В России интернет появился сравнительно недавно, в 1971 году, исключительно в научных целях, и к настоящему времени успел перевернуть любые представления о компьютере и связи, как ни одна другая технология.

Сегодня, интернет как средство хранения, распространения и обмена информацией является стержневым элементом инфраструктуры информационного общества, использование которого формирует преимущества и повышает продуктивность любой деятельности в аспектах повседневной и производственной жизни. Вместе с тем, проникновение интернета в обыденную жизнь, оперативно возрастающая зависимость в нем, формирует новые проблемы, о которых, некогда, даже предполагать не могли.

Во всем мире, из 7,2 миллиарда человек, 3,2 млрд. являются пользователями сети Интернет, большая часть из которых – это жители стран Азиатско-Тихоокеанского региона. По показателю проникновения интернета Россия почти догнала Европу и занимает 9-ое место, оставив позади Северную и Южную Америку и многие развивающиеся страны. Интернет стал способом жизни, средой обитания. Исследование интернет-аудитории представляется как одна из значимых вопросов, которая имеет особое теоретическое и практическое значение в аспекте социологических проблем. Вместе со всем, не считая важность этих мероприятий для государственных органов, телекоммуникационных компаний, медиа институтов и других отраслей, которые обеспечивают управление использованием Интернета, регулирование и анализ этой среды, в конечном итоге, это позволит определить перспективы развития Интернета в России.

На сегодняшний день нас интересует вопрос, сколько Интернет-пользователей в России, кто эти люди, и почему для остальных он остается «terra incognita»?

Сначала разберемся, кто же такие интернет-пользователи? Это дискуссионный вопрос в котором исследователи расходятся во мнениях. В широком смысле, пользователями принято считать тех, кто за последние полгода использовал Интернет. Однако на современном этапе, правильнее было бы сказать, что пользователь это тот, кто не менее одного раза в неделю пользуется услугами этой сети. Средний возраст интернет-аудитории в России за последние два-три года составляет 30-35 лет. Наверное, не секрет, что с каждым годом возраст пользователей сети интернет молодеет. 90% подростков в возрасте от 12 до 18 лет ежедневно пользуются интернетом, тогда как доля взрослой аудитории составляет 76%, из которых регулярно пользуются интернетом только 40%. По данным исследования за текущий год доля женщин среди пользователей интернет составляет 54%, а остальные 46% - это представители мужского пола, в то время как, по данным исследования за предыдущие года доля мужчин составляла 53%. Изначально, интернет

в России был более «мужским», но на сегодняшний день, как мы наблюдаем, он переходит к «стандартной» соразмерности и равновесию. По роду занятий основную массу аудитории составляют специалисты, учащиеся и руководители. К числу интернет-пользователей можно было бы включить некоторый, весьма значимый, процент населения, готовых к освоению данной технологии, но не имеющих соответствующие возможности для этого.

Активность пользователей связана с многими факторами, определяющими в первую очередь «качество» доступа, которые накладывают серьезные ограничения на использование сети или отдельных ее сервисов. В разных регионах страны качественность доступа к сети интернет резко отличается, вследствие чего, большая часть населения не пользуется интернетом только потому, что она не имеет соответствующей возможности. По мнению экспертов, необходимо выровнять цифровой разрыв между регионами, для дальнейшего развития. «Во-первых, нужно увеличить доступ широкополосного Интернета в малых городах и сельской местности, удаленных регионах, во-вторых, нужно повышать образование пользователей и развивать цифровую и медиаграмотность» - считает Екатерина Воробьева.

Активность пользователей проявляется через частоту обращения к сети: 52% населения в России заходят в Интернет ежедневно, а 80% - хотя бы раз в неделю. (см. Диаграмма 1)

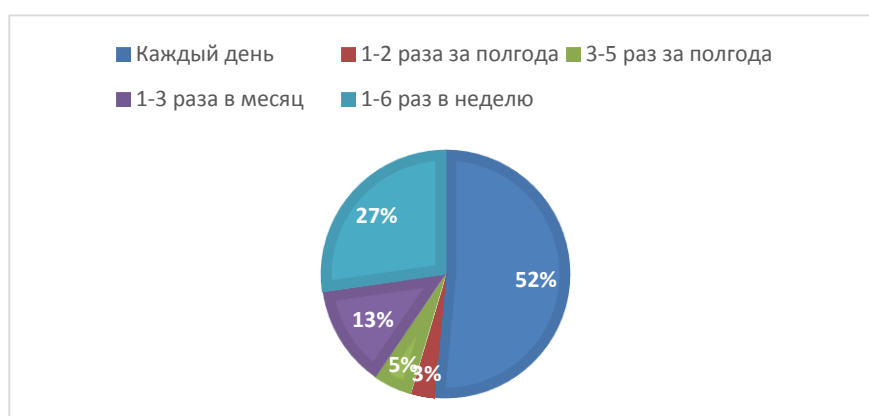


Диаграмма 1. Структура Интернет-аудитории в России по степени активности (в % к численности пользователей в возрасте старше 18 лет)

По данным ФОМ, с 2003г. доля интернет-аудитории, которая пользуется сетью хотя бы раз за последние полгода уменьшилось с 13% до 4%, а тех, кто пользуется каждый день выросла с 24% до 47%, из чего можно понять, что активность пользователей с каждым годом возрастает непрерывными темпами. По данным опроса ФОМ, января 2016 г., 87% россиян отметили положительное влияние интернета на жизнь человека, 10% выразили нейтральное отношение, и всего лишь 3% акцентировались на отрицательном воздействии интернета в современном обществе. Среди положительных сторон 60% опрошенных лиц подметили - большой объем полезной и доступной информации, 31% - безграничные возможности коммуникации, 8% - развлечение и новые формы проведения досуга.

На вопрос, изменится ли их жизнь в существенном плане, если они лишатся возможности пользоваться интернетом, 53% респондентов ответили «Да». Наверное, это неудивительно, поскольку мы понимаем, что Интернет всецело вошел в жизнь человека, и становится его повседневной практикой. Им пользуется каждый четвертый житель России старше 18 лет. Последующее возрастание числа пользователей будет происходить за счет увеличения интернет-аудитории в регионах страны, вследствие решения экономических и технологических проблем доступа к сети на региональном уровне.

Список литературы:

1. Брахима Сану. Численность интернет-аудитории - [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.bizhit.ru/index/users_count/0-151 (дата обращения 24.06.16).
2. Интернет в России и в Море - [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.bizhit.ru/> (дата обращения 24.06.16).
3. Интернет-аудитория России: статистика // INTAGE - [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://promo.ingate.ru/publications/rus-internet-sfera/> (дата обращения 24.06.16).
4. Радкевич А.Л. Интернет-аудитория в России: состояние, динамика, тенденции - [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/internet-auditoriya-v-rossii-sostoyanie-dinamika-tendentsii> (дата обращения 23.06.16).
5. Юлия Воронина. Аудитория российского Интернета растет за счет смены поколений - [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://rg.ru/2016/01/29/internet.html> (дата обращения 24.06.16).

ИТ АУТСОРСИНГ В РОССИИ

Курбанова Фаина Фаиковна

*студент, 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала
E-mail: kurbanovafaina@gmail.com*

Залкеприева Аминат Азизовна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала
E-mail: zalkeprieval@bk.ru*

Гаджиев Насрулла Курбанмагомедович

*научный руководитель, к.э.н., доцент, кафедра ИТиМЭП ФИиИТ
Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

В мировой практике аутсорсинг существует достаточно давно. Под аутсорсингом понимается передача компанией части своих работ или процессов сторонней организации, внешним исполнителям, то есть, иначе говоря, приобретение услуг по реализации бизнес-процессов у других, высокоспециализированных компаний - аутсорсеров.

ИТ-аутсорсинг - частичная или полная передача работ по поддержке и обслуживанию ИТ-инфраструктуры в руки специализированных компаний.

Делать что-то самому или воспользоваться услугами, предлагаемыми внешними сторонними лицами или организациями — каждый решает сам для себя.

В России аутсорсинг появился примерно 8-10 лет назад, в отличие от Запада, где он начал пользоваться популярностью значительно раньше, и с каждым годом эта востребованность только растет.

На ранних этапах своего возникновения Российский аутсорсинг представлял имитацию западной модели, которая со временем приобрела свои исключительные признаки, которые делают его особенным. Сейчас это направление бизнеса существенно расширилось и трансформировалось, и соответственно, хорошо развивается, благодаря заключенному в свое время первому крупному договору с Западом, до которого об аутсорсинге в России

мало кто знал и думал. Однако, нужно признать тот факт, что Россия на мировом рынке аутсорсинга представлена довольно неярко, и остается известной специалистам и заказчикам услуг благодаря разработке и продвижению программного обеспечения.

Развитие ИТ-аутсорсинга и индустрии услуг внутри страны также не удовлетворяет возлагаемым требованиям и достаточно отстает от необходимого уровня. Причин такого отставания множество, однако, можно выделить среди наиболее важных низкий уровень развития малого и среднего бизнеса, конкуренции, а также достаточно слабая интеграция с мировой экономикой.

Вместе с тем, на Российском рынке существует много успешных отечественных сервисных компаний, которые условно делятся на два типа. Аутсорсеры первого типа – это в основном масштабные организации, обслуживающие крупных заказчиков с большими оборотами бизнеса и значительной географической распределенностью. Ко второму типу относятся небольшие фирмы, решающие несложные задачи по администрированию, обслуживанию оборудования, локальных сетей, установки и настройки операционной системы и прочие операции. Однако, как отмечено, сервис-провайдеры предоставления услуг для предприятий малого и среднего бизнеса с большим числом сотрудников, в районе 50-100 человек, практически не представлены в России.

Доля Российских аутсорсинговых проектов на обслуживание ИТ-структуры составляет всего лишь 19% от общего числа. (см. Рис. 1) К числу крупных ИТ-аутсорсеров относится компаний Softline, начинавшая с продаж ПО, но в последние десять лет перешедшая к оказанию интеграционных, аутсорсинговых и облачных услуг. Ее региональная партнерская сеть охватывает 68 российских городов.



Рисунок 1. Рейтинг Аутсорсинговых услуг (4-й кв. 2015 – 1-й кв. 2016)

На сегодняшний день одной из наиболее востребованных форм ИТ-аутсорсинга является аренда ресурсов в центрах обработки данных (ЦОД). Аутсорсинговыми услугами дата-центров DEAC пользуются крупные российские организации, также. Одна из них – интегратор CSBI Group, который ориентирован на компании транспортной и финансовой отраслей, и энергетики. Аутсорсинг инфраструктуры и каналов связи, переданные DEAC, позволили компании увеличить уровень доступа и качество предоставляемых услуг, объединить филиалы в Санкт-Петербурге и Москве, а также обеспечить круглосуточную техподдержку клиентов. К явным преимуществам «заграничного аутсорсинга» ИТ-инфраструктуры относят нулевые налоги и отсутствие необходимости аренды дополнительных каналов связи. В отношении DEAC достоинством сотрудничества является также наличие русскоязычного персонала в службах маркетинга и поддержки.

В силу российской специфики бизнеса, который не стремится к прозрачности бизнес-процессов, у заказчиков сохраняется недоверие к ИТ-аутсорсингу. Клиенты боятся утечки конфиденциальной информации. Зачастую, передача ИТ-задач внешним компаниям непростой, небыстрый и циклический процесс, в рамках которого осуществляется сбор данных, а также обнаружение процессов и знаний. При управлении рисками на всех этапах аутсорсинга применяется процессный подход, и перевод сервисов происходит от простого к сложному. (см. Рис. 2)



Рисунок 2. Этапы ИТ Аутсорсинга

Особенностью рынка аутсорсинга в России является сложность расставания с партнерами и пересмотра с ними деловых отношений. Как отмечают эксперты, следует, при необходимости, научиться легко прерывать отношения с бизнес-партнерами. По их мнению создание сложных систем и их дальнейшую поддержку желательно поручать нескольким компаниям, а не включать в один и тот же контракт, что может существенно нарушить контроль над архитектурой системы.

Немало важны требования ИТ холдингов к своим аутсорсинговым партнерам. Во-первых, сервис-провайдеры должны действовать проактивно, то есть не ждать возможных инцидентов, а регулярно взаимодействовать с ИТ- и бизнес-подразделениями, в целях улучшения предоставляемых целевых услуг. Во-вторых, оплата услуг аутсорсера должна быть произведена после выполненной работы, и непосредственно, если результатом довольны обе стороны. Павел Брагин, заместитель генерального директора, поставил не столько требование, сколько совет сервисным компаниям не навязывать свои услуги. С исполнителями, которые ведут себя по отношению к потенциальному клиенту назойливо, большинство корпораций, как правило, стараются не связываться.

Антон Саввин, руководитель департамента развития систем поддержки операций «Вымпелком» утверждает, что уровень услуг, равно как и сами услуги, зависят от зрелости поставщика и заказчика. По его мнению критичные для бизнеса инфраструктура и приложения всегда должны оставаться внутри организации. Например, весь биллинг оператора мобильной связи

«Вымпелком» обслуживается собственными ИТ-подразделениями на собственных площадках. Однако, с тезисом об обязательном сохранении в компании критических для бизнеса систем не согласился Александр Герасимов, аналитик рынка ИТ и коммуникаций. Он сослался на довольно успешную практику передачи на внешнее обслуживание АБС многих некрупных российских банков. Эффективность подобных услуг подтверждают и аналитики: Gartner отмечает, что в течение ближайших нескольких лет свыше 60% банков мира большинство транзакций будут осуществлять в облаке. Он также оценил объем российского рынка ИТ-аутсорсинга весьма высоко - на уровне 1,3 млрд. долл.

Наиболее частые клиенты аутсорсинговых компаний - это финансовые организации и банки, торговые компании, а также госсектор, предприятия энергетики, телеком-провайдеры. (см. Рис. 3)

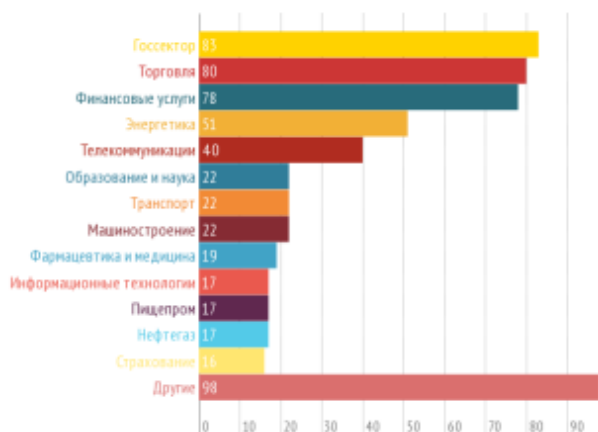


Рисунок 3. Распределение проектов ИТ-аутсорсинга по отраслям

Проанализировав изложенное можно сделать вывод в пользу того, что распространению ИТ-аутсорсинга на российском рынке препятствует отсутствие реальной конкуренции, коррупция, непонимание преимуществ ИТ аутсорсинга, низкий уровень специалистов и недоверие к поставщикам услуг. Одна из весомых проблем Российского рынка ИТ-аутсорсинга заключается в непонимании руководителей факта необходимости для своих предприятий услуг аутсорсинговых компаний.

ИТ-аутсорсинг - это дорога с двусторонним движением и эффективный переход на него - это во многом, вопрос зрелости компании, которые, безусловно, в 2016 году обретут новый опыт ведения аутсорсинговых проектов. Сегодня, рынок ИТ-аутсорсинга, как мы уже говорили, находится на стадии становления. Однако, по моему мнению, можно быть уверенными в том, что эту стадию развития Россия пройдет намного быстрее, чем это когда-то сделала США, а затем и Европа. Ведь сегодня, ИТ-аутсорсинговые компании могут опираться на лучшие международные практики и процессы.

Если руководство страны все-таки начнет целенаправленную работу по развитию рыночной конкуренции и снижению веса госмонополий, формированию реальной экономики услуг, поддержке малого и среднего бизнеса, практически начнет поддерживать и стимулировать российские предприятия, работающие на зарубежных рынках, то российскую индустрию услуг и аутсорсинга ждет настоящий колоссальный рост. Для этого уже сегодня в стране сложились все объективные и субъективные предпосылки и имеются все необходимые и достаточные условия.

Список литературы:

1. Александровский Ф. ИТ-аутсорсинг в России: бизнес требует сложных услуг – [электронный ресурс] – Режим доступа - (http://www.cnews.ru/articles/itautsorsing_v_rossii_biznes_trebuets) (дата обращения 17.05.16).
2. Информационное сопровождение// ИТ Аутсорсинг: краткий ликбез. – [электронный ресурс] – Режим доступа – (<http://www.itmain.ru>) (дата обращения 30.05.16)
3. Кадуrow Б. ИТ-аутсорсинг в России: масштабы и преимущества – [электронный ресурс] – Режим доступа - (<http://www.alp.ru/itsm/it-autsorsing-v-rossii>) (дата обращения 16.05.16).
4. Козлов М. В чем особенность ИТ-аутсорсинга в России? – [электронный ресурс] – Режим доступа - (http://www.cnews.ru/articles/v_chem_osobennost_itautsorsinga_v_rossii) (дата обращения 17.05.16).
5. RUSSOFT// Исследование: темпы роста ИТ-аутсорсинга в России. – [электронный ресурс] – Режим доступа - (<http://www.russoft.ru/tops/2233>) (дата обращения 18.05.16)

ПРОБЛЕМЫ ХРАНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Рамазанова Патимат Магомедовна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

E-mail: ramazanova-patya96@bk.ru

Курбанова Фаина Фаиковна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

E-mail: kurbanovafaina@gmail.com

Залкеприева Аминат Азизовна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

E-mail: zalkeprievea@bk.ru

Гаджиев Насрулла Курбанмагомедович

*научный руководитель, к.э.н., доцент кафедры ИТиМЭП ФИиИТ
Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

Информация является движущей силой и одним из важных активов любой современной организации. Объемы данных, которые хранят и обрабатывают современные организации (даже не самые большие), измеряются в сотнях гигабайт и продолжают возрастать. Со временем аппаратное обеспечение устаревает и может уже не справляться с текущей нагрузкой. Поэтому для безопасности и сохранности данных нужно постоянно следить за его работоспособностью. Потеря такой информации, как база данных сотрудников, информация о реальных проектах организации, корпоративный документооборот очень критична для любой организации. Утраченное аппаратное обеспечение, либо вычислительные ресурсы можно восстановить, а утраченные данные, при отсутствии хорошо спроектированной системы резервирования, уже не подлежат восстановлению. Любая компьютерная система не является идеальной, то есть полностью не может обеспечить безопасность данных на вашем ПК. Чтобы на 100% защитить данные от попадания в чужие руки надо их уничтожить. А чтобы сохранить

содержимое вашего компьютера в целом надо найти компромисс между важностью защищаемых вами данных и неудобствами, связанными с использованием мер защиты. Дело в том, что каждый раз, когда повышается уровень защиты, требуется более изощренный способ ее обхода. Выбор средства защиты должен основываться на обеспечении достаточной защищенности и в то же время не доставлять неудобств. Каждый пользователь должен произвести собственный анализ риска и решить, какие меры защиты наиболее подходят вам в данном случае. Чем солиднее фирма, тем сильнее она зависит от компьютерной техники. Документы по бухгалтерии, вся почта, клиентская база и многое другое находится на дисках серверов. Все это вместе взятое и составляет актив современной фирмы. При утечке любой информации не только теряются важные и необходимые данные, но еще это может грозить полным развалом компании.

По данным исследовательской компании Gartner, среди организаций, пострадавших от катастроф и переживших крупную необратимую потерю корпоративных данных, 43% не смогли продолжить свою деятельность. Ввиду всего этого, накопленная информация обладает определенной ценностью и для защиты и сохранности своих данных компании, и даже небольшие офисы платят огромные деньги на поиск и покупку решения, удовлетворяющего его потребности. Цель данной статьи заключается в обзоре уязвимостей хранения информации.

Уязвимость информации — объективное свойство информации подвергаться различного рода воздействиям (опасностям, угрозам), нарушающим ее целостность, достоверность и конфиденциальность. Воздействия носят дестабилизирующий по отношению к информации характер и приводят к утрате носителя конфиденциальной информации или утрате конфиденциальности информации. Уровень уязвимости информации находится в прямой зависимости от степени совершенства применяемой в фирме системы защиты информации, перекрытия этой системой всей сферы возможных угроз и предполагаемых каналов несанкционированного доступа к информации. [1]

Среди возможных уязвимостей в отношении хранения информации, можно выделить следующие:

- физическая потеря данных (вышел из строя жесткий диск, потеря электропитания и т.д.);
- потеря доступа к массиву данных;
- низкая степень конфиденциальности и надежности;
- сложность управления распределенными потоками информации;
- невозможность полноценного резервного копирования;
- недостаточная скорость чтения, записи и обработки информации;
- сложность или невозможность архивирования данных;
- проблема выбора дисковых массивов и расчета физической памяти;
- неэффективная утилизация ресурсов.

Возникновение хотя бы одной из этих угроз может привести к простоям предприятия, потере корпоративных данных, что влечет за собой убытки, а это в свою очередь препятствует нормальному функционированию предприятия и его развитию. К примеру, у интернет-провайдера вышел из строя массив данных, на котором хранилась часть базы данных подключенных клиентов. Для таких организаций стоимость простоя очень велика. Это означает, что некоторые клиенты данного провайдера перестали получать его услуги, что влечет за собой резкий негатив, а также вероятность ухода клиентов к другим интернет-провайдерам. Дополнительные меры безопасности включает в себя и шифрование. Шифрование решает вопрос по защите передаваемой информации не полностью. Зашифрованные данные на выходе дешифруются. При наличии свободного доступа, ни о какой сохранности информации не может быть и речи. Шифрование нужно дорабатывать и создавать такие методики, в которых будут использованы только зашифрованные данные.

Проблеме свободного доступа нужно уделить особое внимание. Очень важно произвести разграничение доступа персонала к информационной базе и правильно управлять им.

Управление доступом включает в себя:

- идентификацию всех пользователей (им присваивается имя, пароль);
- аутентификацию (установление подлинности пользователя по идентификатору);
- авторизацию (проверка полномочий и соответствия по регламенту);
- регистрацию (запись обращений);
- реагирование (сигнализация и отключение, отказ в запросе) на попытку запрещенных действий (взлома).

Наиболее применяемой защитой является пароль. При вводе определенного набора слов или цифр (который будет паролем) можно получить доступ к интересующей информации. По причине неправильных действий сотрудников и в связи с умышленными взломами корпоративных баз данных многие компании несут огромные убытки, которые не идут ни в какое сравнение с затратами на обеспечение информационной безопасности. Новые информационные технологии добились значительных результатов по защите информации. Но проблема еще продолжается существовать и требует новых разработок в этой области.

Таких примеров может быть множество и для решения вышеперечисленных проблем необходимо внедрить комплексное программно-аппаратное решение по организации централизованного надежного хранения большого объема данных.

Список литературы:

1. Защита информации // Besreferat.ru - [Электронный Ресурс] - Режим доступа. - URL : <http://www.bestreferat.ru/referat-10817.html> (дата обращения 28.06.2016).
2. Михайлюк А. И. Проблемы защиты и хранения корпоративной информации - [Электронный Ресурс] - Режим доступа. - URL : https://interactive-plus.ru/discussion_platform.php?requestid=8066 (дата обращения 28.06.2016).
3. Степанов Е.А., Корнеев И.К.: Информационная безопасность и защита информации: Учеб. пособие. — М.: ИНФРА-М, 2001. — 304 с

ДЛЯ ЧЕГО НЕОБХОДИМО РАЗРАБАТЫВАТЬ ИТ-СТРАТЕГИЮ И ВОЗМОЖНО ЛИ ОБОЙТИСЬ ЛИШЬ АЛЬТЕРНАТИВОЙ В ВИДЕ SLA-ДОКУМЕНТА

Малофеев Сергей Александрович

*магистрант по направлению «Бизнес-информатика»,
Кафедра информационных технологий и экономической информатики,
Институт Информационных Технологий, ЧелГУ,
РФ, г. Челябинск
E-mail: serg.malofeev1994@yandex.ru*

Полторак Сергей Николаевич

*научный руководитель, внештатный преподаватель,
Кафедра информационных технологий и экономической информатики,
Институт Информационных Технологий, ЧелГУ,
Исполнительный директор компании "Символ роста",
РФ, г. Челябинск
E-mail: head-of-it@yandex.ru*

В наше время каждое предприятие стремится максимально увеличить свою прибыль, существует множество способов добиться желаемого. Безусловно, ни один работодатель не хочет тратить деньги в пустую, особенно на информационные технологии, но увы, часто получается обратное, инвестиции уходят, а технологический уровень развития предприятия остается на прежнем месте, а информационные технологии, на которые были истрачены немалые деньги остаются в стороне. Чаще всего эта проблема возникает из-за нерационального подхода к внедрению информационных технологий, без каких-либо весомых обоснований, надеясь, что информационная система решит все проблемы предприятия, ссылаясь на то, что у конкурента данная информационная система закрыла все узкие места, а значит и на собственном предприятии аналогично справится с трудностями, но на деле получается наоборот. Чаще всего получается, что все остается, как было раньше, или рабочие процессы снижают свою эффективность, то есть усугубляют внутренне состояние предприятия. В данной статье рассмотрим повышение доходов и оптимизацию расходов путем внедрения информационных технологий с ИТ-стратегией и соответственно без стратегии развития информационных

технологий. Рассмотрим из чего состоит ИТ-стратегия, экономическую составляющую эффективности внедрения ИТ, соответственно рассмотрим риски внедрения ИТ, а также альтернативу ИТ-стратегии в виде SLA документа.

Введение

«Зачем нужна бизнесу ИТ-стратегия?» – этим вопросом задаются многие компании в наше время. Многие директора считают, если предприятие и так прибыльно, то развиваться и внедрять инновации не нужно, но появляются на рынке конкуренты, которые активно используют новые технологии и этим самым устраняют менее эффективные компании. Таким образом ИТ-стратегия нужна:

- бизнесу для:
- возможность опоры на технологический потенциал;
- предсказуемость ИТ: затраты, сроки, риски, взаимодействие;
- для ИТ:
- Возможность долгосрочного планирования;
- Вес «в глазах бизнеса»;
- для сотрудников:
- Планирование личной карьеры;
- Успешные ИТ-проекты – повышение стоимости на рынке;
- для внешних партнеров:
- Предсказуемость заказчика;
- Возможность долгосрочного сотрудничества;

Теперь рассмотрим несколько вариантов и какие могут быть последствия:

- Вариант 1- Вообще нет ИТ-стратегии. При этом появляются следующие проблемы:

- 1) Непредсказуемость для бизнеса;
- 2) Политические проблемы;
- 3) Проблемное ведение проектов;

4) Непривлекательность организации для сотрудников ИТ;

5) Непривлекательность для партнеров ИТ;

- Вариант 2 – неудачная ИТ-стратегия. Возможные варианты провала разработки:

1) Не учтена специфика бизнеса;

2) Не определены организационные решения;

3) Не использован потенциал организации;

4) Стратегия ориентирована на «сегодня»;

- Вариант 3 – грамотно разработанная ИТ-стратегия. Будут учтены следующие аспекты в проекте:

1) Предпосылки и основные положения ИТ-стратегии;

2) Архитектура и основные технологические решения;

3) Долгосрочные решения;

4) ИТ-организация;

5) План реализации стратегии;

Исходя из вышесказанного для компании необходима разработка ИТ-стратегии, т.к. бизнесу нужна опора для устойчивости на рынке.

Основная часть

ИТ-стратегия или стратегия развития информационных технологий основывается на бизнес-стратегии предприятия и служит инструментом для постоянного обеспечения решения проблем бизнеса, путем использования информационных технологий со всеми расходами, сроками на внедрение и экономическим обоснованием эффективности использования данных ИТ. Взаимодействие общей стратегии развития бизнеса и ИТ-стратегии представлено на рисунке 1. [4]



Рисунок 1. Взаимодействие ИТ-стратегии и бизнес-стратегии

Теперь, когда знаем, что такое ИТ-стратегия и как она взаимодействует с общей стратегией развития бизнеса, рассмотрим основные составляющие ИТ-стратегии. Стратегия развития информационных технологий состоит из нескольких компонентов:

1. Миссия, цели и задачи компании;
2. Инфраструктура и организационная структура;
3. Информационная безопасность;
4. ИТ приложения и АСУТП;
5. ИТ-бюджет;
6. Экономическая целесообразность внедрения ИТ-стратегии.

Рассмотрим каждый элемент ИТ-стратегии отдельно. В разделе миссия, цели и задачи, описывается соответственно проблемы и планы компании, которые требуется решить путем внедрения информационных технологий.

Миссия компании это нечто глобальное, чего стремится достичь компания, например, «Стать компанией с экологически чистым производством». При этом миссия компании может быть только одна.

Целей в отличии от миссии может быть несколько, и они имеют гораздо меньший масштаб и сроки выполнения. Целью может быть «Увеличение объемов производства в 2 раза за 3 года» или «Снижение затрат сырья на 30%».

Что касается задач, это ряд тех операционных действий с помощью, которых предприятие может достичь поставленных целей. Примером задачи может являться «Покупка нового ресурсосберегающего оборудования».

Следующий пункт — это описание текущей инфраструктуры и организационной структуры предприятия. Другими словами, инфраструктура – это что представляет из себя предприятие, а организационная структура – это схематическое отображение иерархии предприятия и соответственно взаимодействия подразделений.

В разделе информационная безопасность, рассматриваются методы, а также мероприятия, способные защитить конфиденциальную информацию о предприятии от следующих угроз:

1. Утечка информации;
2. Потеря информации;
3. Искажение информации.

Следующий раздел один из самых больших, в нем подробно описывается ряд программного обеспечения, а также информационных систем, которые необходимы для достижения поставленных целей.

Далее необходимо все подсчитать и определиться со сроками. Это будет описано в разделе ИТ-бюджет здесь подробно описывается какое программное обеспечение и сколько оно стоит, а также указаны сроки по внедрению ПО или информационной системы.

В завершении необходимо произвести аналитику и подсчитать экономическую целесообразность внедрения информационных технологий. Увы, этим занимается не каждый ИТ-департамент, что приводит к лишним затратам.

Теперь пришло время рассказать о рисках при внедрении информационных технологий: [2]

1. Риски ИТ-инфраструктуры. Практически в любом ИТ-проекте существуют риски, связанные с техникой (отказ и сбои в работе оборудования, ошибки в монтаже и т.п.).

2. Риски оценки сроков. Для большинства ИТ-проектов (особенно в проектах по разработке и внедрению программного обеспечения) характерны ошибки в оценках сроков работ проекта.

3. Интеграционные риски. Интеграционные риски в ИТ- проектах, особенно в крупных компаниях, всегда высоки, поскольку любое ИТ решение должно быть интегрировано в существующую инфраструктуру. Наиболее характерны риски перехода на новую систему, которые включают в себя расходы на остановку предприятия во время внедрения ИТ решений, обучение персонала и др.

4. Риски не принятия продукта проекта пользователями. Любой проект, в т.ч. в ИТ сфере – это в первую очередь изменение технологии работы. Техническая составляющая любого проекта, безусловно важна, но не менее важна организационная часть.

5. Коммерческие риски. Это риски, связанные с выбором технологии и поставщика. Необходимо оценить успешность технологии на рынке, ее актуальность на протяжении жизненного цикла ИТ- проекта, доступность необходимого аппаратного и программного обеспечения, его качество, частоту модернизации.

6. Риски не соблюдения технологии. Эти риски возникают в случае, если менеджер проекта имеет единоличное решение по рискам (идентификация, анализ, выбор метода реагирования). Чем больше и сложнее проект, тем выше данный риск.

Невозможно избежать всех рисков, но можно проводить профилактические меры по снижению вероятности возникновения их: [3]

1. Разбивать крупные проекты на более мелкие (принцип декомпозиции проекта на подпроекты). При этом обязательно должен быть единый человек (как правило директор программы), который одновременно управляет всеми проектами и добивается не локальных успехов, а реализацию решения в целом.

2. Привлекать для управления проектами профессионалов в управлении, а не узко технических специалистов. Эти специалисты видят проект в первую очередь со своей технической точки зрения и забывают об единой управленческой составляющей.

3. Привлекать независимых (не включенных в проектную команду) экспертов для оценки рисков. Если все решения по рискам проекта принимают только люди, которые изначально мотивированы на успех проекта, многие технические и технологические трудности они невольно могут рассматриваться как несущественные.

4. Учитывать риски, связанные с организационной составляющей проекта. Для успешной реализации проекта необходимо большое количество согласований и соблюдения формальностей. Следует детально продумать систему организации и протоколирования проектных встреч, согласования документов, принятия результатов, обучение пользователей и т.п.

На этом управление рисками завершается и переходим к следующему не менее важному разделу статьи «альтернатива ИТ-стратегии».

Не каждой компании требуется разрабатывать ИТ-стратегию, иногда достаточно обойтись альтернативой – это Service Level Agreement (соглашение об уровне сервиса). SLA документ - это мини-договор, устанавливающий параметры качества предоставляемых бизнесу ИТ-услуг. [1] Необходимо подчеркнуть, что SLA документ является документом текущей деятельности и не позволяет детально планировать ресурсы, проекты, финансы.

Данный документ состоит из нескольких частей. В первую часть входит описание ИТ-сервисов, предоставляемых по данному SLA. Далее подробно описываются условия предоставления услуг, вплоть до порядка работы с заявкой на предоставление конкретных сервисов. В заключении необходимо оценить качество поставляемых ИТ-услуг или другими словами параметры качества безусловно должны соотноситься с бизнес-целями организации и быть отражением потребностей бизнес-пользователей в том числе в способах оказания им ИТ-услуг. Такими параметрами качества могут быть время устранения инцидентов, время в течение которого сервис должен быть восстановлен и т.п. Так, например, создание почтового ящика для нового сотрудника должно занимать у ИТ-службы не более 2 часов.

Говоря иными словами, для ИТ-подразделения SLA – это набор параметров ключевых ИТ-процессов, а соблюдение SLA – основной ключевой показатель эффективности (KPI) ИТ-отдела.

Целью любого SLA является закрепление правил с определенной категорией бизнес-пользователей, по которым ИТ-департамент будет с ними взаимодействовать. При этом важно понимать, что SLA – это не внутренний документ ИТ, а договор который заключается совместно с представителями бизнеса, и о котором проинформированы все пользователи.

Нетрудно заметить главное отличие между ИТ-стратегией и SLA документом, это масштабы планирования внедрения ИТ-сервисов. Другими словами, SLA документ решает отдельные проблемы подразделений в компании при внедрении информационных технологий. В то же время, когда ИТ-стратегия охватывает полностью все сферы бизнеса и предлагает варианты развития компании в целом, а также позволяет подробно планировать ресурсы, проекты и т.д.

Заключение

Каждый предприниматель стремится тратить как можно меньше на реализацию товара или услуг и получать как можно больше прибыли в наше время невозможно быть лидером на рынке, не используя информационные технологии. Как раз тут и появляется необходимость разработки ИТ-стратегии. Во-первых, стратегия развития информационных технологий направлена на решение проблем бизнеса во всех сферах деятельности. Во-вторых, грамотно разработанная ИТ-стратегия существенно снижает дополнительные расходы на внедрение ИТ-сервисов, а также риски при внедрении ИТ, так как в ней присутствует подробный план внедрения (сроки, цена, риски), а также подробно проанализирована экономическая целесообразность использования планируемых к внедрению информационных технологий.

Что касается альтернативы, а именно SLA документа, применяется ИТ-департаментом для решения отдельных проблем подразделений в компании. Можно сказать, что это точечная доработка ИТ-стратегии, так как

охват решаемых проблем на уровне нескольких подразделений, а не всего бизнеса.

Список литературы:

1. ИнфраМенеджер «Что такое SLA» [Электронный ресурс]. –Режим доступа: http://www.inframanager.ru/survive_guide/sla_for_beginners/ , свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 28.05.2016)
2. Песоцкая Е. Ю. Автореферат «Организационно-методическое обеспечение управления рисками ИТ-проектов в организациях промышленного типа» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.avtoref.mgou.ru/ar/ar208.pdf> , свободный. – 11 с.
3. Песоцкая Е. Ю. «Управление рисками при внедрении ИТ-проектов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rae.ru/zk/arj/2007/10/Pesotskaya.pdf> , свободный. – 9 с.
4. Управление информационными системами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aniri.flatrate.ru/Reading/Reading/Менеджмент/конспекты%20лекций/14-ITM-031.pdf> , свободный. – 7 с.

АКТУАЛЬНОСТЬ ЗАЩИТЫ МУЛЬТИСЕРВЕСНЫХ СЕТЕЙ В СФЕРЕ МАЛОГО БИЗНЕСА

Настатуха Александр Александрович
студент 5 курса, кафедра ИБТКС, ИТА ЮФУ,
РФ, г. Таганрог
E-mail: sasha1994dante@gmail.com

Поликарпов Сергей Витальевич
научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры ИБТКС
ИТА ЮФУ,
РФ, г. Таганрог

В современном мире внимание, которое уделяется защите информации относительно недостаточно. Особенно важно обратить внимание на сферу малого бизнеса, так как зачастую защита сетей оставляет желать лучшего, либо вообще отсутствует.

Актуальность данного вопроса подтверждается тем, что даже в 2016 году организации испытывают трудности связанные с информационной безопасностью мультисервесных сетей. Примером таких проблем могут выступать как банальные проблемы с доступом к определенным ресурсам, так и действия злоумышленников, направленные на полную или частичную парализацию работы организации.

Интерес к вопросам защиты информации становится более актуальным, так как стали более широко использоваться вычислительные сети.

Выделяют разнообразные способы защиты информации среди них:

- физические (препятствие)
- законодательные
- управление доступом
- криптографическое закрытие.

При рассмотрении данного вопроса актуальности, была разработана схема локальной сети типичной организации малого бизнеса.

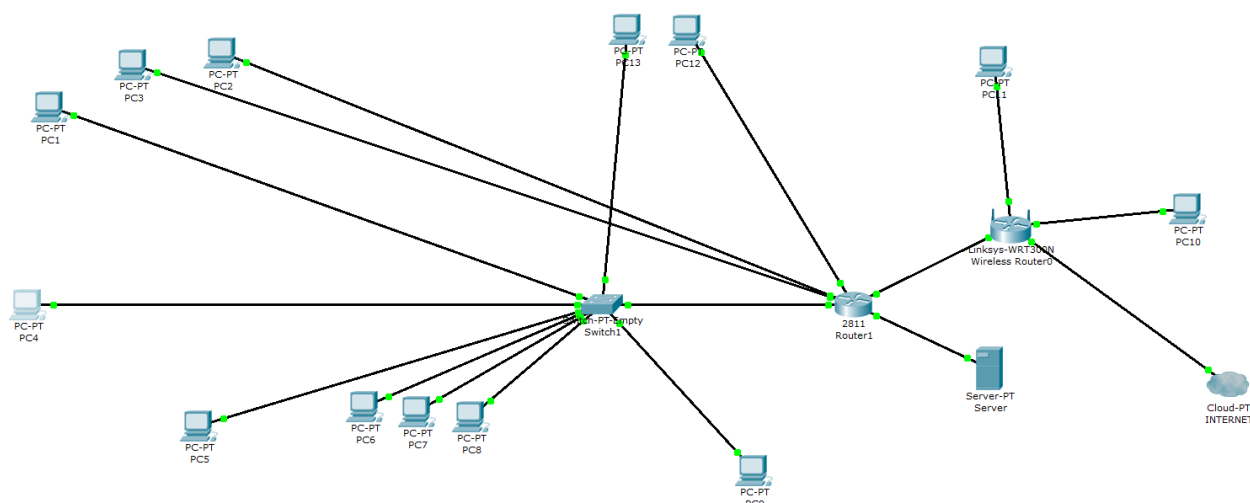


Рисунок 1. Структурная схема сети организации малого бизнеса

Схема и моделирование сети проводилось на программном комплексе Cisco Packet Tracer. Рассмотрев схему локальной сети, видим два маршрутизатора, один коммутатор и сервер организации, вот и всё оборудование обеспечивающее работоспособность всей сети организации. Все элементы сети находятся в одном сегменте и не разделены на отдельные защищенные элементы (VLAN).

На рабочих станциях пользователей установлен минимальный набор программ по защите от проникающего воздействия злоумышленников. Сервер так же защищен минимальным набором, который предусмотрен операционной системой. Что касается сетевого оборудования, используются не все возможности. А именно:

1. Привязка портов к MAC-адресам
2. Отключение не используемых портов
3. Разбитие на VLAN
4. Резервирование сетевых соединений (STP)
5. Отсутствие единой системы авторизации (AAA)
6. Отсутствие единой системы учета событий (Syslog)

Предложенный мной набор требований по защите локальной сети организации, поможет более корректно вести учет действий пользователей и обезопасить себя от нежелательного воздействия злоумышленников.

Для начала необходимо разбить сеть на отдельные сегменты VLAN, это будет зависеть от того, как используется и в каком отделе организации находится персональный компьютер. После преобразования получим такую картину:

VLAN 10 (Управляющий VLAN):

1. Администрация ;
2. Главный трёхуровневый коммутатор/маршрутизатор;
3. Сервер сети;
4. Коммутатор;

VLAN 20 (Рабочий VLAN):

1. Учебная часть;
2. Спортивный отдел;

VLAN 30 (Приёмный VLAN):

1. Приёмная;

VLAN 40 (Финансовый VLAN):

1. Бухгалтерия;
2. Отдел кадров;
3. Юрист;

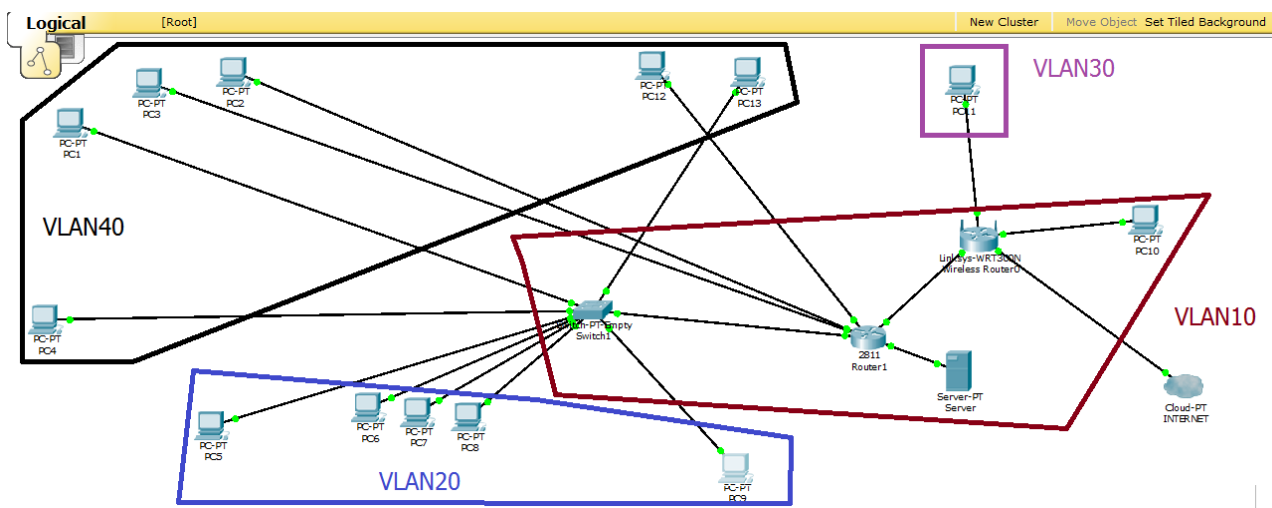


Рисунок 2. Результирующая структурная схема сети организации

Стоит отметить, что коммутаторы и маршрутизаторы которые не обведены цветом, не имеют привязки к VLAN, хотя и сохраняют IP адреса из подсети VLAN 10, т.е. главной VLAN – администрации. На таком оборудовании порты стоят в режим trunk, т.е. пропускают все VLAN.

Для централизованного контроля над доступом будем использовать в сети протокол управления доступом. Такой протокол управления доступом выполняет три функции: аутентификацию, авторизацию и учет, которые известны под коллективным названием AAA. (От англ, authentication, authorization, accounting).

- **Authentication** — процесс, позволяющий аутентифицировать (проверить подлинность) субъекта по его идентификационным данным, например, по логину (имя пользователя, номер телефона и т. д.) и паролю.

- **Authorization** — процесс, определяющий полномочия идентифицированного субъекта на доступ к определённым объектам или сервисам.

- **Accounting** — процесс, позволяющий вести сбор сведений (учётных данных) об использованных ресурсах. Первичными данными (то есть, традиционно передаваемых по протоколу RADIUS) являются величины входящего и исходящего трафиков: в байтах/октетах.

Для удобства администрирования и обеспечения информационной безопасности путём аудита происходящих событий в защищаемой сети организации будем использовать Syslog сервер. Syslog — стандарт отправки сообщений о происходящих в системе событиях (логов), использующийся в компьютерных сетях, работающих по протоколу IP.

Таким образом, актуальность защиты имеет неопределимую важность для нормальной работы организации. Иначе фирма может испытывать большие как финансовые, так и моральные потери.

Список литературы:

1. Закер К. Компьютерные сети. Модернизация и поиск неисправностей: Учебное пособие. - БХВ-Петербург, 1001с, 2000.
2. Котенко С.В., Румянцев К.Е. Теория информации и защита телекоммуникаций: Электронный учебник. □ Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2011.
3. Куин Л., Рассел Р. Fast Ethernet: Учебное пособие. - Пер. с англ. под ред. К. Королькова, 444 с., "Спаррк" - Киев, 1998
4. Лукацкий А.В. Сетевая безопасность переходит на аппаратный уровень. //ВУТЕ, 2000. №11 –с.59-62
5. Поликарпов С.В., Румянцев К.Е. Информационная безопасность телекоммуникационных систем: Электронное учебное пособие. Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2011.
6. Программа сетевой академии Cisco CCNA 1 и 2. Вспомогательное руководство.3-е изд., с испр.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2005. - 1168 с.: ил. - Парал. тит. англ.
7. Румянцев К.Е. Правила оформления пояснительной записки к выпускной квалификационной работе. Методические указания.

ПОСТРОЕНИЕ UML-ДИАГРАММ НА ПРИМЕРЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПРОПУСКА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «САХ»

Павлов Дмитрий Андреевич

студент 4 курса, кафедра информационных технологий и систем,

РФ, г. Владивосток

Email: pavlov.d60@gmail.com

Ивин Вячеслав Вадимович

научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент,

РФ, г. Владивосток

Работа над моделями начинается с общего анализа системы. Система пропуска транспортных средств предприятия представляет из себя КПП с заграждением и датчиками распознавания RFID.

Задачи системы:

- распознавание транспортного средства;
- осмотр транспортного средства (производит механик ОТК (отдел технического контроля));
- выписка ремонтного листа, в случае необходимости;
- выписка путевого листа;
- выписка временного пропуска.

Рассмотрим диаграмму вариантов использования, отражающую функциональное назначение проектируемой программной системы (рисунок 1) [1].

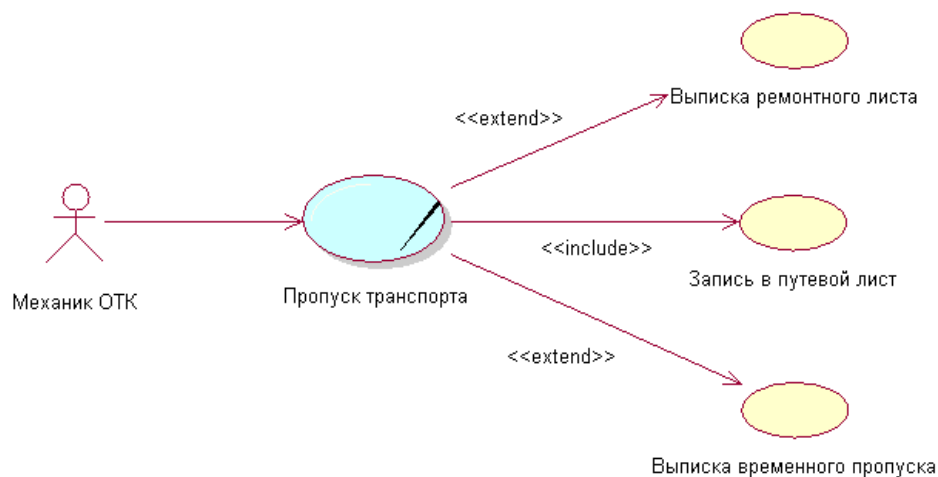


Рисунок 1. Диаграмма вариантов использования

Как видно из рисунка 1, диаграмма предполагает только проход через КПП, как вариант использования. Действие «Пропуск транспорта» обязательно включает в себя «Запись в путевой лист», что отражено стрелкой со стереотипом «include». При проверке идентификатора, транспорт обязательно регистрируется, что также отмечено на диаграмме. В случае необходимости, выписывается временный пропуск, отмеченный на рисунке стрелкой «extend», которая означает обработку исключений. Так же возможна выписка ремонтного листа.

Напомним, что эта диаграмма является высокоуровневым концептуальным представлением модели, следовательно, она не должна содержать слишком много вариантов использования и актеров. В последующем данная диаграмма может быть изменена путем добавления новых элементов, например, вариантов использования и актеров, или их удаления [2].

Перейдем к следующей диаграмме. Диаграмма классов является основным логическим представлением модели и содержит более детальную информацию об архитектуре программной системы (рисунок 2).

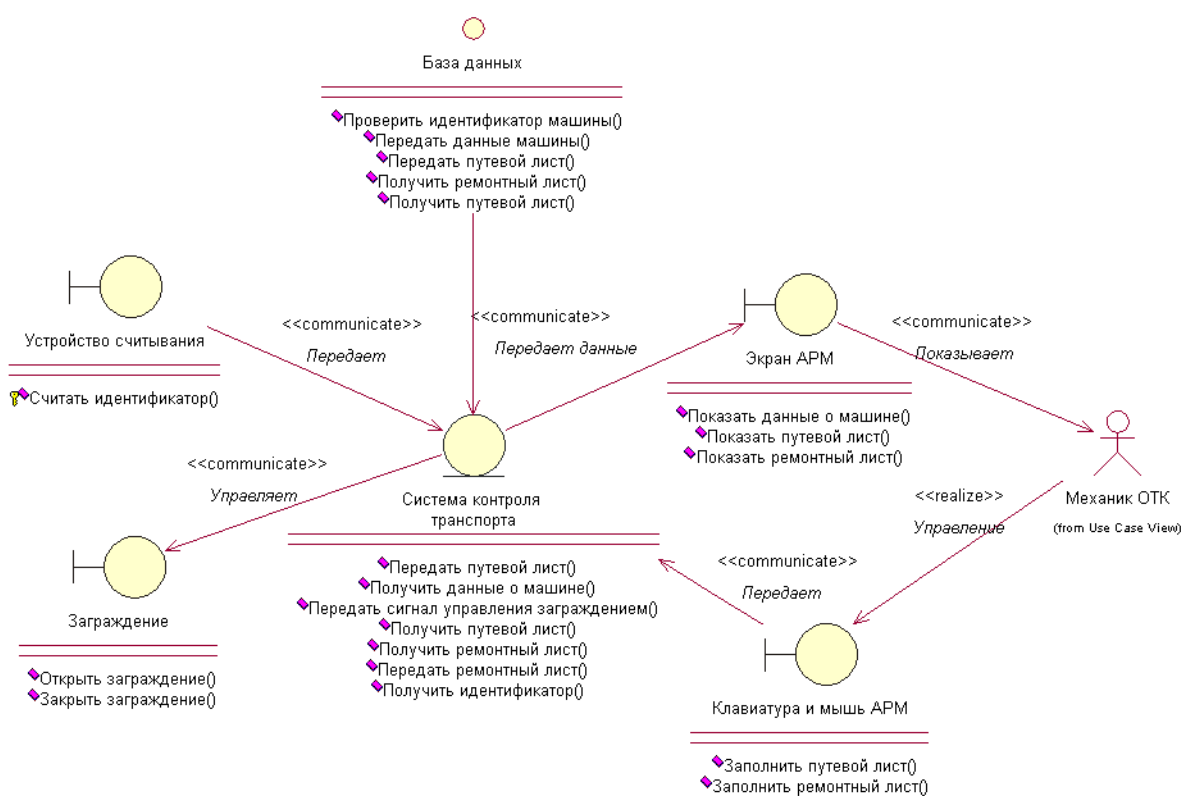


Рисунок 2. Диаграмма классов СКУД

На рисунке 2 изображена диаграмма классов. Диаграмма представляет из себя схему классов системы и их связей. Под классами написаны функции, реализованные в данном классе. Рассмотрим эти классы и их функции подробнее.

Устройство считывания (пограничный класс) считывает идентификатор машины, передает его системе контроля транспортом. Класс «Система контроля транспорта» представляет собой «entity» – сущность. Данный стереотип означает, что соответствующий класс предназначен для хранения информации, которая должна храниться в системе после уничтожения объектов этого класса.

Система контроля реализует управление заграждением и экраном АРМ. Так же этот класс обеспечивает передачу данных из и в базу данных. С экрана АРМ «Механик ОТК» контролирует информацию о машине и с помощью класса «Клавиатура и мышь АРМ» может создать или заполнить, путевой или ремонтный лист.

На диаграмме отсутствуют функции выписки временных пропусков, так как абсолютная точность подобных схем зачастую избыточна, и эти схемы предназначены для ознакомления с концепцией системы.

Перейдем к диаграмме кооперации (рисунок 3). Диаграмма кооперации является разновидностью диаграммы взаимодействия, и, в контексте языка UML, описывает динамический аспект кооперации объектов, при реализации различных вариантов использования. Обычно такие диаграммы описывают реализацию типичного хода событий при работе системы [5].

Как видно из рисунка 3, типичная схема работы системы достаточно проста. С устройства считывания идентификатор передается на центральный класс – «Система контроля транспорта». После чего этот класс запрашивает данные о машине в классе «База данных», с помощью связей «Получить данные о машине» и «Передать путевой лист».

После получения этих данных на «Экран АРМ» передается информация о машине и путевой лист. Механик ОТМ принимает решение о пропуске,

в случае необходимости заполняется ремонтный лист и передается сигнал на заграждение.

Все действия пронумерованы в хронологическом порядке.

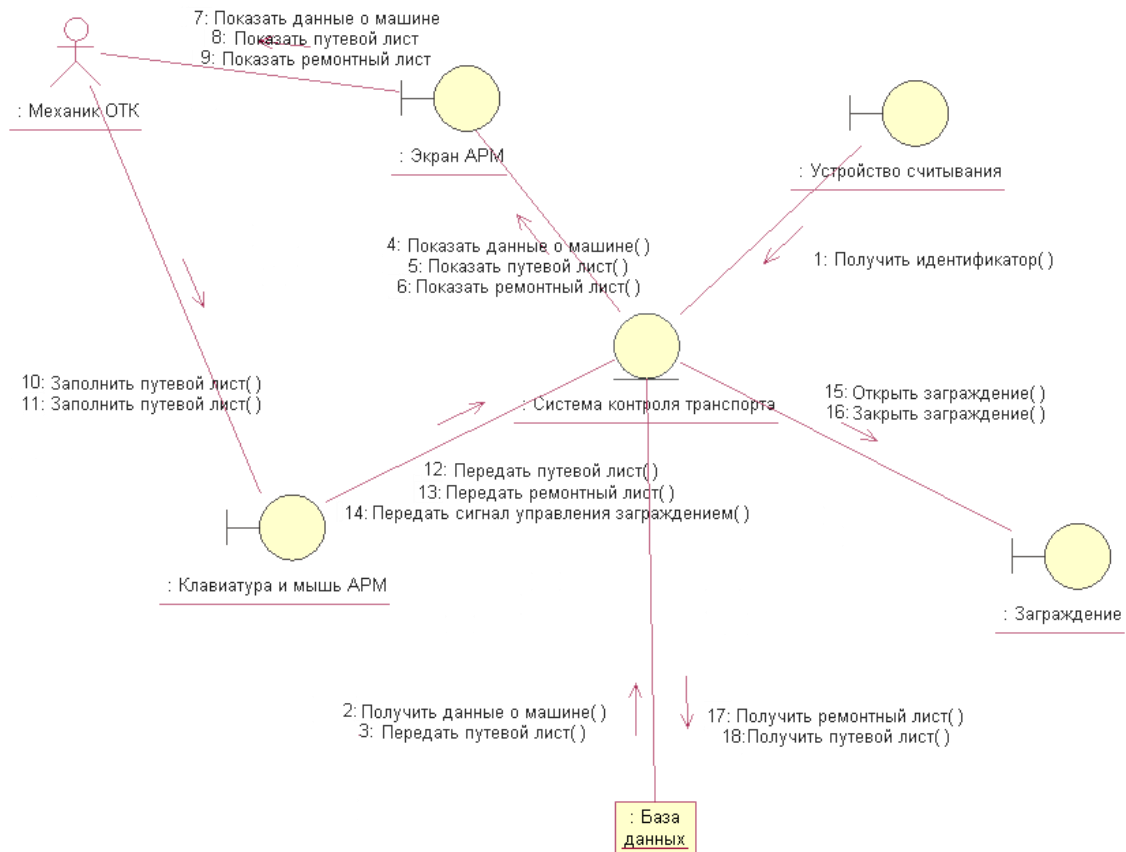


Рисунок 3. Диаграмма кооперации

Рассмотрим также диаграмму последовательности (рисунок 4). Диаграмма последовательности является другим способом визуализации взаимодействия в модели и, как и диаграмма кооперации, оперирует объектами и сообщениями.

Диаграмма последовательности, изображенная на рисунке 4, изображает процесс типичного хода работы системы более наглядно, чем диаграмма кооперации. Диаграмма состоит из так называемых «дорожек», которые обозначают жизненный цикл классов системы. На этих дорожках изображены действия этих классов. Чем ниже действие – тем позже оно в хронологии проходит.

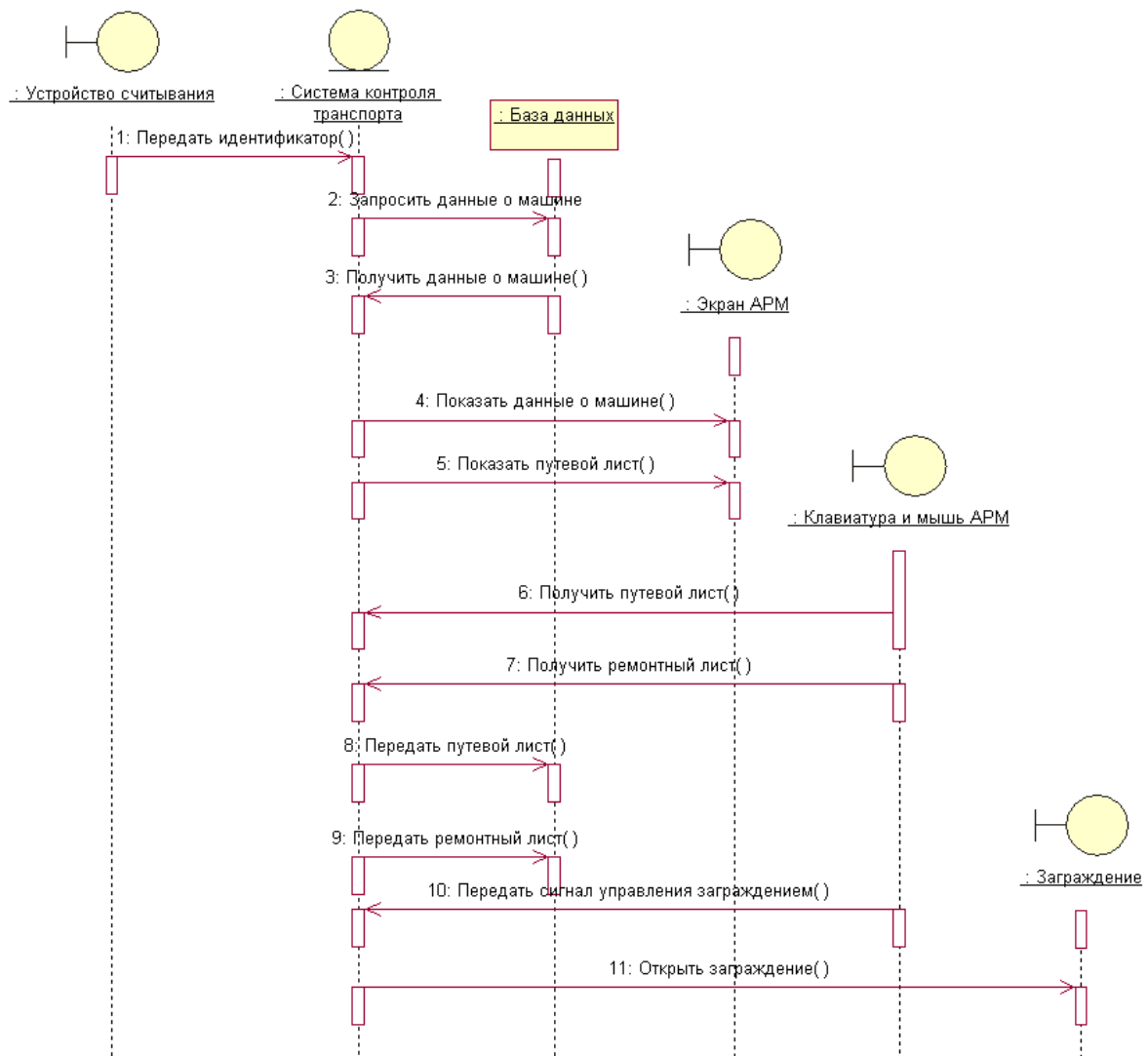


Рисунок 4. Диаграмма последовательности

Продолжим построение UML-диаграмм с диаграммой состояний.

Диаграмма состояний — это, по сути, диаграмма состояний из теории автоматов, со стандартизированными обозначениями, которая может определять множество систем от компьютерных программ до бизнес-процессов. Используются следующие условные обозначения [4]:

- Круг, обозначающий начальное состояние.
- Круг обведенный, обозначающая конечное состояние (если есть).
- Скруглённый прямоугольник, обозначающий состояние. Верхняя часть прямоугольника содержит название состояния. В середине может быть линия, под которой записываются действия, происходящие в данном состоянии.

- Стрелка, обозначающая переход. Название события, вызывающего переход, отмечается рядом со стрелкой. Охраняющее выражение может быть добавлено перед «/» и заключено в квадратные скобки (название_события[охраняющее_выражение]), что означает возможность перехода в случае истинности выражения. Если существует какое-то действие, то оно добавляется после «/» (название_события[охраняющее_выражение]/действие).

- Толстая горизонтальная линия с либо множеством входящих линий и одной выходящей, либо одной входящей линией и множеством выходящих. Это обозначает объединение и разветвление соответственно.

Рассмотрим такую диаграмму применительно к нашей системе. Она расположена на рисунке 5.

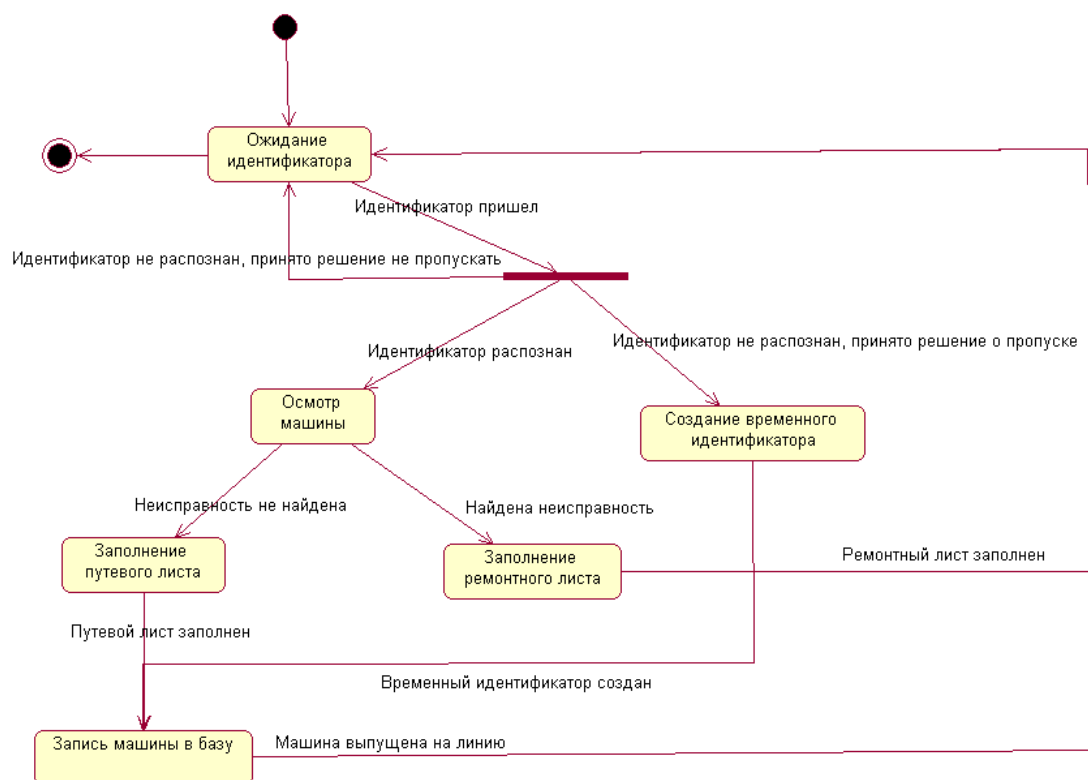


Рисунок 5. Диаграмма состояний

На рисунке 5 изображена диаграмма состояний. Начальное и конечное состояние системы замкнуто на состоянии «Ожидание ввода идентификатора», что означает, что система всегда ожидает ввода. Стрелки на диаграмме

представляют из себя произошедшие события, прямоугольники – состояния системы.

Следует заметить, что в разрабатываемой модели диаграмма состояний является единственной и описывает поведение системы в целом. Главное достоинство данной диаграммы – возможность моделировать условный характер реализации всех вариантов использования в форме изменения отдельных состояний разрабатываемой системы [3].

Перейдем к построению финальной диаграммы – диаграммы компонентов. Эта диаграмма показывает отношения между компонентами системы (рисунок 6).

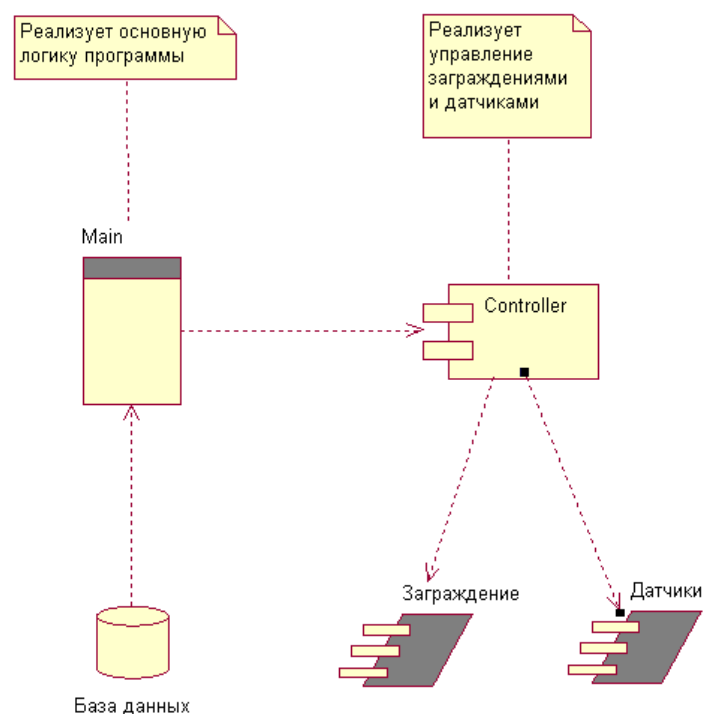


Рисунок 6. Диаграмма компонентов

Как видно из рисунка 6, система состоит из компонентов программной логики – «MainProgram» который, как следует из названия, реализует программный компонент системы и «Controller», который отвечает за работу физических устройств. Так же видна связь между программой и базой данных.

После построения этих диаграмм, становится предельно прозрачна задача и структура системы, что позволит разработчику начать свою работу незамедлительно, не тратя время на уточнение задач технического задания.

Список литературы:

1. Грекул В. Проектирование информационных систем. // ИНТУИТ.ру. – 2007. [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: www.intuit.ru/studies/courses/1178/330/info (дата обращения: 16.06.2016).
2. Данилин А., Слюсаренко А. Архитектура и стратегия. "Инь" и "янь" информационных технологий. М.: Интернет-университет информационных технологий, 2009.
3. Елиферов В.Г., Репин В.В. Бизнес-процессы: регламентация и управление. - М.: ИНФРА-М, 2004
4. Леоненков А.В. Самоучитель UML. – СПб.: БХВ-Петербург, 2001. – 304 с.: ил.
5. Маклаков С.В. Моделирование бизнес-процессов с AII Fusion Process Modeler. М.: Диалог-МИФИ, 2003. – 240 с.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПОДСИСТЕМЫ ВНЕШНИХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В КОНФИГУРАЦИИ 1С:ERP УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Романова Юлия Алексеева

*студент 4 курса, кафедра Систем управления и компьютерных технологий,
РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: romanova-direct@yandex.ru*

Снижко Елена Александровна

*научный руководитель, канд. педагогических наук, доцент,
РФ, г. Санкт-Петербург*

В настоящее время основным фактором успеха компании являются благоприятные взаимоотношения с клиентами. Именно новые потребности клиентов позволяют предприятиям малого и среднего бизнеса выходить на новые рынки, при этом использование компьютерных технологий помогает оптимизировать многие процессы и снизить затраты на них.

Всё больше предприятий различных масштабов по всему миру стремятся внедрить в свою работу средство управления, известное как ERP-система. В современном понимании ERP система (Enterprise Resource Planning) представляет собой интегрированную информационную систему управления предприятием. Она обеспечивает автоматизацию контроля, учета, планирования и анализа всех бизнес процессов. В основе работы ERP системы лежит управление единым хранилищем данных, которое содержит всю необходимую корпоративную информацию: финансовую, производственную, кадровую и информацию по запасам [3, с. 130].

Ключевыми достоинствами конфигурации 1С:ERP Управление предприятия являются:

- большие функциональные возможности на уровне ERP-систем международного класса;
- средства для конфигурации информационной системы в конкретных условиях эксплуатации;

- адаптация под нужды бизнеса. Существуют различные модули, которые могут работать как в совокупности с базовыми функциями, так и отдельно от них.

Рассмотрим пример для предприятия, занимающимся разработкой, внедрением и консультированием по программным продуктам «1С». Заявки на обслуживание клиентов ведутся в информационной системе. В этом документе хранится информация об исполнителе заявки, стоимости работы (используется для расчета зарплаты), техническом задании, истории изменения статуса заявки («Принята», «В работе», «Завершена», «Отказано» и др.).

Процесс формирования заявки на обслуживание выглядит следующим образом.

Клиент пишет письмо, в котором в свободной форме излагает информацию о работе. Руководитель отдела внедрения связывается с ним для уточнения деталей задания, сроках работ, стоимости и передает данные новой заявки менеджеру. Далее менеджер вводит корректную и полную информацию о заявке на обслуживание в ИС.

В подсистеме «Управление продажами» конфигурации 1С:ERP Управление предприятием предусмотрена возможность самостоятельной регистрации заказов клиентами через Интернет [2, с. 76]. Клиенту дается доступ к информационной системе, в котором содержится логин и пароль для входа в подсистему внешних пользователей.

Следовательно, можно модернизировать подсистему таким образом, чтобы обеспечить возможность удаленного доступа клиента для работы с заявками на обслуживание.

Основными выявленными требованиями к подсистеме являются:

- создание новой заявки на обслуживание через удаленный доступ клиента;
- мониторинг состояния принятых к исполнению заявок;
- формирование отчета по результатам выполнения заявок.

Реализация этих требований позволит клиентам удаленно сотрудничать с предприятием.

Для отображения требований пользователя была разработана диаграмма вариантов использования, моделирующих функциональную (процессорную) структуру информационной системы посредством вариантов использования и отношений между ними представлена на рисунке 1.

Клиент предприятия через веб-браузер входит в подсистему внешних пользователей в конфигурации 1С:ERP Управление предприятием. Он может создать документ «Заявка на обслуживание», проконтролировать состояние текущих заявок и просмотреть общий отчет о заявках.

Руководитель отдела внедрения заходит в информационную систему компании и контролирует новые заявки на работу. После проверки введенных клиентами данных, руководитель вводит заявку на обслуживание в работу и устанавливает документу соответствующий статус, который виден внешнему пользователю.

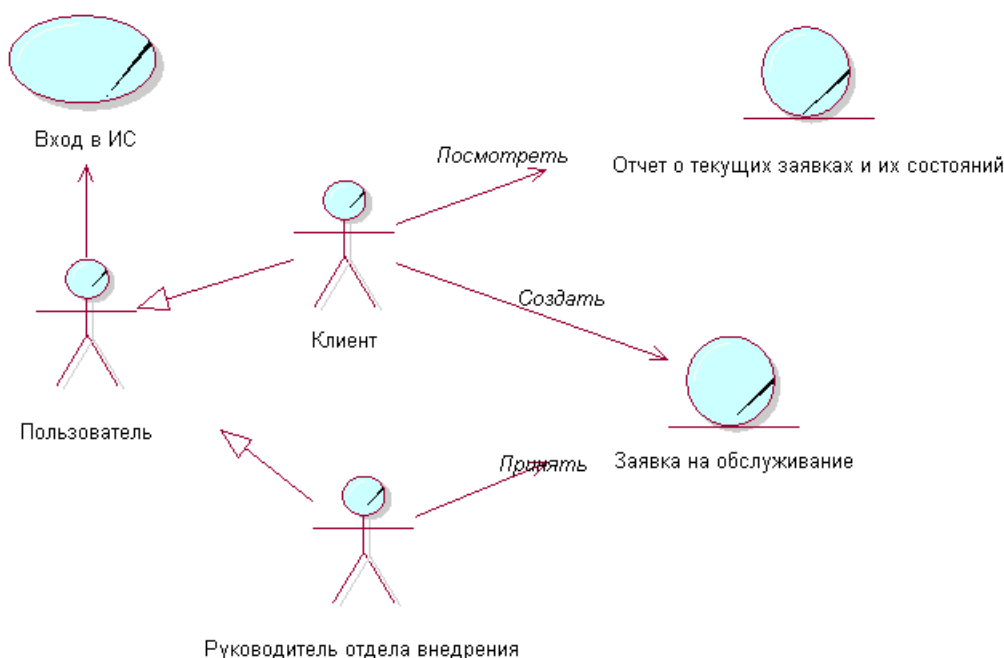


Рисунок 1. Диаграмма вариантов использования

Заявка на обслуживание клиента представлена типовым документом «CRM_Событие», который дополнен необходимыми реквизитами. Форма документа для клиента изображена на рисунке 2.

Заявка/ticket, Прочее, Розничный покупатель *

Провести и закрыть Записать Провести

Ticket №: [] от: 08.06.2016 22 [] Тема: Модернизация внешней обработки №: 5 от: 05.06.16 []

Клиент: Розничный покупатель [x] [] Задолженности нет <Зад

Юр.лицо: Розничный покупатель [] Нет подписки на ИТС! Нет дог. на услуги 1С

Контактное лицо: Иванов Иван Иванович [x] [] E-mail для связи: ivanov@mail.com Телефон для связи: 999.99.99

Описание Участники

Уровень обращения SLA: 5, Запрос на изменение [] Средство реализации: Отчеты и обработки []

Техническое задание: Не требуется []

Описание задачи:

Необходимо преобразовать внешнюю обработку по выгрузке остатков товаров в формате xml.
Необходимые доработки:
1. перенос обычной формы на управляемую
2. доработка выбора остатков по запросу (на основании регистра накопления ЗапасыНаСкладах)
3. добавление фильтра по складу
4. добавление фильтра по номенклатуре

Ожидания заказчика

Ожидаемый срок выполнения (согласованный): 07.07.2016 [] Плановые трудозатраты: 50,00 [] Желательный исполнитель: Романова Юлия []

Рисунок 2. Форма документа «CRM_Событие» для клиента

При выборе «Желательного исполнителя» пользователю предоставляется выбор только из тех сотрудников, с которыми уже были трудовые взаимоотношения. Если же сотрудников нет в списке, это означает что компания, которую представляет пользователь, еще не сотрудничала с предприятием.

Конечным результатом учета в любой программе являются отчеты - средство анализа данных, представления результата деятельности и ее итогов [4, с.140]. Отчет «Сводная ведомость по заявкам на работу» предназначен для анализа текущего состояния заявок на обслуживание.

Отчет выполнен с помощью системы компоновки данных, поэтому пользователю предоставлена возможность самостоятельно задавать параметры и условное оформление отчета [1].

Форма отчета изображена на рисунке 3.

Сводная ведомость по заявкам на работу				
Сформировать Настройки... Варианты отчета Результат Найти... Еще				
Заявки на работы (tickets)				
Начало	Тема	Контактное лицо	Ожидаемый исполнитель	Ожидаемый срок выполнения (согласованный)
06.06.2016 12:32:47	Доработка отчета КРІ	Малышева Александра	Малыгин Николай	
23.05.2016 16:04:17	в запросе "чужие" события (вероятно попали автоматически), с этой проблемой работают?	Корольков Дмитрий Вячеславович	Жуков Михаил	
23.05.2016 16:00:12	ОШИБКА: Печатная форма Счета на оплату	Корольков Дмитрий Вячеславович	Жуков Михаил	
12.05.2016 10:44:18	Печатная форма Документа «Заказ покупателя» под названием «Заказ на комплектацию»	Корольков Дмитрий Вячеславович		
28.04.2016 9:24:19	Доработка отчета «Контроль цен в Счетах»	Малышева Александра		
27.04.2016 9:18:41	1С медленно получает почту	Лосунов Юрий Дмитриевич	Малыгин Николай	
14.04.2016 14:55:43	Предпроектное обследование	Корольков Дмитрий Вячеславович		
05.04.2016 9:00:58	План-фактный анализ	Малышева Александра		22.04.2016
05.04.2016 8:58:37	Заполнение полей БазисПоставкиСчет	Малышева Александра		15.04.2016
05.04.2016 8:54:26	Формирование статус запроса	Малышева Александра		15.04.2016
05.04.2016 8:50:12	Отчет по расчету премии менеджеру	Малышева Александра	Малыгин Николай	29.04.2016
05.04.2016 8:47:07	Текущее сопровождение	Малышева Александра		30.04.2016

Рисунок 3. Форма отчета «Сводная ведомость по заявкам на работу»

Таким образом, модернизация подсистемы внешних пользователей облегчит работу с большими объемами информации при предоставлении информационных услуг клиентам.

Список литературы:

1. 1С:Предприятие [Электронный ресурс] // URL: <http://www.v8.1c.ru>. (Дата обращения: 12.05.2016).
2. Амбрашина Е.В. - Использование механизма расширенной аналитики в "1С:Управление производственным предприятием" / Е.В. Амбрашина ООО «1С-Паблишинг», 2013 г. – 177 с.
3. Архипова Н. И. Исследование систем управления. Учебное пособие для вузов / Н. И. Архипова. – М.: «Издательство ПРИОР», 2002 г. – 214 с.
4. Дубянский В. 1С: Предприятие. Конфигурирование и администрирование для начинающих / В. Дубянский, СПб: «БХВ-Петербург», 2010 г. – 170 с.

АНАЛИЗ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА: ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Суркова Юлия Игоревна

*студент 1 курса магистратуры, Институт Информационных Технологий,
Челябинский Государственный Университет,
РФ, г. Челябинск
E-mail: julsurkova@yandex.ru*

Мельников Виталий Андреевич

*научный руководитель, доцент кафедры, кандидат экономических наук,
Институт Информационных Технологий,
Челябинский Государственный Университет,
РФ, г. Челябинск*

Для того, чтобы предприятие успешно осуществляло свою деятельность в условиях большого числа конкурентов, необходимо уделять особое внимание к эффективности бизнес-процессов. На сегодняшний день предприятия активно занимаются этим вопросом. Увеличение эффективности напрямую связано с построением информационной системы предприятия. Большое количество людей, которые наделены правом принятия решений, считают, что вопрос построения информационной системы необходимо решать вместе с оптимизацией бизнес-процессов. Широко известно и то, что система, которая обеспечивает непрерывное сопровождение всего производственного цикла, является наиболее эффективной [4].

В докризисные годы в России был отмечен рост экономики и развития деловой активности. На многих предприятиях увеличились объемы производства и продаж. Улучшилось и финансовое положение компаний в целом. Сегодня, когда экономика страны остается недостаточно стабильной, ключевыми факторами успеха для бизнеса является не только продуманная стратегия бизнеса и организация целенаправленной работы с персоналом. Одним из главных факторов являются информационные системы. Корпоративные информационные системы играют важную роль, обеспечивая предприятию четкость и отлаженность всех бизнес-процессов. Большую роль

здесь играют системы, предназначенные для поддержки управления бизнесом, такие, как электронный документооборот. Бизнес постоянно развивается и диктует все новые потребности в улучшении качества управления. Информационные системы должны соответствовать таким запросам и помогать бизнесу справляться с такими задачами, как ускорение процесса документооборота, помощь в принятии управленческих решений и др. [3] Такие задачи являются основными в целях развития информационных систем.

В последние годы широкое развитие получили системы электронного документооборота, ведь все предприятия буквально тонут в потоках бумаги. Целые рабочие столы, шкафы и офисы становятся забиты бумагой, а найти какой-либо важный документ за прошлый год становится все более сложно [2].

Для Общества с Ограниченной Ответственностью «Автолидер» проблема документооборота стала очень актуальной. Предприятие занимается торговлей автозапчастями, а также оказывает услуги автосервиса. «Автолидер» состоит из двух точек по продажам запчастей, сервисного центра, складского помещения и отдельного офисного центра (рис.1). Все точки находятся в различных частях города, потому управлять ими с точки зрения документооборота очень трудоемко.

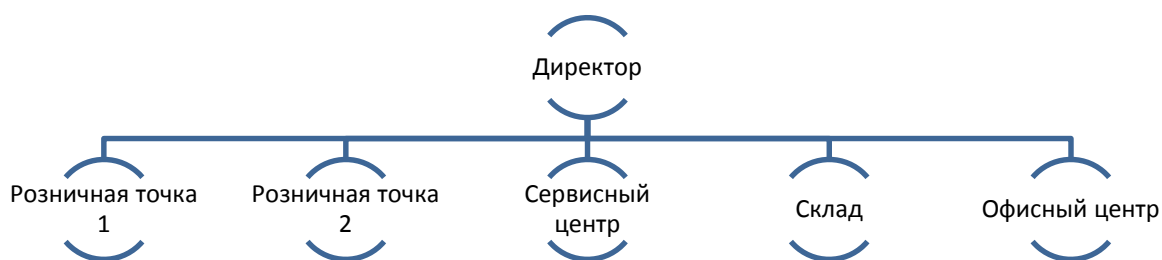


Рисунок 1. Организационная диаграмма (по месту расположения)

Предприятие активно ведет свою деятельность, постепенно расширяя сеть своих филиалов и увеличивая численность персонала. Но весь документооборот ведется в бумажном виде. Учитывая, что все точки

территориально удалены друг от друга, сбор информации с каждой точки занимает достаточно большое количество времени и сил, особенно, если какой-либо документ нужно получить очень срочно. За многие годы ООО выстроило партнерские отношения с достаточно большим количеством контрагентов, которые уже работают с электронным документооборотом, высылая товарные накладные, счета-фактуры и другие документы в цифровом формате.

Перед внедрением электронного документооборота на предприятии был проведен полный анализ по различным направлениям. В первую очередь для того, чтобы понять полезность внедрения и выяснить, каких экономических и/или управленческих показателей ожидает предприятие после внедрения. Во-вторых, чтобы оценить затраты, которые планируется выделить на внедрение и эксплуатацию системы. В-третьих, чтобы четко определить и понять запросы на разных иерархических уровнях информации. И в-четвертых, чтобы сопоставить все, что было перечислено выше, с функционалом различных систем электронного документооборота и определиться с выбором.

В ходе анализа существующего документооборота были выявлены основные бизнес-процессы, связанные с движением документов; типы документов, обращающиеся внутри организации; определен уровень загруженности сотрудников. Анализ показал, что на предприятии большая часть сотрудников компании в своей работе использует множество документов. В ходе наблюдения было выявлено, что в среднем в день сотрудники тратят на поиск документов, согласование и подписание около 50 минут рабочего времени, тогда как используя электронный документооборот это время возможно сократить до 5 минут. Это и послужило предпосылками к внедрению электронного документооборота.

Процесс внедрения документооборота, особенно на предприятие с разветвленной филиальной сетью, – достаточно сложный процесс, в котором возникает множество различных проблем и барьеров. В процессе исследования, в «Автолидере» возникли такие проблемы:

- Некоторые сотрудники оказались высоконагруженными, тогда как другие работали не в полную мощь;

- Часть некоторых документов оказалась утерянной;
- Отсутствуют четко описанные бизнес-процессы предприятия;
- Получение информации о каком-либо документе затруднено;
- Часть сотрудников не поддержала инициативу внедрения;
- Большие издержки на канцелярию.

С частью из этих проблем внедрение электронного документооборота позволит справиться: издержки на бумажный носитель будут снижены, доступ к информации будет осуществляться практически моментально, а документы перестанут теряться [1].

Что касается остальных проблем, то, описав основные и наиболее часто повторяющиеся бизнес-процессы, удалось разгрузить некоторых работников, и весь процесс документооборота стал более прозрачным. С проблемой сотрудников, которые против внедрения, на предприятии решили поступить следующим образом. Провели мотивирующую беседу, в которой рассказали все плюсы работы с электронным документооборотом, объяснили, что предприятие выходит на новый уровень и стремится быть лучшим, а внедрение электронного документооборота – средство для комфортной работы самих сотрудников.

Описанный в работе анализ помог сформулировать основные критерии для выбора наиболее подходящей по функционалу и заявленным требованиям ООО «Автолидер» системы электронного документооборота.

Таким образом, внедряя систему электронного документооборота необходимо провести полный анализ предприятия. При выявлении проблем, нужно их тщательно проанализировать и спрогнозировать, какие проблемы данная система сможет решить, а какие следует устранять силами предприятия. Но несмотря на возникающие проблемы, у электронного документооборота есть ряд неоспоримых преимуществ, особенно для организаций с несколькими

филиалами, главным из которых является повышение эффективности работы предприятия.

Список литературы:

1. Внедрение системы электронного документооборота: риски и способы их преодоления. – 2014. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL:http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Внедрение_системы_электронного_документооборота:_риски_и_способы_их_преодоления (дата обращения 02.06.2016)
2. Колесов А. Переход к безбумажному ЭДО: опыт, проблемы, перспективы. – 2015. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pcweek.ru/ecm/article/detail.php?ID=180277> (дата обращения 02.06.2016)
3. Неудачи внедрения ERP систем в России. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.automationinfo.ru/articles/info_2.html (дата обращения 02.06.2016)
4. Туенбаева Г.А. Корпоративные информационные системы управления бизнес-процессами предприятия. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL:http://www.rusnauka.com/14_ENXXI_2013/Tecnic/12_137820.doc.htm (дата обращения 02.06.2016)

ИСКУССТВО ВЗЛОМА: ИСТОРИЯ

Федоров Сергей Александрович

*студент 3 курса, кафедра ИБСиТ ИСТиД (филиала) СКФУ,
РФ, г. Пятигорск
E-mail: sergio26russian@yandex.ru.*

Асланян Ирина Владимировна

*научный руководитель, канд. педагогических наук,
доцент кафедры ИБСиТ ИСТиД (филиала) СКФУ,
РФ, г. Пятигорск*

Одним из наиболее известных шифров древности является шифр Цезаря. Этот способ сокрытия информации использовался Римским правителем и полководцем Гаем Юлием Цезарем (101 – 44 г.г. до н.э.). Данный способ защиты информации представлял собой перестановку, когда каждой букве открытого текста соответствовала буква, находящаяся через 3 позиции по алфавиту от неё.

Во времена своего использования шифр обладал высокой криптостойкостью и позволял защищать информацию на высоком уровне. На сегодняшний день предложены 2 способа взлома:

- 1) методом прямого перебора (грубой силы);
- 2) методом частотного анализа.

Разница между этими способами состояла только во времени, затрачиваемом на расшифровку.

Сейчас, в век информационных технологий, шифр Цезаря стал пособием для студентов в применении программирования для зашифровки и расшифровки текстов.

В средние века наиболее стойким к взлому был шифр Виженера, описанный в 1553 году Джованни Баттисто Беллазо [1]. Несмотря на это, шифр был назван именем французского дипломата Блеза Виженера, который в 1586 году предложил использовать этот шифр королю Франции Генриху III, утвердившему данный шифр в качестве основного для использования в государстве. При шифровании использовалась так называемая таблица

Виженера (рис.1), которую при необходимости можно было периодически редактировать.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
B	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
C	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B
D	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C
E	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D
F	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E
G	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F
H	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
I	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
J	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I
K	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
L	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
M	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
N	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
O	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
P	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Q	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
R	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
S	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
T	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
U	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
V	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
W	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
X	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Y	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
Z	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y

Рисунок 1. Таблица Виженера

По мнению английского математика Чарльза Лютвиджа Доджсона (Льюис Кэрролл), шифр Виженера был исключительно стойким, поэтому его взлом так никто и не смог осуществить вплоть до девятнадцатого века.

Официально считается, что шифр Виженера был взломан в 1863 году немецким криптографом и археологом Фридрихом Касиски. Идея метода основана на том, что ключи являются периодическими, а в естественном языке существуют часто встречающиеся буквосочетания: биграммы и триграммы. Это наводит на мысль, что повторяющиеся наборы символов в шифртексте – повторения популярных биграмм и триграмм исходного текста.

Метод Касиски позволяет криптоаналитику найти длину ключевого слова, используемого в полиалфавитном шифре. Как только длина ключевого слова обнаружена, криптоаналитик выстраивает зашифрованный текст в n колонках, где n – длина ключевого слова. Тогда каждую колонку можно рассматривать

как зашифрованный моноалфавитный шифртекст, который можно подвергнуть частотному анализу.

Для выполнения криптоанализа с использованием метода Касиски следует осуществить поиск повторяющихся строк. С учетом развития современных технологий большинство операций можно выполнить на компьютере, однако сам метод все равно требует человеческого контроля. При работе необходимо исключить те совпадения, при которых наибольший общий делитель будет равен 1. Сам криптоаналитик должен понять, какие длины расстояний являются наиболее подходящими и проверить правильность выполнения операции, исходя из осмысленности расшифрованного текста. Работа самого метода основана на расчете расстояния между группами символов, повторяющихся через эти промежутки.

Шифр Марии Стюарт. В 1585 году королева Шотландии Мария, находившаяся в заключении в Чартли под надзором человека верного Елизавете I [2]. Все ее контакты с внешним миром осуществлялись при помощи кодированных сообщений, зашифрованных секретарем. Но каждое письмо попадало в руки королевскому секретарю Уолсингему.

Письма Марии ее союзникам в Англии и за рубежом были аккуратно вскрыты, скопированы и расшифрованы Томасом Фелиппесом, специалистом по подделке почерка и шифровальщиком. После этого письма отправлялись адресатам, которые, естественно, ничего не подозревали. В различных шифрах использовались уникальные комбинации символов, букв, слов, а каждый шифр предназначался определенному адресату. В целом, шифры Марии Стюарт представляли собой одноалфавитные шифры замены (рис.2).



Рисунок 2. Шифры, которые использовала Мария Стюарт

Одним из самых популярных шифров нового был являлся шифр Плейфера. Из шифров нового времени популярным был шифр Плейфера, который изобретен в 1854 году Чарльзом Уитстоном и назван в честь лорда Лайона Плейфера, предложившего использовать шифр в качестве основного в государственной службе Великобритании.

Впервые взлом этого шифра был описан в брошюре Джозефа. О. Моуборнома в 1914 году. В 1939 году в книге Х.Ф. Гейнс « КRYPTOАНАЛИЗ – исследование шифров и их решения» появилась более подробная рекомендация по взлому. Один из самых простых способов описан в руководстве по шифрам сухопутных войск США.

Алгоритм криптоанализа, названный «алгоритмом имитации отжига» состоит в следующем:

1. Находится случайная последовательность букв – ключ. С помощью этого ключа расшифровывается текст. После расшифровки вычисляется коэффициент-вероятность соответствия полученного текста естественному языку.

2. Основной ключ подвергается небольшим изменениям (перестановка двух произвольно выбранных букв, перестановка столбцов или строк). Производится расшифровка и вычисляется коэффициент полученного текста.

3. Если коэффициент выше сохраненного значения, то основной ключ заменяется на модифицированный вариант.

4. В противном случае замена основного ключа на модифицированный происходит с вероятностью, напрямую зависящей от разницы коэффициентов основного и модифицированного ключей.

5. Шаги повторяются около 50 000 раз.

Одним из самых поздних взломов шифров можно отнести взлом «Энигмы» [3]. После окончания первой мировой войны в Великобритании продолжала свою активную деятельность так называемая «Комната 40» подразделение британского адмиралтейства, занимавшееся криптографической разведкой. Несмотря на тяжелое послевоенное состояние наблюдение за немецкими коммуникациями продолжалось долго. В 1926 году были перехвачены первые сообщения не поддававшиеся расшифровке. Совместно с американскими и французскими специалистами были произведены попытки криптоанализа этих сообщений, но безрезультатно. Именно в этот период в Германии появилась самая безопасная связь.

Впервые попытку взлома немецкой системы «Энигма» произвели польские криптоаналитики в середине тридцатых годов XX века. Руководителем проекта по вскрытию депеш был польский разведчик, капитан (в некоторых источниках он носил звание генерала) Максимилиан Чиецкий (Чецкий). Он имел доступ к коммерческой модели машины, но при всех возможностях перехвата информационных сообщений, посылаемых германскими военными, никакого результата получить не удалось. О его разработках по взлому немецкой системы шифрования известно очень мало, поскольку разработки велись в строжайшей секретности.

Еще одним человеком, который поучаствовал в раскрытии шифра, был польский математик Мариан Раевский, благодаря разработкам которого

во время работы в польском бюро шифров удалось понять саму схему работы «Энигмы» и начать разработки средств по вскрытию шифра. Но очень скоро средств на осуществление проекта взлома стало катастрофически не хватать, поэтому польские власти передали все материалы по «Энигме» английским спецслужбам для продолжения разработок. Именно разработки Раевского позволили британской группе криптоаналитиков во главе с Аланом Тьюрингом вскрыть знаменитый шифр.

Подводя итог всему вышеизложенному, можно сказать, что шифры – это защита. Криптография и криптоанализ являют собой примеры двух форм такой защиты. Составители шифров стремятся сохранить в тайне запас знаний своей страны, а криптоаналитики – увеличить этот запас за счет окружающих.

Оба направления криптологии, подобно службам снабжения и транспорта, помогают вооруженным силам, составляющим главный элемент мощи страны. Правительство использует эту мощь для достижения своих политических, социальных и военных целей и именно криптология в целом – одно из средств их достижения.

Но даже если цели, достижению которых служит криптология, являются чисто оборонительными по отношению к другим государствам, между криптоанализом и вооруженными силами существует огромное различие морального порядка. Последние представляют собой честные, открытые средства устрашения агрессора. Криптоаналитики действуют, подглядывают за чужими делами, норовят украсть то, что им не принадлежит.

В таком случае существует ли моральное оправдание для криптоанализа? Конечно же существует. Один и тот же поступок, в зависимости от обстоятельств, может быть моральным или аморальным. При самообороне убийство допустимо. Так и с криптоанализом: во время войны он определенно выглядит как благо, особенно если сохраняет людям жизнь. Но и в мирное время криптоанализ может выступать в качестве формы самозащиты. Криптоаналитик способен предупредить о враждебных намерениях и предоставить правительству возможность сохранить своим гражданам жизнь

и свободу. Если же государству никто не угрожает, то оно будет неправо, если станет попира́ть достоинство другой страны, тайно подсматривая за ее перепиской.

Список литературы:

1. Митник К.Д., Саймон У.Л. Призрак в Сети. Мемуары величайшего хакера. М.: Эксмо, 2012. – 116 с.
2. Митник К.Д., Саймон У.Л. Искусство вторжения. М.: ДМК пресс, Компания АйТи, 2005. – 157 с.
3. Сингх С. Книга шифров. Тайная история шифров и их расшифровки. М.: Астрель, 2007. – 448 с.

СЕКЦИЯ «КОСМОС, АВИАЦИЯ»

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУЙ ДВИГАТЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАТИСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СТРУИ

Дьячкова Полина Дмитриевна

магистрант кафедры А5 факультета А «Ракетно-космическая техника»

БГТУ «ВОЕНМЕХ»,

РФ, Санкт-Петербург

E-mail: polina-diachkova@yandex.ru

Зазимко Владлен Александрович

научный руководитель, к.т.н., доцент, кафедра А5, факультет А,

БГТУ «ВОЕНМЕХ»,

РФ, Санкт-Петербург

На сегодняшний день наибольший интерес в механике жидкостей и газов представляет, пожалуй, исследование турбулентных течений, в частности – турбулентных струй двигателей летательных аппаратов. Знание распределений газодинамических параметров в струе позволяет решать такие задачи, как воздействие турбулентной струи на различные преграды и части пусковых установок, расчет генерируемого струей шума и способы его уменьшения и т.д.

В качестве главенствующих подходов к расчету параметров в турбулентных струях можно выделить три: прямое численное моделирование (Direct Numerical Simulation, DNS), моделирование крупных вихрей (Large Eddy Simulation, LES) и решение осредненных по Рейнольдсу уравнений Навье-Стокса (Reynolds-Averaged Navier-Stokes, RANS). Самым простым по идее и самым лучшим по точности получаемого решения является подход DNS, однако, он предъявляет очень высокие требования к вычислительной мощности используемой ЭВМ, как следствие, подход редко применяется, особенно в исследованиях молодых ученых, и его применимость ограничена простейшими потоками. LES и RANS являются более простыми методами, однако, они всё ещё требуют достаточно больших мощностей, большого

потребного на проведение расчета времени. При использовании RANS мы вынуждены вводить замыкающие осредненные уравнения Навье-Стокса выражения – модели турбулентности, которые носят эмпирический характер; разные модели при прочих равных часто дают разные результаты. Более того, подход RANS не позволяет рассматривать реагирующие потоки [2].

В связи с указанными недостатками рассмотренных подходов актуальной является задача развития так называемой статистической модели струи, позволяющей описать турбулентное смешение в струе и получить значения газодинамических параметров на изобарическом участке без высоких требований к вычислительным ресурсам и за небольшое (по сравнению с выше рассмотренными подходами) время.

Допустим, что начальное сечение изобарического участка заполнено точечными в физическом смысле образованиями, называемыми квазичастицами. Каждой квазичастице присущ определенный набор свойств (например, весовая концентрация атомов какого-либо элемента), который она сохраняет при своем движении от начального сечения изобарического участка вниз по потоку. Её траектория при этом будет носить случайных характер, а отклонение траектории от прямолинейной обусловлено турбулентным смешением. Одна из возможных реализаций случайной траектории представлена на рисунке [3].

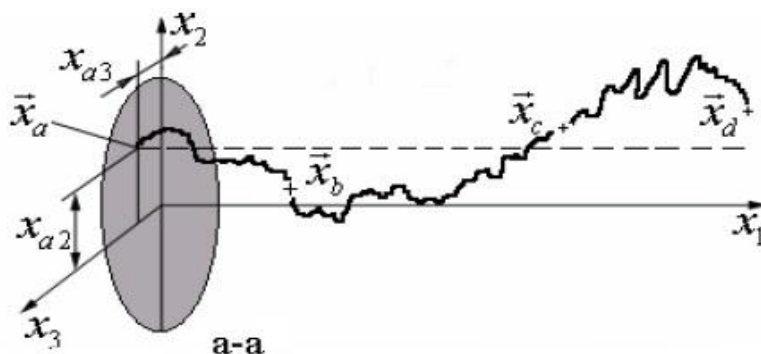


Рисунок 1. Случайная траектория квазичастицы

При этом плотность вероятности попадания квазичастицы из точки a начального сечения изобарического участка ($a-a$) в точку b изобарического участка описывается нормальным законом и имеет вид:

$$f(\vec{x}_b) = \frac{1}{2\pi\sigma_b^2} \exp\left(-\frac{(x_{b2} - x_{a2})^2 + (x_{b3} - x_{a3})^2}{2\sigma_b^2}\right),$$

где σ – среднеквадратическое отклонение квазичастицы в сечении струи, проходящем через точку b ; x_{a2} , x_{a3} – поперечные координаты точки a , x_{b2} , x_{b3} – поперечные координаты точки b .

Задача нахождения параметров на изобарическом участке струи в простейшей интерпретации подразделяется на следующие этапы: нахождение всех неизвестных параметров на срезе сопла и в окружающей среде по известным независимым параметрам, нахождение параметров в начальном сечении изобарического участка, нахождение вероятности попадания квазичастиц из сечения $a-a$ в точку b изобарического участка, нахождение газодинамических параметров в точке b [3].

Для решения поставленной задачи вводились газодинамические комплексы, формируемые из газодинамических параметров, по аналогии с интегральными методами расчета струйных течений. В качестве газодинамических комплексов принимались:

$$L_1 = \rho v(v - v_\infty), L_2 = \rho v(H_n - H_{n\infty}), L_3 = \rho v\psi,$$

где ρ – плотность, v – скорость, H_n – полное теплосодержание, ψ – параметр смешения, характеризующий весовую долю вещества струи в смеси веществ струи и окружающей среды, нижний индекс ∞ соответствует параметрам окружающей среды [3].

Математическое ожидание значений газодинамических комплексов в точке b находится из выражения:

$$\langle L_{ib} \rangle = \iint_{S_a} L_{ia} f(\vec{x}_b) dS_a,$$

где $i = 1, 2, 3$; S – площадь поперечного сечения струи [3].

Вычисление данного интеграла не представляет трудностей в частном случае, например, если рассматривается круглая струя. В таком случае удобно перейти от декартовых к цилиндрическим координатам, преобразовать интеграл и воспользоваться традиционными численными методами интегрирования. Однако использование традиционных методов интегрирования может быть затруднено в случае, если рассматриваемая струя имеет более сложную геометрическую форму в начальном сечении (например, если имеет место истечение из многолепесткового сопла), а реализующий расчет программный код не будет обладать универсальностью. В связи с этим в качестве метода интегрирования был рассмотрен метод Монте-Карло, основанный на моделировании случайных величин. Было проведено исследование чувствительности получаемого решения к количеству случайных величин, а также сравнение результатов, полученных с использованием традиционных численных методов интегрирования и методом Монте-Карло в случае круглой струи [4].

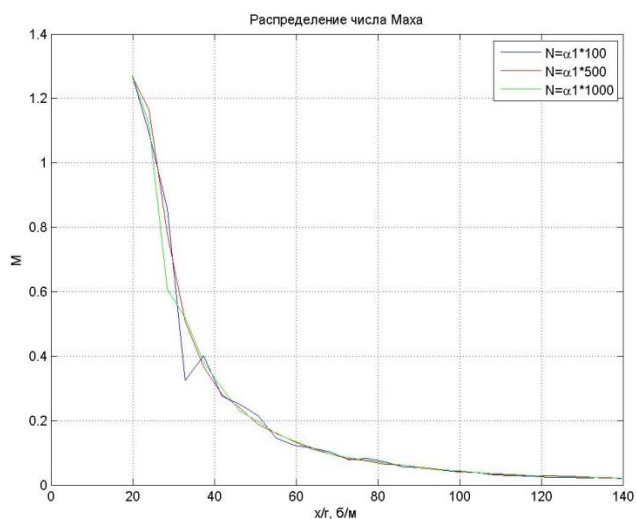


Рисунок 2 – Исследование чувствительности решения к количеству случайных точек.

Часть 1

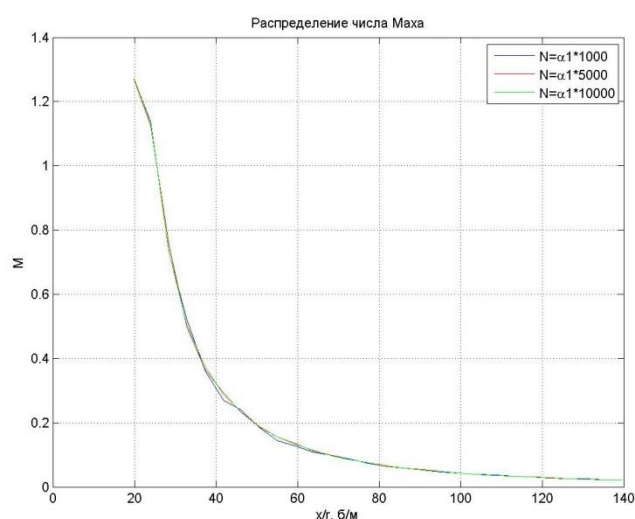


Рисунок 3 – Исследование чувствительности решения к количеству случайных точек.

Часть 2

На данных рисунках α_1 – обобщенная продольная координата, связанная со среднеквадратическим отклонением соотношением: $\alpha_1 = \sigma_1 / \sqrt{2}$. Как видно

из результатов, достаточная точность достигается при количестве случайных величин $N = 5000\alpha_1$. Дальнейшее увеличение числа генерируемых случайных величин не представляется целесообразным.

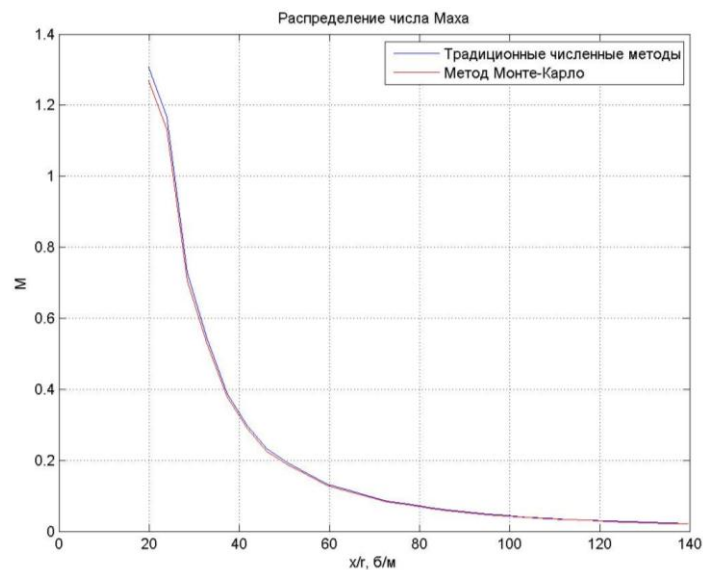


Рисунок 4. Сравнение распределения числа Маха по оси струи с использованием традиционных численных методов и метода Монте-Карло для сверхзвуковой струи

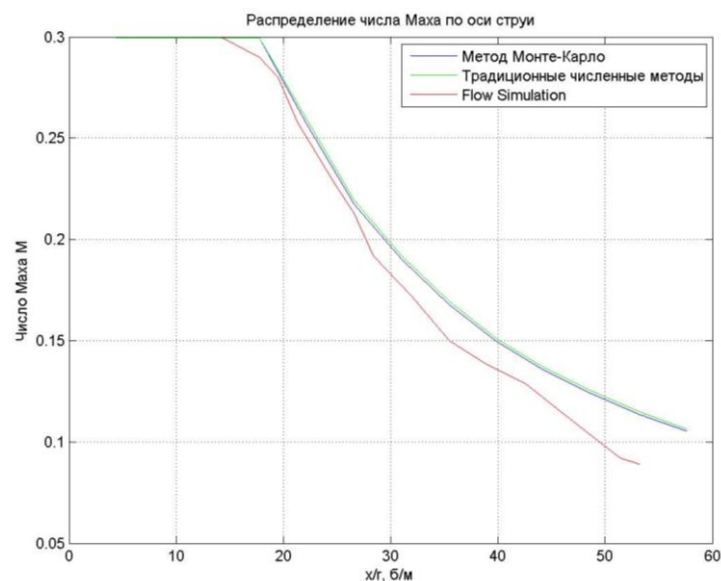


Рисунок 5. Сравнение распределения числа Маха по оси струи с использованием традиционных численных методов, метода Монте-Карло и САПР SolidWorks с использованием модуля Flow Simulation для дозвуковой струи

Сравнение результатов нахождения газодинамических параметров с использованием метода Монте-Карло и традиционных численных методов

интегрирования проводилось для сверхзвуковой круглой струи воздуха, истекающей в покоящуюся среду. Также было проведено сравнение результатов, полученных с использованием статистической модели струи и в САПР SolidWorks с использованием модуля Flow Simulation для дозвуковой струи.

После верификации использования метода Монте-Карло в статистической модели струи была реализована универсальная программа расчета параметров на изобарическом участке струи с использованием алгоритма определения положения точки относительно многоугольника [1] и произведен расчет параметров в трех различных по форме выходного сечения сопла струях: с круглым, квадратным (частный случай прямоугольного) и треугольным сечением сопла. Площади поперечных выходных сечений принимались равными.

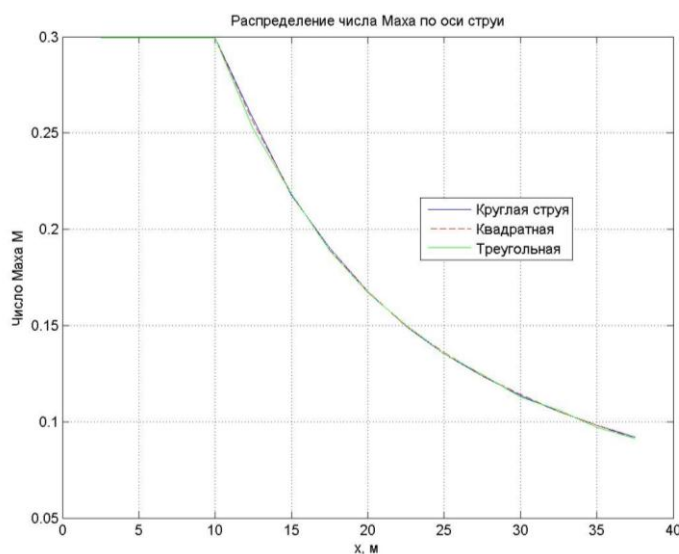


Рисунок 6. Распределение числа Маха по оси струи в струях с различной формой поперечного сечения сопла

Таким образом, полученный алгоритм расчета позволяет рассматривать струи с различными формами поперечного сечения сопла и реагирующие струи. Универсальность процедуры и небольшое потребное на проведение расчета время позволят в дальнейшем решать задачу об определении генерируемого турбулентной струей шума и осуществлять поиск возможных путей уменьшения шума.

Список литературы:

1. Агеев М. И., Алик В. П., Марков Ю. И. Библиотека алгоритмов 101б-150б: Справочное пособие. Выпуск 3. М.: Советское радио, 1978. 128 с.
2. Волков К. Н., Емельянов В. Н., Зазимко В. А. Турбулентные струи – статистические модели и моделирование крупных вихрей. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. 360 с.
3. Зазимко В. А. Теоретические основы расчета до- и сверхзвуковых струйных течений с учетом физико-химических превращений. СПб.: БГТУ, 2006. 131 с.
4. Соболев И. М. Численные методы Монте-Карло. М.: Наука, 1973. 312 с.

ОДНА ИЗ ЗАДАЧ АНАЛИЗА РАДИОСВЯЗИ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМОЙ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО СПУТНИКА ЗЕМЛИ, МЕЖДУ АБОНЕНТАМИ ЗЕМЛИ

Смирнов Антон Валерьевич

магистр 2 курса, кафедра ПМиИ, КНИТУ-КАИ,

РФ, г. Казань

E-mail: vasyasmirnov123@yandex.ru

Дуллеев Айдар Мансурович

научный руководитель, к.ф.-м.н., доцент КНИТУ-КАИ,

РФ, г. Казань

Введение.

В настоящее время искусственные спутники Земли используются для связи и телевидения, долгосрочного прогнозирования погоды и гидрометеорологической обстановки, оперативного навигационного обеспечения неограниченного числа пользователей наземного, морского, воздушного и космического базирования. Так же ИСЗ широко используются в военных целях, а именно для разведки, слежения за состоянием военных сил противника. И данная статья показывает решение задачи установки связи между абонентами Земли, с помощью искусственных спутников Земли.

Установка связи между земными станциями (определенными заданными регионами Земли), при этом, выбирая минимальное число спутников и их положения на стационарной орбите, является сложной комплексной многопараметрической проблемой. В настоящей статье представлены баллистические аспекты этой проблемы.

Постановка задачи.

Необходимо рассчитывать возможность установки связи между заданными наземными станциями при помощи некоторого количества спутников. Под связью понимается возможность передачи сигнала из любой станции в любую другую, используя при этом спутники, находящиеся на орбите. При этом, чтобы было возможно передать сигнал от одной станции в другую, необходимо чтобы эти станции либо находились в зоне покрытия одного спутника, либо

имели общую станцию-посредника которая находится в нескольких зонах покрытия спутников (в их пересечение), либо цепь станций-посредников, удовлетворяющих первым двум условиям.

Математическая модель задачи.

Система связи в каждый момент времени t моделируется с помощью неориентированного графа $G_t = (V, E)$. Где V – множество вершин, которое соответствует совокупности всех наземных станций. E – множество пар неупорядоченных вершин (рёбра). При этом между вершинами v_i v_j существует ребро только в том случае если они попадают одновременно в зону видимости хотя бы одного из спутников спутниковой системы. Исходя из задачи наше множество станций должно находиться в зонах покрытий спутников. В модели S - это множество окружностей, которое соответствует зонам покрытий спутников. Каждая окружность имеет заданный радиус R , который соответствует радиусу зоны покрытия. Согласно постановки задачи необходимо выяснить, возможно ли установить между всеми наземными станциями связь. Тогда в нашей модели нам необходимо определить связанный или несвязанный наш неориентированный граф. Неориентированный граф считается **связным**, если из любой вершины есть путь в любую другую вершину (путь может состоять из любого количества рёбер) [2]. Тогда в нашей модели, если между любой парой вершин v_i и v_j , есть ребро e_{ij} или цепь таких рёбер, при этом все v_i , где $i = 1, \dots, n \in S$ (определенным окружностям из множества S), то графа связанный, в противном случае нет.

Алгоритм расчёта возможности установки связи следующий:

1. Определяем какие $v_i \in$ каким s_i , где $i = 1, \dots, n$;
2. Определяем смежные зоны покрытий спутников. Смежные зоны покрытия - это те зоны, которые имеют в себе хотя бы одну общую наземную станцию. То есть если $v \in s_i$ и $v \in s_{i+1}$, то зоны s_i и s_{i+1} смежные. Если все зоны смежные переходим к следующему шагу;
3. Составляем матрицы смежности. Строим квадратную матрицу смежности, размер которой соответствует количеству S (зон покрытий) и если

$v \in S_i$, то на этом месте элемент матрицы принимает значение единицы, в противном случае нуля. Такие матрицы строим для всех v ;

4. Запускаем алгоритм проверки связности графа (общеизвестный алгоритм).

C - множество координат, соответствующих положениям ИСЗ. Заметим, что чтобы получить множество S , необходимо знать множество C на каждый момент времени t .

Расчёт траектории движения ИСЗ.

Здесь описывается получение множества C . Для определения положений спутников (с помощью которых осуществляется установка связи) в пространстве используем Кеплеровы элементы орбиты [1]. В нашем случае это:

p – фокальный параметр, он характеризует высоту на которой находится наш спутник от центра Земли.

i – наклонение орбиты ИСЗ, угол пересечения плоскости орбиты ИСЗ с плоскостью экватора Земли.

Ω – долгота восходящего узла. Угол, отсчитываемый в плоскости земного экватора от восходящего узла до точки весеннего равноденствия.

λ_1 и λ_2 компоненты вектора Лапласа, через которые выражаются аргумент перигея - ω и e - эксцентриситет, который характеризует «сжатость» орбиты.

u – аргумент широты спутника, который описывает положение ИСЗ на орбите, т.е. угол между линией узлов и радиусом вектором ИСЗ.

Θ – звездное гринвичское время, через него определяется время ньютоновской механики.

Для того, чтобы описать траекторию движения наших спутников (т.е. все положения ИСЗ на орбите на определенном интервале времени) необходимо использовать дифференциальные уравнения. Эти уравнения можно найти в источнике [3]. Уравнения решаются путем применения широко известных математических методов, например, численным методом Эверхарта.

Определение подспутниковой точки.

Подспутниковая точка – это точка, образованная пересечением нормали к земной поверхности, проходящей через данный спутник, с самой земной поверхностью. У всех спутников подспутниковая точка движется по поверхности Земли. Исключение составляют только геостационарные спутники у которых эти точки неподвижны и находятся на экваторе (широта=0 , долгота равна орбитальной позиции спутника). Тогда подспутниковая точка имеет следующие координаты:

$\varphi = \varphi_{\text{сп.}}$, где $\varphi_{\text{сп.}}$ - широта спутника на орбите.

$\lambda = \lambda_{\text{сп.}} + \omega * t$, где $\lambda_{\text{сп.}}$ – долгота спутника на орбите,

$\omega = 7,2921158553 * 10^{-5} (\text{с}^{-1})$ - угловая скорость вращения Земли,

$t (\text{с})$ – время, за которое происходило вращение.

Определение зоны покрытия.

Мы берём координаты наземных станций, например, пусть наземными станциями будут крупнейшие города России. Далее рассчитываем подспутниковые точки. Для упрощения принимаем координаты подспутниковой точки за центр окружности с радиусом (r) 2500 км. Данная окружность представляет собой зону, которую покрывает один из спутников. Далее по следующей формуле определяется угловые расстояния (δ) от всех наземных станций до нашей окружности:

$$\delta = 2 \arcsin \left\{ \sqrt{\sin^2 \left(\frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} \right) + \cos(\varphi_2) \cos(\varphi_1) \sin^2 \left(\frac{\lambda_2 - \lambda_1}{2} \right)} \right\}, \text{ где}$$

φ_2, φ_1 - значения широт центра окружности и наземной станции,

λ_2, λ_1 – значения долгот центра окружности и наземной станции.

Угловое расстояние переведем в линейное расстояние (D).

$D = L * \delta$, где $L = 111,1$ км на 1° , если угловое расстояние в градусах.

Затем определяется, **входит** ли наземная станция в зону покрытия спутника:

1. Если $D > r$, то наземная станция не входит в зону покрытия спутника.
2. Если $D \leq r$, то наземная станция входит в зону покрытия спутника.

Список литературы:

1. Аксёнов Е.П. Специальные функции в небесной механике. - М.: Издательство «Наука», 1986 г. - 320 стр.
2. Емеличев В.А., Мельников О.И. Лекции по теории графов. - М.: Издательство «Наука», 1990 г. - 384 стр. с илл.
3. Можаяев Г.В. «Исследование эволюции почти круговых орбит в гравитационном поле Земли с учётом произвольного числа сферических гармоник», Статья из Космические исследования, 1997 г., том 35, № 1, стр. 76–90.

СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИКА»

ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЕ КОДИРОВАНИЕ КОД РИДА – СОЛОМОНА

Дмитриев Егор Андреевич

*студент 3 курса, факультет информатики Самарский университет,
РФ, г. Самара
E-mail: pritstant@yandex.ru*

Танаев Иван Владимирович

*студент 3 курса, факультет информатики Самарский университет,
РФ, г. Самара
E-mail: killabeeez@mail.ru*

Швейкин Владислав Витальевич

*студент 3 курса, факультет информатики Самарский университет,
РФ, г. Самара
E-mail: xelle163@gmail.com*

Завгородний Станислав Дмитриевич

*студент 3 курса, факультет информатики Самарский университет,
РФ, г. Самара
E-mail: stas1885@mail.ru*

Тишин Владимир Викторович

*научный руководитель, доцент, кафедра прикладной математики,
Самарский университет,
РФ, г. Самара*

В данной работе рассматриваются базовые принципы помехоустойчивого кодирования и изучается один из способов кодирования – код Рида – Соломона.

Основные определения

Определение 1 Поле – алгебра над множеством F , образующая коммутативную группу по сложению над F и коммутативную группу по умножению над $F/\{0\}$, при выполняющемся свойстве дистрибутивности умножения относительно сложения.

Определение 2 Поле Галуа – поле, состоящее из конечного числа элементов. Обозначение $GF(p^m)$, где p^m – количество элементов в поле или индекс поля, p – характеристика поля, причем p – простое число.

Определение 3 Примитивный элемент конечного поля – генератор мультипликативной группы, первообразный корень степени p^m-1 .

Определение 4 Расстояние Хэмминга – число позиций, в которых соответствующие символы слов одинаковой длины различны.

Определение 5 Кольцо – это алгебра над множеством F , образующая коммутативную группу по сложению над F и полугруппу по умножению, при свойстве дистрибутивности умножения относительно сложения.

Определение 6 Кольцо многочленов – кольцо, образованное многочленами с коэффициентами из другого кольца.

Определение 7 Неприводимый многочлен – многочлен, который не раскладывается на простые множители в кольце многочленов.

Определение 8 Факторизация – разбиение множества на непересекающиеся непустые множества или классы эквивалентности.

Введение

Вся жизнь человека так или иначе связана с получением, накоплением и обработкой информации. При работе с информацией могут появляться ошибки, так или иначе искажающие информацию. Чтобы найти ошибку и исправить её, необходим своего рода инструмент, позволяющий справляться с данной задачей.

Постановка проблемы

Необходимо ознакомиться с принципами помехоустойчивого кодирования, математический инструмент, позволяющий найти ошибку и исправить её при работе с информацией. Рассмотреть код Рида – Соломона как один из способов кодирования и попытаться зашифровать и расшифровать данные с помощью кода.

Помехоустойчивое кодирование

Основным принципом помехоустойчивого кодирования является избыточность. При кодировании у нас есть определенный набор символов, с помощью которых мы образуем слова или кодовые комбинации. Мы работаем только с определенными словами, по-другому они называются *разрешенные кодовые комбинации*. Если произошла ошибка, наши разрешенные кодовые комбинации переходят в разряд *запрещенных кодовых комбинаций*. Получив такие слова, мы понимаем, что где-то произошла ошибка, и пытаемся исправить ее. Допустим мы используем k символов и составляем слово, которое мы хотим отправить. Затем, дополняя до n символов, по определенному алгоритму получаем разрешенную кодовую комбинацию, которую и передаём по каналу связи. При передаче произошла ошибка, и мы получили запрещенную кодовую комбинацию, которую по алгоритму распознаем, что она является запрещенной и исправляем ошибку.

На практике чаще всего используются линейные коды. Код Рида – Соломона – один из представителей линейных кодов. Количество ошибок, которое мы можем обнаружить, используя линейный код, можно выразить через *минимальное расстояние Хэмминга*, то есть минимальное расстояние среди всех кодовых комбинаций. Минимальное расстояние для линейного кода $d=n-k+1$. Тогда максимальное количество ошибок, которое можно обнаружить $f=d-1$. Другая важная характеристика это – корректирующая способность кода, то есть количество ошибок, которые возможно исправить. Корректирующая способность определяется как $t=(d-1)/2$, где t округляется в меньшую сторону. Линейный код обозначается как (n,k) . Все комбинации линейного кода образуют линейное пространство над полем. Для кода Рида – Соломона используется поле Галуа.

Поле Галуа

Рассмотрим, как образуется поле Галуа $GF(p^m)$. Пусть $m=1$, тогда $GF(p)$ – простое поле. Пример $GF(7)$ на Рис.1.

z	z^0	z^1	z^2	z^3	z^4	z^5	z^6
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	2	4	1	2	4	1
3	1	3	2	6	4	5	1
4	1	4	2	1	4	2	1
5	1	5	4	6	2	3	1
6	1	6	1	6	1	6	1

Рисунок 1. Поле Галуа GF(7)

Красным выделены примитивные элементы. Как видно из рисунка, степени этих чисел образует мультипликативную группу. При работе с кодом Рида – Соломона на практике используется поле Галуа с характеристикой 2. Рассмотрим GF(2^3) на Рис. 2.

			Степени							
			0	1	2	3	4	5	6	7
Полиномиально е представление	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	x	2	1	2	4	3	6	7	5	1
	x+1	3	1	3	5	4	7	2	6	1
	x ²	4	1	4	6	5	2	3	7	1
	x ² +1	5	1	5	7	6	3	4	2	1
	x ² +x	6	1	6	2	7	4	5	3	1
	x ² +x+1	7	1	7	3	2	5	6	4	1

Рисунок 2. Поле Галуа GF(2^3)

Характеристика поля Галуа влияет на то, какое кольцо многочленов мы используем для построения поля. В данном случае мы находимся в кольце многочленов с коэффициентами 0 и 1, так как характеристика поля равна 2. Чтобы получить элементы поля, факторизуем наше кольцо по неприводимому многочлену $x^3 + x^2 + 1$, старшая степень зависит от степени характеристики поля. Получим класс эквивалентности с различными остатками при делении на $x^3 + x^2 + 1$.

Код Рида–Соломона

Перейдем непосредственно к самому коду Рида – Соломона. Существуют два способа кодирования: систематический и несистематический. При

несистематическом кодировании информационное слово умножается на неприводимый порождающий многочлен поля Галуа. При систематическом кодировании процедура кодирования состоит из нескольких шагов. Во-первых, к нашему информационному слову мы должны дописать $2t$ нулей, получая новый многочлен. Полученный полином делится на порождающий многочлен, остаток приписывается к делителю, то есть просто складывается. Существует еще одна процедура кодирования – *дискретное преобразование Фурье (ДПФ)*.

Рассмотрим подробнее несистематическое кодирование. Для получения кодовой комбинации, нам необходимо получить порождающий многочлен. Общая формула для порождающего многочлена: $g(x)=(x-\alpha^1)(x-\alpha^{l+1})\dots(x-\alpha^{l+d-1})$. α – примитивный элемент поля Галуа, l – число, на практике применяют равное 1 или количество проверочных символов кода.

Пусть дан код (7,3). Данный код может распознать 4 ошибки и исправить 2 ошибки. Порождающий многочлен для данного кода равен $g(x)=(x-\alpha)(x-\alpha^2)(x-\alpha^3)(x-\alpha^4)$. Пусть информационный многочлен имеет вид $m(x)=\alpha^4x^2+x+\alpha^3$. Кодовое слово несистематического кода будет выглядеть следующим образом: $c(x) = m(x)g(x) = \alpha^4x^6 + \alpha x^5 + \alpha^6x^4 + \alpha^5x + \alpha^4$.

Перейдем к операции декодирования. Пусть мы приняли полином $r(x) = v(x)+e(x)$, где $v(x)$ – переданный полином, $e(x)$ – полином ошибок. $e(x) = e_{j_1}x^{j_1} + \dots + e_{j_n}x^{j_n}$, где $n \leq t$ (максимальное количество ошибок, которое может исправить код). Множество $\{e_{j_1} \dots e_{j_n}\}$ – значения ошибок, e_j принадлежит $GF(p^m)$, а $\{\alpha^{j_1} \dots \alpha^{j_n}\}$ – локаторы ошибок.

Синдромы ошибок будут равны:

$$S_1 = r(\alpha^b) = e_{j_1} \alpha^{bJ_1} + e_{j_2} \alpha^{bJ_2} + \dots + e_{j_n} \alpha^{bJ_n}$$

$$S_{2t_d} = r(\alpha^{b+2t_d-1}) = e_{j_1} \alpha^{(b+2t_d-1)J_1} + e_{j_2} \alpha^{(b+2t_d-1)J_2} + \dots + e_{j_n} \alpha^{(b+2t_d-1)J_n}$$

Многочлен локаторов ошибок:

$$\sigma(x) = \prod_{l=1}^n (1 + \alpha^{J_l} x) = 1 + \sigma_1 x + \sigma_2 x^2 + \dots + \sigma_n x^n$$

Получаем ключевую систему уравнений относительно коэффициентов σ .

$$\sigma_1 S_t + \sigma_2 S_{t-1} + \dots + \sigma_t S_1 = -S_{t+1}$$

$$\sigma_1 S_{2t-1} + \sigma_2 S_{2t-2} + \dots + \sigma_t S_t = -S_{2t}$$

Вся задача сводится к решению данной системы. Существуют несколько алгоритмов решения системы: алгоритм Берлекемпа – Мэсси, алгоритм Евклида и прямое решение. Рассмотрим алгоритм Евклида.

Пусть получен многочлен $r(x) = \alpha x^2 + \alpha^5 x^4$. При кодировании начальный многочлен выбирается равным $r_0(x) = x^d$. В коде (7,3) $d=7-3+1=5$, тогда начальный многочлен равен x^5 . Синдром будет равен $S(x) = 1 + \alpha^6 x + \alpha^5 x^2 + \alpha x^3 + \alpha x^4$. Многочлен $b_0(x) = 0$, $b_1(x) = 1$. На 1 шаге при делении $r_0(x)$ на $S(x)$ в остатке получаем многочлен $r_1(x) = \alpha^5 x^3 + x^2 + \alpha x + \alpha^6$, $q_2(x) = \alpha^6 x + \alpha^6$, $b_2(x) = b_0(x) + q_2(x)b_1(x)$. На 2 шаге $r_2(x) = \alpha^6 x^2 + \alpha x + \alpha^3$. Алгоритм остановится, когда степень остаточного многочлена, равна количеству ошибок, которые может исправить код. В данном случае, когда степень будет равна 2. Многочлен $b_3(x) = \sigma(x) = \alpha^3 + \alpha^4 x + \alpha^2 x^2$, решая полным перебором мы находим $j_1 = 2$, $j_2 = 4$.

Заключение

В данной работе были изучены принципы помехоустойчивого кодирования, был рассмотрен один из методов кодирования – код Рида – Соломона.

Список литературы:

1. Арнольд В. И Динамика, статистика и проективная геометрия полей Галуа. Москва, издательство МЦНМО, 2005
2. Берлекэмп Э. Алгебраическая теория кодирования = Algebraic Coding Theory. — М.: Мир, 1971. — С. 478.

ПОЛИНОМИАЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ КОМБИНАТОРНОЙ ЗАДАЧИ

Епонешников Сергей Сергеевич

*студент 1 курса, кафедра метрологии и технологии оптического
производства, СГУГиТ,*

РФ, г. Новосибирск

E-mail: s.eponeshnikov@gmail.com

Проведенное исследование имеет теоретическое и практическое значение. Решение комбинаторных задач предложенным алгоритмом проводится за полиномиальное время. Алгоритм строится на разложении матрицы весов ребер, построенной для полного графа.

Постановка задачи

Пусть дан полный неориентированный граф [1] с 5 вершинами, имеющими как положительные, так и отрицательные веса ребер:

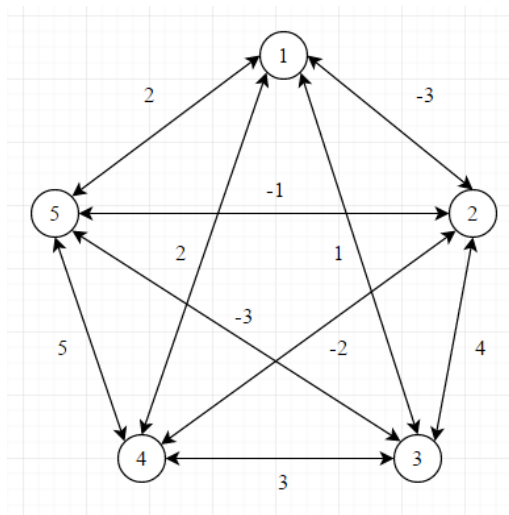


Рисунок 1. Полный неориентированный граф

По графу построим квадратную матрицу весов ребер:

	1	2	3	4	5
1	0	-3	1	2	2
2	-3	0	4	-2	-1
3	1	4	0	3	-3
4	2	-2	3	0	5
5	2	-1	-3	5	0

Рисунок 2. Матрица весов ребер

Задача: найти такую комбинацию вершин графа, при которой сумма весов ребер, соединяющих все эти вершины, будет наибольшей.

Данная задача принадлежит классу NP в теории алгоритмов. Класс NP - класс языков (задач), ответ на которые можно проверить за полиномиальное время. [2]. Решение задач такого типа сводится к перебору и экспоненциально по времени. Есть ли алгоритм, который позволит решить задачу за полиномиальное время? Задачи, решаемые за время, не превышающее полинома от входных данных, принадлежат классу P. Принадлежит класс NP классу P? Это открытая математическая проблема равенства классов P и NP [3].

Решение поставленной задачи:

Для удобства графы будут представлены в виде матриц (Рисунок 2).

Для каждой матрицы из поставленной задачи количество комбинаций определяется по формуле:

$$l = 2^n - 1 \quad (1)$$

l – количество комбинаций;

Мною были проанализированы случайно сгенерированные матрицы размером 5x5 и выведены формулы, способствующие решению.

Формула для расчета суммы всех комбинаций при $n > 2$:

$$S_{\text{комб.}} = S_{\text{элемент.}} * 2^{n-2} \quad (2)$$

$S_{\text{элемент.}}$ – сумма всех элементов матрицы;

n – порядок матрицы.

В ходе анализа матриц и проверки придуманных алгоритмов была обнаружена зависимость между суммой всех комбинаций и суммой элементов новой матрицы, состоящей из “выгодных” векторов матрицы графа.

Обозначим матрицу графа буквой A. Разложим ее на сумму n новых матриц:

$$A = \begin{pmatrix} x_{1,1} & x_{1,2} & x_{1,n} \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ x_{2,1} & x_{2,2} & x_{2,n} \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ x_{n,1} & x_{n,2} & x_{n,n} \end{pmatrix} \quad (3)$$

Каждую полученную матрицу обозначим буквой V_i , где i – порядковый номер матрицы. Полученная сумма матриц V_i образует матрицу A :

$$A_{n \times n} = \sum_{i=0}^n V_{n \times n}(i) \quad (4)$$

n – порядок матрицы;

Теперь необходимо найти “выгодные” векторы O матрицы A по формуле:

$$O_{1 \times n} = ((A_{n \times n} - V_{n \times n})^T + Z_{n \times 1})^T \quad (5)$$

$O_{1 \times n}$ – i -ый выгодный вектор матрицы;

$Z_{n \times 1}$ – нулевая матрица.

Соберем из этих векторов квадратную матрицу n порядка для понимания “выгодных” векторов по примеру матрицы из задачи (Рисунок 2):

O_1	2	1	4	6	1
O_2	5	-2	1	10	4
O_3	1	-6	5	5	6
O_4	0	0	2	8	-2
O_5	0	-1	8	3	3

Рисунок 3. Матрица комбинаций

В рассматриваемом примере сумма комбинаций по (2) формуле равна:

$$S_{\text{комб.}} = 8 * 2^3 = 64$$

Сумма всех элементов полученной матрицы равна $S_{\text{комб.}}$. Такая матрица является матрицей всех комбинаций. Иными словами, сумма элементов всех векторов O равна сумме всех комбинаций.

Чтобы найти решение матрицы графа нужно определить оптимальный вектор O – такой вектор O , сумма всех элементов которого максимальная по отношению к другим векторам O . В поставленной задаче оптимальным вектором является O_2 , так как его сумма элементов равна 18 и является максимальной. Числовое решение матрицы находится по формуле:

$$y = \frac{S_{\text{элемент.}}}{2} + r \quad (6)$$

y – сумма элементов матрицы для искомой комбинации;

r – разница суммы элементов матрицы для единственной комбинации из n графов.

Разница вычисляется по формуле:

$$r = - \sum_{i=0}^n o_{1,i} , \text{ при } o_{1,i} < 0 \quad (7)$$

$o_{1,i}$ – элемент оптимальной матрицы O .

Как можно видеть (Рисунок 3), у оптимальной матрицы O_2 есть лишь один отрицательный элемент - $o_{1,2}$ равный -2. Значит $r = 2$. Подставив r в формулу (6) мы получим $y = 10$. Это и будет оптимальным решением матрицы графа.

Искомая комбинация является порядковыми номерами всех положительных элементов. Так для вектора O_2 положительные элементы - $o_{1,1}$, $o_{1,3}$, $o_{1,4}$, $o_{1,5}$. Полученная комбинация – 1,3,4,5, является искомой.

Если сравнить число из комбинации 1,3,4,5 и y , то они равны. $F(1,3,4,5) = 1+2+2+3-3+5=10, y=10$.

Чтобы сравнить полученную искомую комбинацию, можно воспользоваться методом полного перебора:

12345	8	2345	6
1234	5	234	5
123	2	23	4
12	-3	2	0
1	0	235	0
1235	0	245	2
1245	3	24	-2
124	-3	25	-1
125	-2	345	5
1345	10	34	3
134	6	3	0
13	1	35	-3
135	0	45	5
145	9	4	0
14	2	5	0
15	2		

Рисунок 4. Полный перебор комбинаций

Сумма элементов для комбинации 1,3,4,5 равна 10 и является максимальной из всех комбинаций.

Однако данный алгоритм не всегда вычисляет оптимальную комбинацию, есть два условия нахождения оптимальной комбинации:

1. В матрице $B = A + Z_{n \times 1}(8)$ количество отрицательных чисел > 0 , иначе искомой комбинацией является комбинация всех вершин графов.

2. Полученное оптимальное решение $y >$ максимального числа в матрице, иначе оптимальным решением матрицы будет максимальное число и комбинация ему соответствующая.

Данный алгоритм позволяет вычислять оптимальную комбинацию для полного неориентированного графа за полиномиальное время, т.к. не зависит от количества комбинаций и общее количество шагов не превышает $an^2 + bn$, где a и b константы, n – количество вершин графа.

Написанная мною программа на JavaScript находит оптимальное решение для случайно сгенерированной матрицы 50 порядка за 0.027 секунды, в то время как на перебор уйдет около года. Для матрицы 100 порядка за 0.048 секунды.

Заключение

Полученная с помощью преобразований матрица комбинаций до конца еще не изучена мною, однако она применима для всех задач такого типа. Если брать другие задачи, например, поиск гамильтонова цикла или задача коммивояжера, то для таких задач нужно перестраивать матрицу комбинаций или же изменять матрицу ребер. В задаче с поиском гамильтонова цикла для неориентированного графа нужны две матрицы комбинаций для A и A^T .

Если алгоритм решает задачу за полиномиальное время, то тогда $P \in NP$. Однако для достоверности нужны дополнительные исследования.

Список литературы:

1. Оре О. Теория графов. — М.: Наука, 1968. — 336 с.
2. Равенство классов P // Викиконспект [Электронный ресурс] – Режим доступа. — URL: http://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=%D0%9A%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81_NP (дата обращения 22.06.2016)
3. Равенство классов P и NP // Википедия [Электронный ресурс] – Режим доступа. — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE_%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%BE%D0%B2_P_%D0%B8_NP (дата обращения 22.06.2016)

ВЫДАЮЩИЙСЯ МАТЕМАТИК С МУЗЫКАЛЬНОЙ ФАМИЛИЕЙ – ИГОРЬ ВЛАДИМИРОВИЧ СКРЫПНИК

Переверзев Алексей Валерьевич

*студент 4 курса, кафедра математического анализа БашГУ,
РФ, г. Стерлитамак
E-mail: privlex@mail.ru*

Кожевникова Лариса Михайловна

*научный руководитель, доктор физ.-мат. наук, доцент БашГУ,
РФ, г. Стерлитамак*

«Музыка есть таинственная арифметика души;

Она вычисляет, сама того не подозревая»

Г.Лейбниц.

Приступая к написанию статьи об Игоре Владимировиче Скрыпнике первое, что заинтересовывает это необычная фамилия. Вот что удалось выяснить: происхождение фамилии «Скрыпник» относится к так называемым профессиональным, то есть человеку фамилия давалась в зависимости от того, чем он занимался, она указывала на род его занятий, и образована от украинского слова «скрипник» – скрипач.[2] Вот и получается Игорь Владимирович – математик, с музыкальной фамилией. Математика и музыка, два, казалось бы, противоположных полюса человеческой деятельности, но ведь в основе музыки и математики схожее начало: в одной всего семь нот, и сколько произведений из них создано, в другой – десять цифр, а за ними неисчислимое количество открытий.

Из каких же нот сложилась мелодия жизни Игоря Владимировича Скрыпника, в какой алгоритм уложились цифры, ставшие спутниками его пути?

И.В. Скрыпник родился 13 ноября 1940 г. в г. Жмеринке Винницкой области. Там же прошло его детство. После окончания средней школы он поступил в Львовский государственный университет им. И. Франко. В 1957–1962 гг. он – студент, а в 1962–1965 гг. – аспирант механико-математического

факультета этого университета. Его учителем и научным руководителем был выдающийся математик Я.Б. Лопатинский.[4] Общение с Лопатинским сыграло важную роль в формировании математических интересов И.В. Скрыпника и его становлении как ученого.

В 1965 г. Игорь Владимирович защитил кандидатскую диссертацию «А-гармонические формы на римановых пространствах». В 1965–1967 гг. он работал ассистентом, старшим преподавателем и доцентом в Львовском университете.

Дальнейшая научная и педагогическая деятельность И.В. Скрыпника была тесно связана с учреждениями Донецка, куда он переехал вслед за своим учителем в 1967 г. С того же времени и до конца своей жизни Игорь Владимирович работал в Институте прикладной математики и механики НАН Украины. В 1967–1974 гг. он – старший научный сотрудник института. В 1972 г. Игорь Владимирович защитил докторскую диссертацию «Нелинейные эллиптические уравнения высшего порядка». В 1975–1977 гг. он работал заместителем директора института по научной работе. С сентября 1977 г. и на четверть века И.В. Скрыпник – директор института.[4]

Руководство большим коллективом не мешало Игорю Владимировичу вести научную деятельность.

Первые научные работы ученого (1963–1966 гг.) были посвящены изучению гармонических форм на римановых пространствах. В этих работах построена обобщенная теория де Рама–Ходжа для дифференциальных форм, удовлетворяющих эллиптическому уравнению высшего порядка. Затем И.В. Скрыпник переключился на исследование проблем теории нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных. Именно в этой теории ученый получил выдающиеся результаты, принесшие ему мировое признание. [1]

Значительное внимание И.В. Скрыпник уделил исследованию регулярности обобщенных решений квазилинейных эллиптических уравнений высшего порядка. Проблема регулярности решений нелинейных эллиптических

уравнений была одной из ключевых проблем в теории дифференциальных уравнений на протяжении XX столетия.

И.В. Скрыпник развил топологические методы исследований нелинейных эллиптических граничных задач для уравнений высших порядков, создал методы построения асимптотического разложения решений нелинейных эллиптических и параболических задач в мелко перфорированных областях, получил значительные результаты в теории вырождения эллиптико-параболических систем. [1]

И.В. Скрыпник ввел классы нелинейных эллиптических и параболических уравнений высокого порядка, у которых произвольные обобщенные решения непрерывны по Гельдеру. Им также установлено необходимое условие регулярности граничной точки для квазилинейных эллиптических и параболических уравнений второго порядка.

И.В. Скрыпник является автором 170 научных работ, из них 5 монографий, которые оказали огромное влияние на развитие украинской и мировой математической науки.[3] Одними из первых его научных работ были:

- До питання про узагальнення поняття аналітичної функції // Теоретична і прикл. мат. – Львів, 1963.

- Узагальнена теорема де Рама // Доп. АН УРСР. – 1965.

- А-гармонические формы на компактном римановом пространстве // Первая респ. матем. конф. молодых исследователей. – Киев, 1965.

- А-гармонічні форми на компактному рімановому просторі // Доп. АН УРСР. – 1965.

- А-гармонические поля с особенностями // Укр. мат. журн. – 1965.

- Периоды А-замкнутых форм // Докл. АН СССР. – 1965.

- А-задача Неймана // Доп. АН УРСР. – 1966.

- А-замкнені форми на некомпактному рімановому просторі // Друга наукова конференція молодих математиків України. – Київ: Наук. думка, 1966.

И.В. Скрыпник сочетал научную, руководящую работу с педагогической деятельностью. Среди его учеников 20 кандидатов наук и три доктора.

Он приложил много усилий к формированию Донецкой и, в целом, Украинской математической школы. Эта школа и сегодня сохраняет передовые позиции в Украине. Она имеет существенные научные достижения, известные во всем мире.

Научную и педагогическую деятельность Игорь Владимирович совмещал с научно-организационной и общественной деятельностью - он состоял председателем Экспертного совета ВАК Украины и членом Комитета по Государственным премиям Украины.

И.В. Скрыпник был ответственным редактором сборника «Нелинейные граничные задачи» и «Украинского математического бюллетеня», членом редакционных коллегий отечественных и зарубежных журналов, председателем Украинского математического общества. Работал заместителем председателя Донецкого научного центра. [4]

В 1979 году И.В. Скрыпник был избран членом-корреспондентом АН УССР, 1985 году – действительным членом Академии наук НАН Украины.

Деятельность Игоря Владимировича Скрыпника отмечена многими наградами:

- орден Дружбы народов (1986 г.);
- премия имени М.В. Остроградского - за выдающиеся научные работы в области математики (1972 г.);
- государственная премия Украины в области науки и техники (1989 г.), премия имени Н. М. Крылова (1992 г.);
- «Заслуженный деятель науки и техники Украины» (1998 г.);
- премия имени Н.Н. Боголюбова (2000 г.);
- орден князя Ярослава Мудрого V степени (2003 г.).

Но судьбой для Игоря Владимировича Скрыпника, математика с музыкальной фамилией был уготован и свой «Реквием», 2 февраля 2005 года он скоропостижно скончался.

Игорь Владимирович был ученым с большой буквы, обогатившим математику многими фундаментальными результатами.

Список литературы:

1. Базалий Б.В., Гашененко И.Н., Гутлянский В.Я. и др. Скрыпник И.В. Избранные труды – Наукова думка, Киев, 2008 г., т. 1 – С. 4-9.
2. Происхождение фамилии Скрыпник <https://www.analizfamilii.ru/>, Исследовательский центр «Анализ фамилии», 1999-2016.
3. Скрыпник И. В. Методы исследования нелинейных эллиптических граничных задач. — М.: Наука, 1990.
4. Нелинейные эллиптические уравнения высшего порядка // Итоги науки и техники. Сов. Пробл. Матем. Новейшие достижения. – 37. – М.: ВИНТИ, 1990. – С. 3-87
5. Скрыпник Игорь Владимирович <http://pomnipro.ru/memorypage5053/>, Электронный мемориал «ПомниПро», 2011-2015.

МЕТОДЫ СТОЛКНОВЕНИЯ С ПОЛИГОНАЛЬНОЙ СЕТКОЙ

Чуланов Андрей Александрович

*студент 4 курса, кафедра МО ЭВМ СПбГЭТУ,
РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: chulanov1994@mail.ru*

Герасимова Тамара Владимировна

*научный руководитель, ст. преп. каф. МО ЭВМ СПбГЭТУ,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Введение

В условиях роста популярности компьютерных игр и фильмов появилась необходимость в реалистичном моделировании поведения объектов. Одной из составляющих моделирования является столкновение объектов, заданных полигональной сеткой, то есть набором вершин, ребер и граней. В статье подробно описаны некоторые методы столкновения объектов и рассмотрено их применение в игровом движке Unity 3D.

Процесс столкновения объектов в компьютерных играх делится на три основные части: широкую фазу обнаружения, узкую фазу обнаружения и разрешение столкновения [1]. В широкой фазе обнаружения выявляются пары объектов, которые потенциально могли столкнуться. В узкой фазе для всех потенциальных пар определяется, действительно ли столкнулись их реальные геометрии. В фазе разрешения столкновения определяются реакции объектов на обнаруженное столкновение.

Целью работы является изучение современных методов столкновения между объектами с полигональной сеткой.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- Изучить существующие методы столкновений;
- Изучить структуру игрового движка Unity 3D и реализацию столкновений в нем;
- Реализовать один из изученных методов столкновения, который мог бы устранить недостатки метода в Unity;

- Создать плагин для возможности использования его в других проектах.

В статье рассмотрены основные существующие методы и подробно описаны методы, используемые в Unity, и методы, реализованные в работе.

1. ИЗУЧЕННЫЕ МЕТОДЫ

Рассмотрим все основные методы столкновений. В широкой фазе обнаружения можно использовать алгоритм грубой силы, Spatial Hashing или Sweep-and-Prune. Во всех перечисленных алгоритмах объекты представляются в виде ограничивающих параллелепипедов со сторонами, параллельными осям координат (англ. Axis-Aligned Bounding Boxes – AABB). Алгоритм грубой силы производит проверку на пересечение каждого AABB с каждым. В алгоритме Spatial Hashing пространство разбивается на ячейки и определяется, в каких ячейках располагаются объекты. Алгоритм Spatial Hashing эффективен для объектов с одинаковым размером, то есть, например, для системы частиц. Алгоритм Sweep-and-Prune – это метод сортировки AABB по координатам. Сортировка позволяет не рассматривать далеко расположенные друг от друга объекты.

В узкой фазе обнаружения используются несколько различных алгоритмов, которые можно разделить по математическим объектам, используемым для нахождения пересечения между телами.

Теорема о разделяющей оси – два выпуклых объекта не пересекаются в том и только том случае, когда существует ось (в трехмерном случае – плоскость) такая, что проекции на эту ось не пересекаются. Существует алгоритм, использующий следствие из данной теоремы – глубина проникновения объектов является минимально возможной глубиной проникновения проекции объектов на произвольно выбранную ось.

В алгоритмах Гилберта-Джонсона-Керти (GJK) и расширенных политопов (EPA) используется понятие опорной функции (Support mapping). Опорная функция позволяет найти экстремальную точку объекта в направлении некоторого вектора $\mathbf{p}$. Для многогранников экстремальной точкой будет

вершина, для которой скалярное произведение координат этой точки на координаты вектора p будет максимально.

Алгоритмы V-Clip и Lin-Canny используют понятие областей Вороного. Пространство вокруг фигур разбивается на области, точки в каждой такой области располагаются наиболее близко к какой-либо одной вершине, одному ребру или одной грани фигуры.

Наконец, в фазе разрешения столкновений используется три основных метода: проецирование, расчет импульсов и расчет упругих сил. Проецирование вычисляет координаты объектов после столкновения, метод расчета импульсов – скорости, возникающие после столкновения, метод расчета упругих сил – ускорения, вызванные упругой деформацией тел.

2. РЕАЛИЗАЦИЯ СТОЛКНОВЕНИЙ В ДВИЖКЕ UNITY 3D

В Unity используется физический движок PhysX, поэтому и методы столкновения в нем используются те же, что и в PhysX. В широкой фазе обнаружения это метод Sweep-and-Prune [2].

Итак, в широкой фазе объекты представляются в виде AABB. Удобно представлять AABB в виде минимальной и максимальной точек с координатами $(\min X; \min Y; \min Z)$ и $(\max X; \max Y; \max Z)$ соответственно. В алгоритме Sweep-and-Prune производится сортировка объектов по положению минимальной точки по одной из осей (x , y или z). После сортировки достаточно проверить условие $\min X_j \leq \max X_i$ для всех объектов j , расположенных в отсортированном списке позже i . Причем, как только встречается первый объект, не удовлетворяющий этому условию, для остальных объектов это условие можно не проверять.

В узкой фазе обнаружения в Unity используется алгоритм, основанный на теореме о разделяющей оси. Необходимо найти ось, проекции объектов на которую будут минимально пересекаться. Эта ось будет гарантированно либо нормалью одной из граней одного из выпуклых объектов, либо векторным произведением направляющих одной из пар их рёбер. То есть необходимо вычислить проекции объектов на все возможные оси и найти ту ось, проекции

на которую будут иметь минимальное пересечение. Эта ось будет вектором проникновения объектов.

Данный алгоритм можно адаптировать для поиска пересечения между простыми объектами (кубами, сферами и т.п.) и получить эффективное решение, а вот в случае сложных полигональных сеток такое решение будет неэффективным.

В фазе разрешения столкновения используется метод расчета импульсов. В этом методе по формуле (1) вычисляются скорости точки контакта объектов.

$$v_p = v + (p - c_m) \times \omega, \quad (1)$$

где v_p – скорость точки контакта, v – линейная скорость тела, p – точка контакта, c_m – положение центра масс объекта, ω – угловая скорость объекта.

Далее в методе вычисляются импульсы λ , необходимые для того, чтобы проекции скоростей на ось проникновения равнялись нулю – это будет импульс для неупругого удара. В случае упругого удара импульс будет равен $(1 + \text{bounce}) * \lambda$, где bounce – коэффициент упругости.

3. АЛГОРИТМЫ GJK И EPA

В работе был сделан упор на недостаток метода Unity в узкой фазе обнаружения столкновения – плохая работа на сложных полигональных сетках. Поэтому были изучены и реализованы алгоритмы Гилберта-Джонсона-Кёрти (GJK) [3, с. 401] и расширенных политопов (EPA) [4].

Оба алгоритма работают с конфигурационным пространством препятствий (англ. Configuration Space Obstacle – CSO) двух объектов A и B – суммой Минковского, то есть суммой всех возможных векторов, объектов A и (–B). Основное свойство CSO заключается в том, что если оно содержит начало координат, то объекты A и B пересекаются. Пример CSO для двух объектов представлен на рисунке 1.

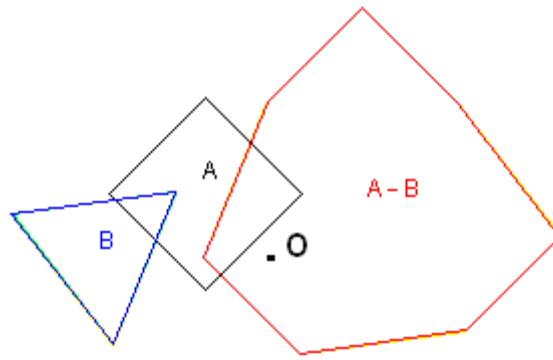


Рисунок 1. Конфигурационное пространство препятствий

Итак, в алгоритме GJK берется произвольный симплекс CSO и определяется, содержит ли он начало координат. Если содержит, то пересечение найдено и алгоритм завершает работу. Если нет, то вычисляется экстремальная точка (с помощью support mapping) CSO в направлении $-p$, где p – точка CSO, ближайшая к началу координат. Вычисленная точка добавляется в симплекс, а дальняя от начала координат точка из него удаляется. Если вновь добавленная точка уже присутствовала в симплексе, то пересечения нет, и алгоритм завершает работу. Если все точки симплекса различны, то вновь осуществляется проверка на содержание симплексом начала координат. Пример работы алгоритма GJK в двумерном случае представлен на рисунках 2 и 3.

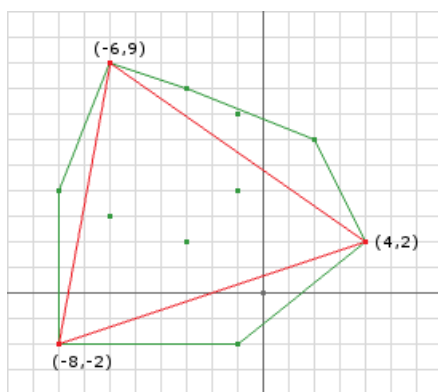


Рисунок 1. Начальный симплекс GJK

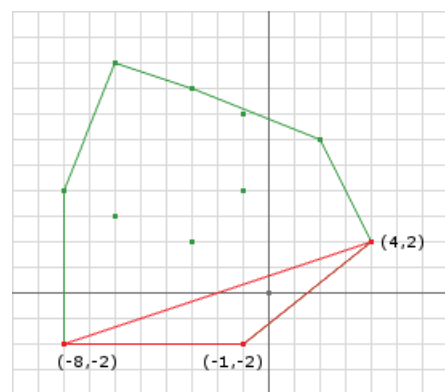


Рисунок 2. Конечный симплекс GJK

Алгоритм ЕРА используется для вычисления вектора проникновения объектов после обнаружения факта пересечения объектов в алгоритме GJK. Инициализируется он конечным симплексом алгоритма GJK. Далее

определяется ближайшая плоскость симплекса к началу координат, и в направлении нормали этой плоскости в сторону удаления от начала координат вычисляется экстремальная точка и добавляется к симплексу. В итоге получен политоп, содержащий на одну вершину больше. Если вновь добавленная вершина уже содержится в итоговом политопе, то вектор проникновения объектов – это нормаль к плоскости, а глубина проникновения – расстояние от этой плоскости до начала координат. Далее полученные данные используются в фазе разрешения столкновения.

ВЫВОДЫ

Связка алгоритмов GJK и EPA работает медленнее, чем алгоритм, основанный на теореме о разделяющей оси, использующийся в Unity, однако поиск экстремальных точек позволяет быстрее работать со сложными полигональными сетками, нежели вычисление всех возможных осей по методу в Unity. Таким образом, реализация методов GJK и EPA в виде плагина в Unity позволит выбирать между реализованными методами и методом, использующимся в Unity, и получать эффективное обнаружение столкновений между недеформируемыми телами в узкой фазе практически в любой ситуации.

Список литературы:

1. Собинов Д.И. Алгоритмы обнаружения столкновений // Математические структуры и моделирование. 2010, вып. 21. С. 82-95.
2. Tracy D. Efficient Large-Scale Sweep and Prune Methods with AABB Insertion and Removal // Proceedings of the 2009 IEEE Virtual Reality Conference. 2009. P. 191-198.
3. Ericson C. Real-time Collision Detection. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2005. 593 p.
4. van den Bergen G. Proximity Queries and Penetration Depth Computation on 3D Game Objects // Game Developers Conference. 2001. P. 821-837.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОСТОТЫ ЧИСЛА

Швейкин Владислав Витальевич

*студент 3 курса, факультет информатики Самарского университета,
РФ, г. Самара
E-mail: xelle163@gmail.com*

Танаев Иван Владимирович

*студент 3 курса, факультет информатики Самарского университета,
РФ, г. Самара
E-mail: killabeeez@mail.ru*

Дмитриев Егор Андреевич

*студент 3 курса, факультет информатики Самарского университета,
РФ, г. Самара
E-mail: pritstant@yandex.ru*

Завгородний Станислав Дмитриевич

*студент 3 курса, факультет информатики Самарского университета,
РФ, г. Самара
E-mail: stas1885@mail.ru*

Додонова Наталья Леонидовна

*научный руководитель, кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры прикладной математики, Самарского университета,
РФ, г. Самара*

В данной работе рассматриваются основные алгоритмы определения простоты числа. Мы сравним их, используя различные критерии, и определим наиболее оптимальный из них. Наконец, мы предложим программную реализацию самого эффективного и распространённого алгоритма.

Основные определения

Введем некоторые определения, которые будут использованы в работе.

Определение 1. Простое число – натуральное (целое положительное) число $\mathbb{N}$, которое имеет ровно два различных натуральных делителя – единицу и самого себя.

Определение 2. Составное число – натуральное (целое положительное) число $\mathbb{N}$, которое не является простым.

Определение 3. Тест простоты – алгоритм, который по заданному натуральному числу N позволяет точно или с некоторой долей вероятности определить, является ли это число простым.

Определение 4. Криптография – наука о методах обеспечения конфиденциальности, целостности данных, аутентификации, а также невозможности отказа от авторства.

Определение 5. $НОД(a,b) = d$, d -наибольший общий делитель, если

$$1) a:d \wedge b:d$$

$$2) a:d_1 \wedge b:d_1 \Rightarrow d:d_1$$

Введение

Дискретная математика — важнейшее направление современной математики. Задачи этой дисциплины являются одними из самых трудноразрешимых. Например, решение задачи факторизации, которая заключается в разложении числа на простые множители, на практике сводится к поиску простых чисел, что приводит к проблеме простоты.

Постановка проблемы

Проблема определения простоты числа интересна с научной точки зрения, так как на данный момент не найдено единой аналитической записи для всех простых чисел. С другой стороны, большие простые числа применяются в криптосистемах с открытым ключом, и вопрос определения простоты числа является нетривиальной задачей. Простые методы, такие, как метод перебора, неприменимы для использования на практике из-за того, что требуют много вычислительных и временных ресурсов. Таким образом использование эффективного теста простоты позволяет повысить скорость и надежность алгоритмов в криптографии.

Тесты простоты

Следует отметить, что существующие алгоритмы проверки простоты могут быть разделены на две больших категории: истинные (детерминированные) и вероятностные тесты. Алгоритмы первой категории позволяют точно определить простоту или составность числа. А те, что относятся ко второй категории, позволяют это выяснить, но с некоторой

вероятностью ошибки. Многократное их повторение для одного числа, но с разными параметрами, обычно позволяет сделать вероятность ошибки сколь угодно малой величиной.

Перебор делителей

Тип теста: детерминированный

Сложность алгоритма: $O(N^{1/2})$

Описание: алгоритм тестирования простоты числа путем полного перебора всех возможных потенциальных делителей.

Алгоритм: представлен на рисунке 1 в виде блок-схемы.

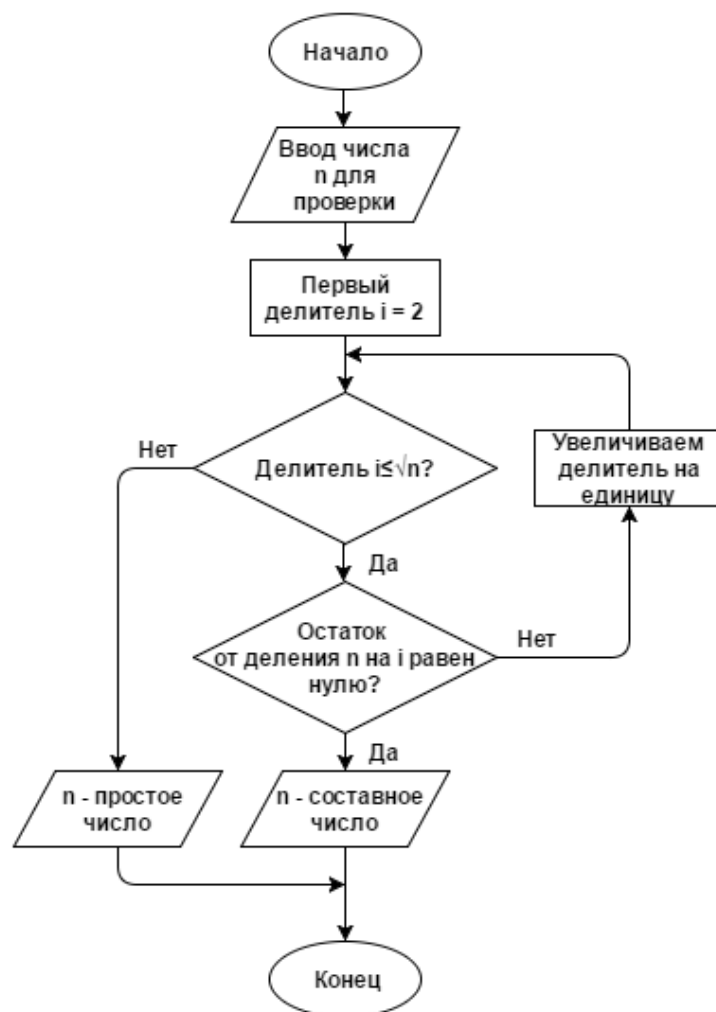


Рисунок 1. Алгоритм проверки числа на простоту при помощи перебора делителей

Практическое применение: в чистом виде не используется из-за сравнительно большой вычислительной сложности. Деление на маленькие простые числа используется как один из шагов во многих тестах.

Теорема Вильсона

Тип теста: детерминированный

Сложность алгоритма: $O(N!)$

Описание: натуральное число $n > 1$ — простое число тогда и только тогда, когда $(n-1)! \equiv -1 \pmod{n}$

Алгоритм: представлен на рисунке 2 в виде блок-схемы.



Рисунок 2. Алгоритм проверки числа на простоту при помощи теоремы Вильсона

Практическое применение: не применяется из-за трудности вычисления $(n-1)!$ при больших числах n .

Тест Агравал—Кайал—Саксена (AKS)

Тип теста: детерминированный

Сложность алгоритма: $O(\log^{19} N)$

Описание: единственный полиномиальный детерминированный алгоритм проверки числа на простоту. Если существует $r \in \mathbb{Z}$ такое что $O_r(n) > \log^2 n$ и для любого a от 1 до $\left\lfloor \sqrt{\phi(r)} \log(n) \right\rfloor$ выполняется сравнение $(x+a)^n \equiv (x+a)^n \pmod{x^r, n}$, то n — либо простое число, либо степень простого числа.

Алгоритм: представлен на рисунке 3 в виде блок-схемы.

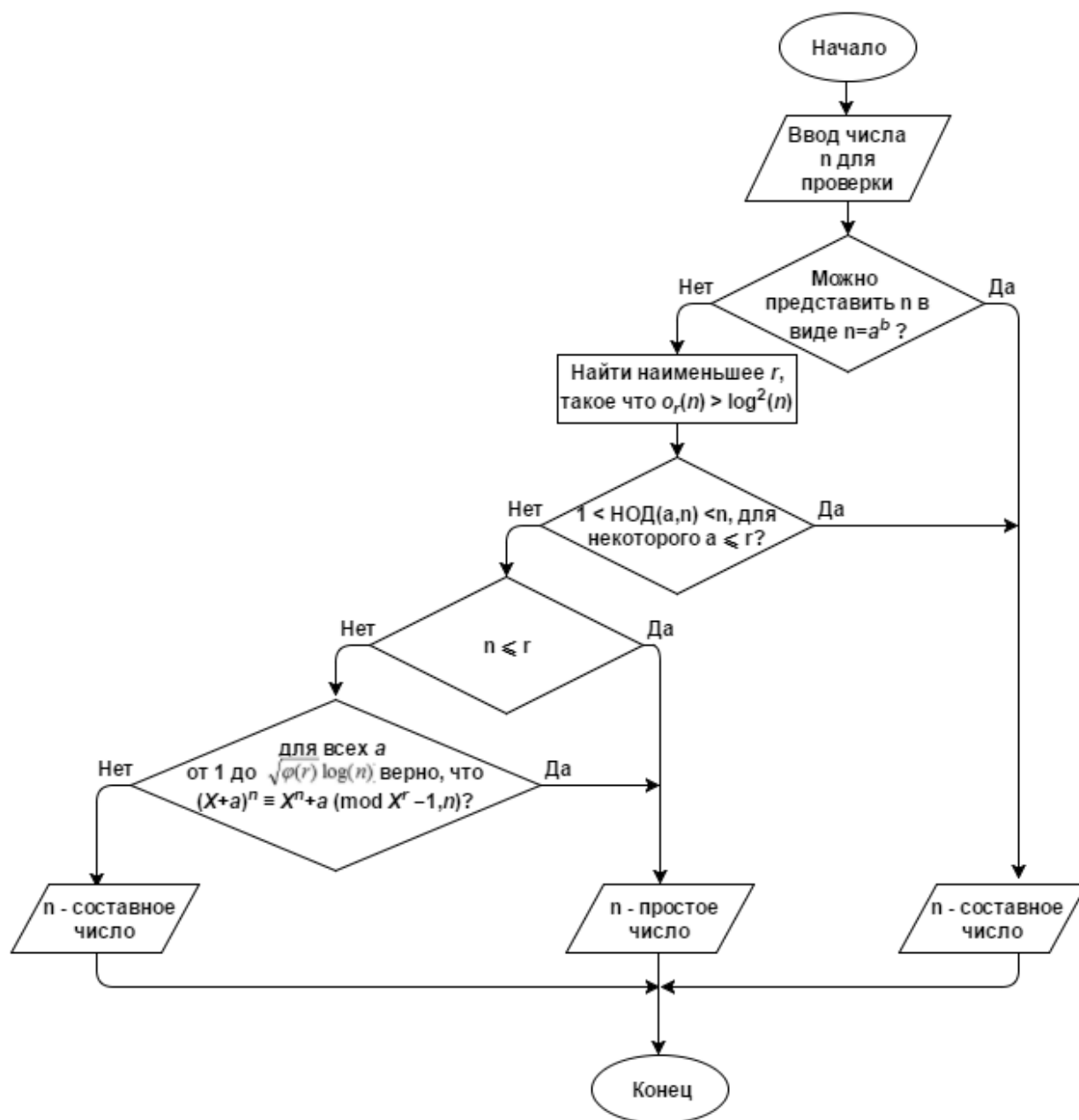


Рисунок 3. Алгоритм проверки числа на простоту при помощи теста AKS

Практическое применение: в качестве детерминированной полиномиальной проверки на простоту.

Критерий Поклингтона

Тип теста: детерминированный

Сложность алгоритма: $L_n^\alpha[\alpha, c]$, где c — положительная константа, $0 \leq \alpha \leq 1$, зависящие от выбора алгоритма факторизации.

Описание: пусть n – натуральное число и $n-1$ имеет простой делитель q , причем $q > \sqrt{n} - 1$. Если найдется целое число a , для которого выполняются условия:

1. $a^{n-1} \equiv 1 \pmod{n}$
2. $\text{НОД}(a^{(n-1)/q} - 1, n) = 1$

Тогда n является простым числом.

Алгоритм: представлен на рисунке 4 в виде блок-схемы.

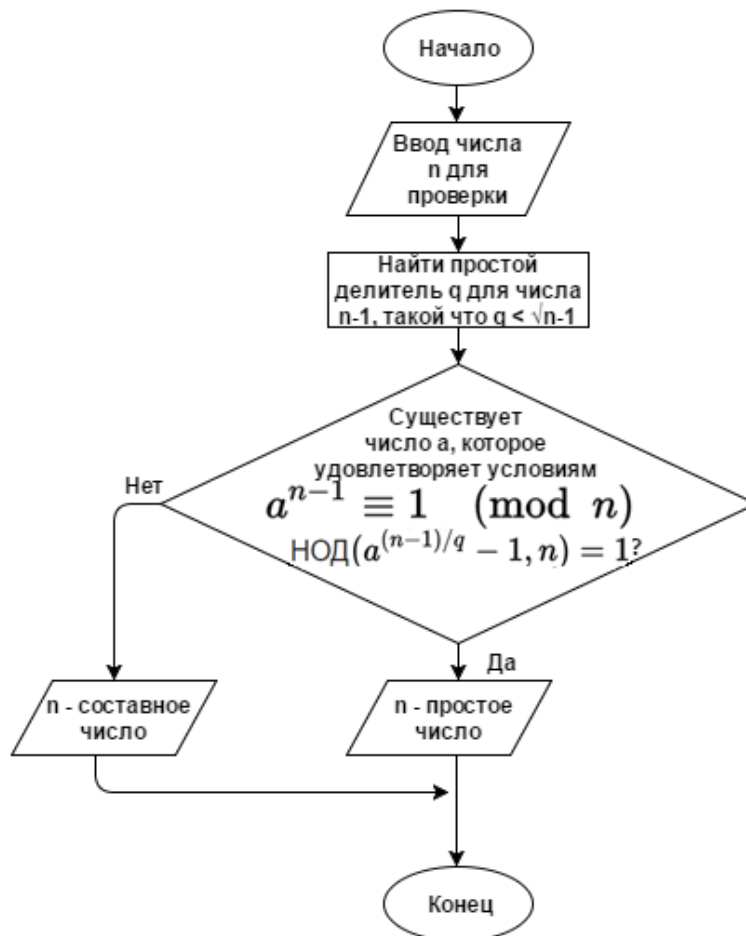


Рисунок 4. Алгоритм проверки числа на простоту при помощи критерия Поклингтона

Практическое применение: для получения больших простых чисел с частично известной факторизацией $n - 1$.

Тест Ферма.

Тип теста: вероятностный

Сложность алгоритма: $O(\log^2 n \times \log \log n \times \log \log \log n)$

Описание: тест простоты, основанный на малой теореме Ферма, которая гласит, что если n – простое число, то для любого целого a выполняется равенство

$$a^{n-1} \equiv 1 \pmod{n} \text{ или } (a^{n-1} - 1) \text{ делится на } n \text{ нацело.}$$

Алгоритм: представлен на рисунке 5 в виде блок-схемы.

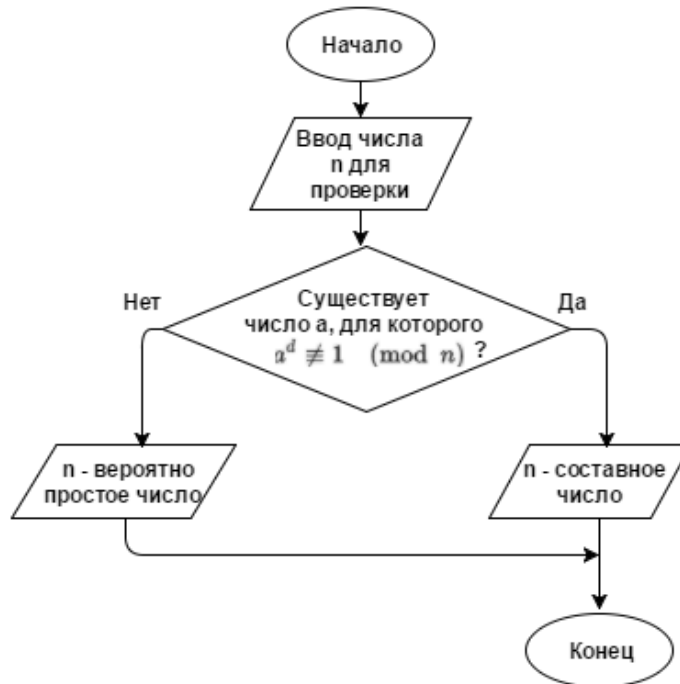


Рисунок 5. Алгоритм проверки числа на простоту при помощи теста Ферма

Практическое применение: в чистом виде не используется. Лежит в основе многих алгоритмов проверки простоты числа.

Тест Миллера-Рабина

Тип теста: вероятностный

Сложность алгоритма: $O(k \cdot \log^2 n)$, k – количество раундов

Описание: пусть $n > 2$ – натуральное число, тогда представим число $n-1$ в виде

$n-1 = 2^s \cdot t$, где t – нечетно, а s – неотрицательно. Число a является свидетелем простоты для числа n , если выполняется одно из условий:

$a^t \equiv 1 \pmod{n}$ или $a^{2^r \cdot t} \equiv -1 \pmod{n}$. Количество свидетелей простоты увеличивают достоверность алгоритма.

Алгоритм: представлен на рисунке 6 в виде блок-схемы.

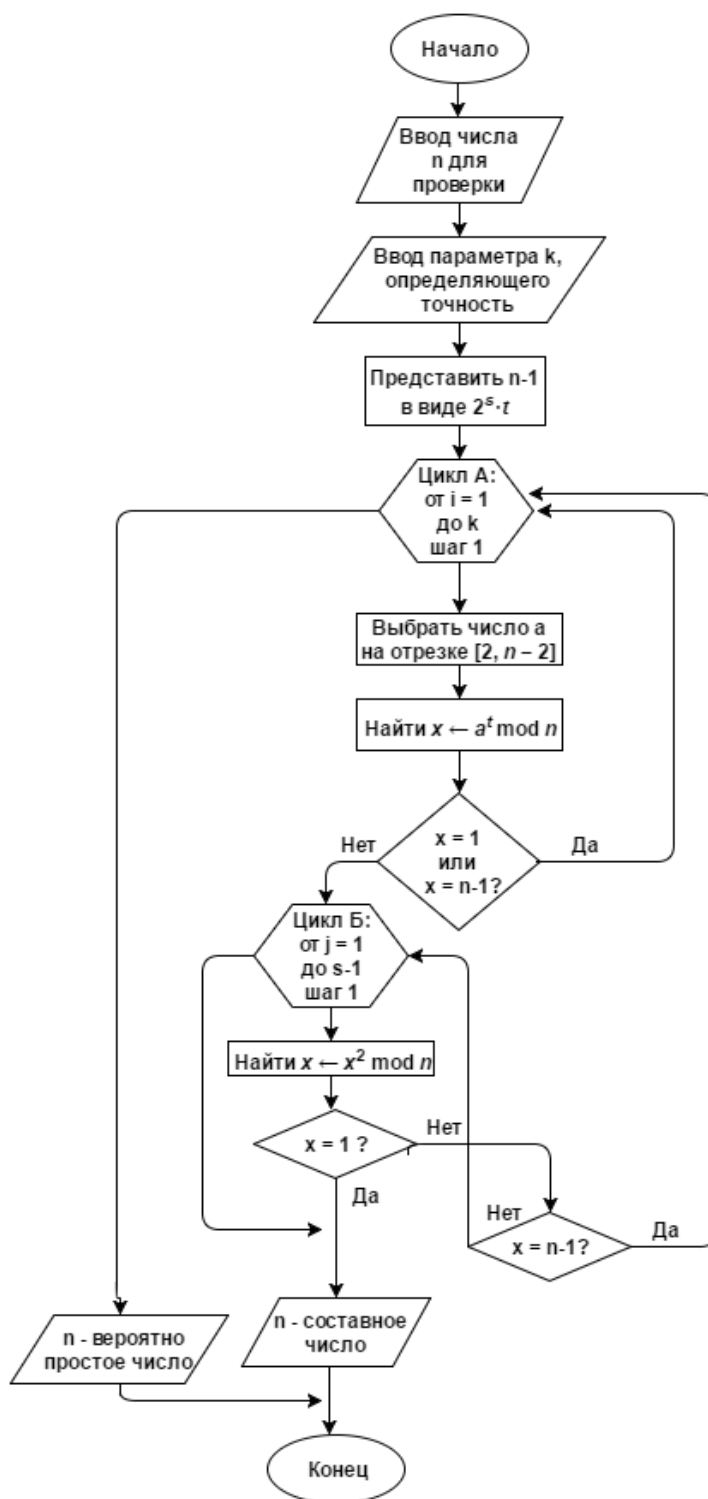


Рисунок 6. Алгоритм проверки числа на простоту при помощи теста Миллера-Рабина

Практическое применение: используется в криптосистемах с открытым ключом. Позволяет проверить число на простоту за малое время и давать при этом малую вероятность того, что оно окажется псевдопростым.

Тест Соловея — Штрассена

Тип теста: вероятностный

Сложность алгоритма: $O(\log^3 n)$

Описание: данный алгоритм характеризуется числом итераций k . В каждой итерации выбирается случайное число $a < n$. Если $\text{НОД}(a, n) > 1$, то число n - составное. В противном случае нужно выяснить, справедливо ли сравнение $a^{(n-1)/2} \equiv \left(\frac{a}{n}\right) \pmod{n}$. Если сравнение не выполняется, то число n - составное. Если оно выполняется, то a – свидетель простоты числа n . Далее следует повторить данную процедуру, используя другое случайное число a . После нахождения количества свидетелей простоты k (число итераций) можно предположить, что n является простым числом с вероятностью $1 - 2^{-k}$.

Алгоритм:

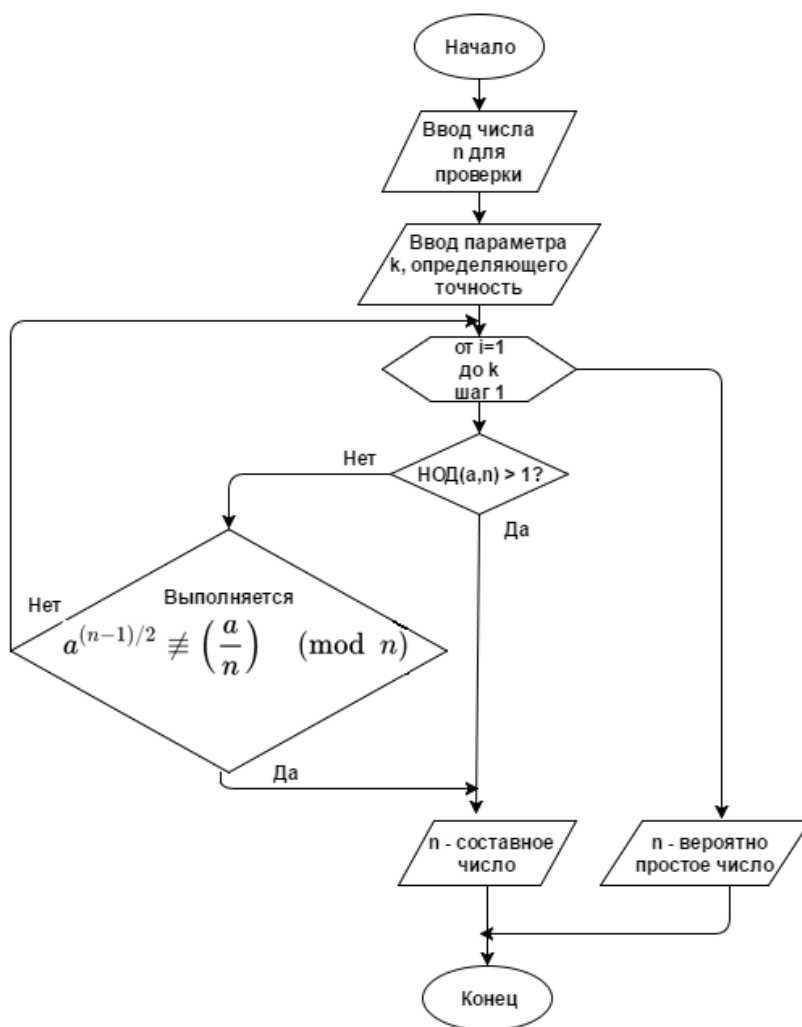


Рисунок 7. Алгоритм проверки числа на простоту при помощи теста Соловея-Штрассена

Практическое применение: не используется из-за недостаточной степени достоверности.

Сравнение тестов простоты

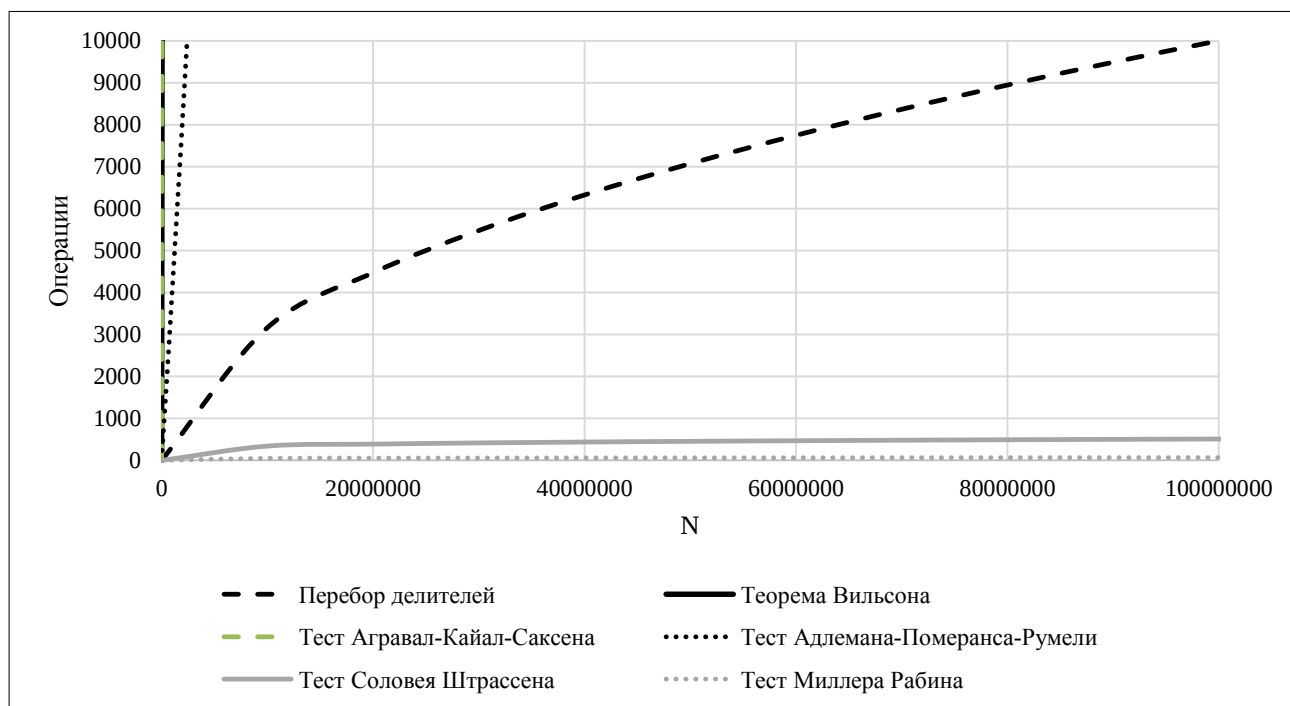


Рисунок 8. Сравнение алгоритмов проверки числа на простоту

Была проведена сравнительная характеристика различных алгоритмов определения простоты числа, по результатам которой можно построить график (рисунок 8). Нетрудно заметить, что среди тестов, которые подверглись проверке на быстроедействие, самым эффективным оказался тест Миллера-Рабина. Рассмотрим его программную реализацию в виде консольного приложения.

Программная реализация теста Миллера-Рабина

```
Введите натуральное число ( $n > 2$ ), которое необходимо проверить на простоту
1000521343
Введите количество раундов k
5
s = 500260671
Раунд 1
Случайное число a = 481244592
1 = 481244592^500260671(mod 1000521343)
Раунд 2
Случайное число a = 84856402
1000521342 = 84856402^500260671(mod 1000521343)
Раунд 3
Случайное число a = 269694921
1000521342 = 269694921^500260671(mod 1000521343)
Раунд 4
Случайное число a = 190870188
1000521342 = 190870188^500260671(mod 1000521343)
Раунд 5
Случайное число a = 812669701
1 = 812669701^500260671(mod 1000521343)
===== РЕЗУЛЬТАТ =====
Число n является вероятно ПРОСТЫМ числом
Вероятность того, что n является ПСЕВДОПРОСТЫМ числом, составляет 0.000976562
```

Рисунок 9. Демонстрация программной реализации алгоритма Миллера-Рабина

Заключение

Подводя итоги, можно констатировать, что были изучены различные алгоритмы определения простоты числа и осуществлён их сравнительный анализ. Проведённые исследования позволяют сделать вывод о том, что тест Миллера-Рабина является наиболее эффективным и универсальным из тех, что были рассмотрены в данной статье.

Список литературы:

1. Додонова Н.Л. Конспект лекций по дисциплине алгебраические структуры и теория чисел. Самара, 2016
2. Шнайер, Б.М. Прикладная криптография/ Б.М.Шнайер - ТРИУМФ 2002. – 816 с.

СЕКЦИЯ

«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

ПОВЕДЕНИЕ МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ В УСЛОВИИ ПОЖАРА. СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ОГНЕСТОЙКОСТИ

Сабенина Светлана Вячеславовна

*студент 2 курса, Институт Строительства и Архитектуры, Национальный
исследовательский Московский государственный строительный университет,
РФ, г. Москва
E-mail: kaktussvetik@mail.ru*

В современном строительстве чистые металлы используются редко, чаще всего применяют сплавы. Наиболее распространёнными сплавами являются стали- сплавы железа с углеродом (содержание углерода менее 2,14%, в противном случае сплав называется чугуном) и различные алюминиевые сплавы.

Стали применяемые в строительстве

Строительные стали производят следующим образом: расплавленный чугун продувается кислородом в конвертерной или мартеновской печи, в результате этого происходит окисление различных добавок и части углерода, содержащейся в чугуне. После плавки сталь разливают в изложницы, где происходит её остывание. В процессе кристаллизации выделяется большое количество газов и неметаллических включений, такую сталь называют кипящей, её качество невысокое. При остывании стали можно ввести специальные раскислители- кремний, марганец, которые связывают газы и делают процесс остывания более спокойным, такую сталь называют спокойной. Её качество на порядок выше. Если раскисление произошло неполностью, то полученная сталь называется полуспокойной.

По содержанию углерода стали делятся на три типа:

- малоуглеродистые- содержание углерода находится в пределах от 0,09% до 0,22%;

- среднеуглеродистые- с содержанием углерода от 0,25 до 0,5%;
- высокоуглеродистые- они содержат углерода от 0,6 до 1,2%.

Строительные стали являются малоуглеродистыми, среднеуглеродистые применяются в машиностроении, а высокоуглеродистые в производстве инструментов.

Стали, в которых помимо нормальных примесей находятся легирующие добавки, называются легированными. Легированные стали классифицируют следующим образом:

- По количеству легирующих добавок: низколегированные- количество добавок до 2,5%, среднелегированные- количество добавок до 10% и высоколегированные- количество добавок свыше 10%.

По экономическим соображениям в строительстве используют низколегированные стали.

Используют сталь в строительстве для производства несущих конструкций: колонн, балок, ферм.

Основным способом получения стальных изделий является горячая прокатка. Этим способом получают различные профили: листы, стержни, трубы. Изделия в этом случае называются горячекатаными.

Важной особенностью сталей является способность улучшать свои физико- механические свойства и, в частности, прочность после термической и механической обработки.

Алюминиевые сплавы в строительстве

Из- за низкой прочности чистый алюминий редко используют в строительстве. Все чаще используются сплавы на его основе, которые делятся на литейные и обрабатываемые под давлением.

Литейные сплавы используются только для изготовления фасонных отливок. Самым распространённым сплавом такого вида является силумин- сплав алюминия с кремнием.

Сплавы, обрабатываемые под давлением, делят на две группы:

- Деформируемые без последующей тепловой обработки: сплавы алюминия с магнием и сплавы алюминия с марганцем;
- Деформируемые с последующей термообработкой: сплавы алюминия с медью, магнием, кремнием и марганцем, высокородные сплавы алюминия цинком, магнием, кремнием и марганцем.

Неоспоримым достоинством сплавов на основе алюминия является высокий предел прочности, про малой плотности. Большинство сплавов имеют повышенную стойкость к коррозии и высокую декоративность. Они сохраняют прочность при высоких температурах и не образуют искр при ударе.

Но, как любой строительный материал, алюминий имеет свои недостатки. К ним относятся низкий модуль упругости и высокий коэффициент температурного расширения.

Строение металлов

Металлы имеют кристаллическую структуру. В расплавленном состоянии атомы металлов находятся в беспорядочном движении, а при переходе в твёрдое состояние они ориентируются в пространстве определённым образом, образуя кристаллическую решётку. Строение решётки и расположение в ней атомов зависят от вида металла. У железа она кубическая (рисунок 1), а у алюминия гексагональная (рисунок 2).

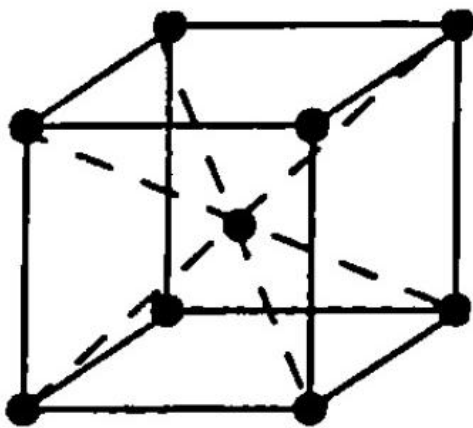


Рисунок 1. Кубический тип кристаллической решётки

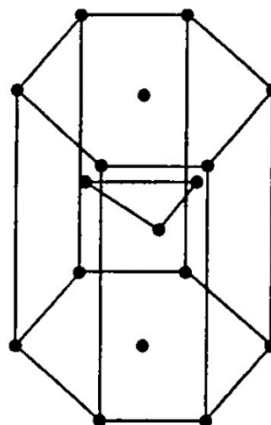


Рисунок 2. Гексагональный тип кристаллической решётки.

Рассмотренные типы кристаллических решёток характерны для идеальных кристаллов. Для реальных металлов и сплавов характерно наличие различных дефектов- точечных, линейных и поверхностных. К точечным дефектам относятся вакансии и межузельные атомы.

Факторы, влияющие на поведение сплавов в условии пожара

Чтобы понять как ведут себя металлы при пожаре нужно определить основные факторы действующие на сплавы:

Внешние факторы:

- факторы пожара: температура, время, тушение, агрессивность среды;
- эксплуатационные: область применения, нагрузка;
- негативные процессы: физические, теплоперенос, тепловое деформирование;
- отрицательные последствия: ухудшение механических свойств, необратимые деформации, разрушение материала;

Внутренние факторы:

- технология изготовления: химический состав, физико- механические свойства, структура.

Общие закономерности поведения металлов в условиях пожара

При нагреве металла подвижность атомов повышается, это приводит к увеличению межатомных расстояний и ослаблению связи между ними. Термическое расширение нагретых тел- характерный признак увеличения расстояния между атомами. Большое влияние на улучшение механических свойств металлов оказывают дефекты, число которых возрастает с увеличением температуры. При достижении температуры плавления количество дефектов, увеличение межатомных расстояний и ослабление связей достигает такой степени, что металл переходит в жидкое состояние.

В интервале температур от абсолютного нуля, до температуры плавления изменение объема практически всех металлов находится в пределе от 6 до 7,5%. Следовательно увеличение подвижности атомов и расстояниям между ними свойственно всем металлам практически в одинаковой степени.

Повышение температуры окружающей среды приводит к уменьшению прочности и упругости металла и к увеличению его пластичности.

Стоит заметить, что чем ниже температура металла или сплава, тем при более низких температурах происходит снижение прочности материала, например у алюминия эта температура ниже, чем у стали.

Размягчение металла приводит к деформации и разрушению строительной конструкции (чаще всего несущей), а следовательно и всего здания в целом.

Способы повышения огнестойкости металлических конструкций

Для обеспечения некоторого увеличения времени сохранения свойств сплавов и металлов при высоких температурах используются следующие методы:

- Выбирают изделия из металлов, более стойких к воздействию нагрева, предпочтение отдаётся сталям вместо алюминиевых сплавов;
- Используют низколегированные стали вместо обычных;
- Изготавливают изделия, более устойчивые к нагреву;
- Защищают внешнюю поверхность металлических изделий путём нанесения антипиренов, либо обмазывают конструкцию слоем бетона.

Металлы, составляющие огромную часть всех строительных материалов, служащие в качестве сырья для несущих конструкций особенно нуждаются в изучении свойств огнестойкости, для последующего регулирования поведения металлов при нагревании, а также для изобретения свойств огнезащиты.

Список литературы:

1. Демёхин В. Н., Мосалков И. Л., Плюсика Г. Ф., Серков Б. Б., Фролов А. Ю., Шурин Е. Т. - Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре. Учебник.- М.: Академия ГПС МЧС России. 2003.- 653 с, ил.

СЕКЦИЯ «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Завадская Наталья Юрьевна

*студент 1 курс магистратуры, кафедра СМиУК СФУ,
РФ, г. Красноярск*

E-mail: suntron@mail.ru

Майорова Ксения Александровна

*студент 1 курс магистратуры, кафедра СМиУК СФУ,
РФ, г. Красноярск*

Под обеспечением качества изделия понимают совокупность технических и организационных мер, гарантирующих выполнение всех требований, предъявляемых к качеству продукции. Вопросы качества деталей рассматриваются на основе физических величин отказов в работе. В связи с этим необходимо исследовать условия, приводящие к отказам. Изменение свойств изделий в процессе их изготовления и эксплуатации объясняется явлениями технологической наследственности.

Под *технологической наследственностью* понимают явление переноса свойств объектов от предшествующих технологических операций к последующим.

Процесс технологического наследования в ходе изготовления деталей предполагает два направления, по которым формируются качественные показатели детали. На первом направлении показатели характеризуют все свойства обрабатываемого объекта. Второе направление связано с особенностями проведения самой операции. Готовая деталь отражает особенности обоих направлений.

Носителем наследственной информации являются материал детали и ее поверхность с параметрами, описывающими состояние этих поверхностей.

Носители информации активно участвуют в технологическом процессе. В ходе различных операций они могут менять свои свойства полностью или частично. Следовательно, для обеспечения качественных показателей деталей следует управлять процессом технологического наследования.

Целью работы является изучение проблем технологической наследственности на основных стадиях жизненного цикла изделия.

В процессе работы решалась задача определения путей решения проблемы технологической наследственности.

Качество изделий машиностроения оценивается по основными показателям, таким как: показатели назначения, надежности и безопасности. Эти показатели определяются эксплуатационными свойствами деталей и узлов: износостойкостью, контактной жесткостью, усталостной прочностью, коррозионной стойкостью, герметичностью соединений. Данные свойства, в свою очередь, зависят напрямую от конструктивных и технологических параметров качества применяемых материалов, механических свойств поверхностного слоя детали, геометрических параметров точности формы и качества обработки поверхностей деталей. Все это определяется технологией изготовления изделий от создания конструкционных материалов, изготовления заготовок и деталей до сборки и испытания. Технологический процесс изготовления деталей проходит с поочередным деформированием материала под воздействием различных температурных и силовых факторов. Поэтому можно утверждать, что качество детали определяется особенностями всех предшествующих операций, начиная с получения заготовки.

Пороки исходных заготовок возникают в металлургическом, прокатном производствах, имеют наследственный характер и, если не ликвидируются, также проявляются в ходе механической обработки.[2]

Так, например, основным препятствием на пути повышения качества изделий, получаемых волочением, является внешнее трение, которое ведет к контактному разогреву и снижению качества поверхности готового изделия,

появлению остаточных напряжений, внутренних и поверхностных дефектов, увеличению энергоемкости процесса и др.

В свою очередь, с внешним трением связаны две основные проблемы технологии волочения — износ инструмента и обрывность заготовок. Износ инструмента ведет к отклонению геометрии сечения заготовки от требуемой и способствует росту обрывности, ведет к увеличению брака и резкому снижению производительности из-за необходимости частых остановок оборудования.

К числу основных факторов, способствующих росту обрывности, относятся:

- высокий уровень сил внешнего трения вследствие использования неэффективных смазок и способов их ввода в очаг деформации;
- применение волок с неоптимальной формой канала волоки;
- высокие степени деформации;
- низкие пластические свойства протягиваемого металла.

Управление технологической наследственностью необходимо вести таким образом, чтобы свойства, положительно влияющие на надежность детали, сохранялись в течение всего технологического процесса, а свойства, влияющие отрицательно, были ликвидированы в его начале. Технологическая цепочка изготовления проволоки (пруток — травление — прокатка — обезжиривание — отжиг — прокатка — сушка — волочение — мойка — сушка — отжиг) должна обеспечиваться контролем — активным или пассивным — на каждом этапе технологического цикла.

Для того, чтобы предупредить отрицательное воздействие технологического наследования заготовок, поступающего на производство, необходимо проводить качественный входной контроль. Это касается не только заготовок, но и поступающих на предприятие других исходных материалов, сырья, заготовок, полуфабрикатов и покупных изделий.

На этапе проектирования конструктор, проектируя деталь, задает ей форму, но одновременно и создает предпосылки для возникновения

погрешностей в ходе обработки. Но еще раньше, при конструировании детали, создаются предпосылки для возникновения погрешностей в ходе обработки.

Здесь большую роль играет отработка конструкций деталей и изделий на технологичность. Стандартом устанавливается количественная оценка технологичности, основанная на системе следующих показателей:

- базовые показатели технологичности, устанавливаемые в техническом задании на проектируемое изделие;
- показатели технологичности, достигнутые при разработке конструкций;
- уровень технологичности.

Наследование конструктивных форм состоит прежде всего в возникновении, устойчивом сохранении и передаче от одной операции к другой особенностей заготовок в различных сечениях [3, с. 217]. Заготовки в зависимости от конструктивных особенностей обладают различной жесткостью или температурными деформациями в разных точках под действием сил давления, резания или нагрева и получают в ходе технологического процесса или эксплуатации различные перемещения, вызывающие погрешности готовых изделий.

В формировании показателей качества значительную роль играет собственно технологическая система — система СИД (станок, инструмент, деталь). С помощью расчетов и опытных данных оценивают погрешность установки заготовок на станках, влияние на геометрическую точность детали упругих перемещений системы СИД, тепловых ее деформаций, износа режущих инструментов, погрешности их настройки и геометрической точности металлорежущих станков. Суммарное значение ожидаемой погрешности должно быть меньше или равно допуску на параметр, установленному конструктором.

При обработке детали возникают добавочные относительные смещения детали (заготовки) и инструмента. В результате поверхность будет иметь размер, форму и расположение, отличные от заданных. Появление смещений элементов технологической системы связано с действием на систему различных

тепловых, силовых и иных факторов. На погрешность обработки могут влиять также остаточные напряжения от предшествующей обработки.

Повышение качества технологической системы достигается несколькими путями: повышением жесткости системы, повышением геометрической точности технологической системы, повышением теплостойкости и износостойкости системы, повышением виброустойчивости системы, подавлением действующих факторов, вызывающих погрешности обработки детали.

Таким образом, управление технологической наследственностью должно быть представлено системой организации производства. Высокого качества деталей можно добиться, если учесть при технологической подготовке производства следующие данные:

1. Правильный выбор перечня и порядка основных технологических операций;
2. Выбор технологического оборудования с технической характеристикой, обеспечивающей оптимальные эксплуатационные свойства изделий;
3. Применение качественной технологической оснастки, обеспечивающей высокие эксплуатационные свойства изделий;
4. Применение методов и характеристик средств контроля, используемых в процессе изготовления деталей, и для контроля, испытания и приемки готовых деталей (в данном случае рекомендуется использовать оборудование с автоматическим контролем, которое обеспечивает активный контроль непосредственно в ходе технологического процесса);
5. Обязательное указание основных производственных условий (помещений, температуры, освещенности, виброизоляции и т.д.). [5]

Учет технологической наследственности позволяет установить причины отклонений и условия регулирования параметров технологических процессов, в ходе которых формируются свойства деталей. Такое управление обеспечивает значительное улучшение эксплуатационных свойств деталей и способствует повышению надежности их работы.

Список литературы:

1. Базров, Б. М. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / Б. М. Базров — М. : Машиностроение, 2005. - 736 с. ил.
2. Качество машин : справочник : в 2 т. Т. 1 / ред. А. Г. Суслов [и др]. — М. : Машиностроение, 1995. — 256 с. : ил.
3. Колесников, К. С. Технологические основы обеспечения качества машин / К. С. Колесников, Г. Ф. Баландин, А. М. Дальский и др.; под общ. ред. К. С. Колесникова. — М. : Машиностроение, 1990. 256 с.
4. Моисеев, Ю. А., Челышев, С. В. Технологическая надежность сложного изделия и ее отработка / Ю. А. Моисеев, С. В. Челышев, под ред. Ю. С. Соломонова. — М. : Едиториал УРСС, 2003. — 176 с.
5. Суслов. А. Г., Научные основы технологии машиностроения / А. Г. Суслов, А. М. Дальский. — М.: Машиностроение, 2002. 684 с. ил.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ САПР В МАШИНОСТРОЕНИИ

Рахматуллин Эльдар Наильевич

*студент 1 курса, факультет Metallургии, машиностроения и транспорта,
СамГТУ,
РФ, г. Самара
E-mail: eld.rahmatullin2015@yandex.ru*

Никитин Максим Николаевич

*научный руководитель, к.т.н; кафедра инженерной графики, СамГТУ,
РФ, г. Самара*

САПР – автоматизированная система, образующая информационную технологию исполнения функций проектирования, которая является организационно-технической системой, предназначенной для проектирования, состоящей из персонала и состава технических, программных и других средств автоматизации его деятельности. Для перевода САПР на английский язык чаще всего используется аббревиатура CAD (англ. Computer-Aided Design), подразумевающая использование компьютерных программ и технологий в проектировании. Отметим, что САПР – это не средство автоматического проектирования. Определение “автоматический” подразумевает под собой самостоятельную работу без участия в ней человека [4]. Понятие “автоматизированный”, наоборот, указывает участие человека в процессе.

Во многих зарубежных каналах источниках устанавливается определённая связь и соподчиненность определений CAD, CAE, CAM [2, 4]. Термин CAE определяется как, наиболее общее понятие, которое предлагает любое использование компьютерных технологий в инженерной деятельности, в том числе CAD и CAM (computer aided manufacturing). Для обозначения общего ряда компьютерных технологий автоматизации, в том числе САПР, используется понятие CAx (Computer-Aided Technologies) [4].

Цели создания и задачи САПР

САПР решает все задачи и цели автоматизации работ на стадиях инженерного проектирования и подготовки производства. Целью внедрения

САПР является: высокая эффективность, а также качество и результативность работы инженеров [5, с. 24].

В следствие автоматизации процесса оформления документации и использования технологий параллельного проектирования снижается трудоёмкость и стоимость затрат, проектировщик освобождается от большого количества однообразной работы, например, от оформления значительной части документации.

Системы автоматизации производства

2.1 CAD/CAM системы

CAD/CAM системами на западе называют то, что в России привыкли называть аббревиатурой САПР, то есть Системы Автоматизированного Проектирования. Впервые, определение CAD прозвучало в конце 50-х гг. XX века в Массачусетском технологическом институте в США [4]. Под термином CAD принято было считать обработку и изучение данных средствами машинной графики. Однако, это определение не показывает всего того, что им порой называют. Большинство систем САПР выполняют намного больше функций, чем просто черчение и конструирование.

Как правило, нынешние САПР, включают в себя [2, 4]:

CAD – Computer Aided Design (конструирование и проектирование с помощью ЭВМ).

CAM – Computer Aided Manufacturing (автоматизированные системы технологической подготовки производства). Предназначаются, в первую очередь, для подготовки управляющих программ для оборудования с ЧПУ. Под этим термином понимается как сам процесс компьютеризированной подготовки производства, так и программно-вычислительные системы, используемые инженерами-технологами.

CAE – Computer Aided Engineering (инженерные расчёты с помощью ЭВМ). Находит свое предназначение в решении ряда инженерных задач: анализа и моделирования физических процессов, прочностных

и конструкционных расчётов. Расчётные модули используют численные методы решения.

PDM – Product Data Management (управление проектными ресурсами). Предполагает информационную поддержку производства. Эксплуатация, рекламация, статистический анализ оборудования.

Чаще всего говорят о комбинированных системах **CAD/CAM/CAE/PDM**.

CAD/CAM-системы используются на каждом этапе инженерной работы. Начиная с решения сравнительно простых задач проектирования и изготовления конструкторско-технологической документации и заканчивая решением задач твердотельного параметрического моделирования, с ведением проекта и, управлением распределенным процессом проектирования.

2.2 Комплексные автоматизированные системы

АСП – Автоматизированная Система Планирования – на этом этапе осуществляется планирование выпуска изделий.

АСНИ – Автоматизированная Система Научных Исследований – в этой системе осуществляется исследовательская часть конструкторских работ (НИОКР) с использованием ЭВМ. Система предназначена для разработки на - исследования новых принципов создания изделий, поиска и анализа мировых аналогов.

САПР (CAD) – Система Автоматизированного Проектирования – общая совокупность проектных процедур, проводимых для создания проекта объекта на базе алгебраических методов, информационных ресурсов и систем вычислительной техники.

АСТПП (CAM) – Автоматизированная Система Технологической Подготовки Производства – подбор заготовки(для простых изделий), назначение технологических переходов (операций),выбор производственного оборудования, определение средств контроля и измерения качества изготовления.

АСУП (PDM) – Автоматизированная Система Управления Предприятием – необходима для автоматизации организационного управлени на производстве.

Исполняет задачи планирования, учета и-контроля, а также отвечает за формирование отчетности.

АСУ ТП – Автоматизированная Система Управления Технологическим Процессом. Целью и задачей АСУТП прежде всего является сбор и обработка информации о состоянии лабораторного оборудования и ходе производственных процессов на предприятии. Управление технологическим оборудованием средствами АСУТП подразумевает запуск, проверку – выключение оборудования (станков), а также разработку карт управляющих воздействий для эксплуатационных органов программно управляемого оборудования (ЧПУ) [3, с. 65]. Для решения указанного комплекса задач с технологическим оборудованием используются системы управления на базе внутренних контроллеров.

САПР в производстве

Системой автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП) является комплекс ресурсов автоматизации проектирования, работающий с подразделениями проектной организации и осуществляющий автоматизацию проектирования.

Ключевой областью применения САПР ТП является механообрабатывающее производство различной степени автоматизации [5, с. 12]. Эти системы также находят применения в листоштамповке сварке, роботизированной сборке и т.д. Инструментальные средства системы также используются для решения ряда прикладных задач (экономических, информационно-поисковых и др.).

Основным продуктом САПР ТП является библиотека ТП, представляющая собой мало систематизированный набор карт ТП. В перспективе планируется разработка банка технологических процессов (БТП), который позволит перейти на «бесбумажную» технологическую документацию. БТП это совокупность информационных моделей индивидуальных (единичных), типовых и групповых ТП. Информационная модель технологических процессов (ИМТП) - это набор сведений о ТП-её состав строго стандартизирован ИМТП содержит

информацию предназначенную для работы САПР ТП, а также другими - автоматизированными средствами технологической подготовки и управления производством.

САПР ТП обеспечивает автоматизированную подготовку технологических документов в соответствии со стандартами ЕСТД-2 и исполнительных программ производственного оборудования с ЧПУ.

Список литературы:

1. ГОСТ 23501.108-85. Системы автоматизированного проектирования. Классификация и обозначение. Введ.: 01.01.1986. М.: Изд-во стандартов, 1985. 13 с.
2. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. М.: ДМК Пресс, 2010. 192 с.
3. Муромцев Ю. Л., Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В. и др. Информационные технологии в проектировании радиоэлектронных средств: учеб. пособие для студ. высш. учебн. Заведений. М.: Академия, 2010. 384 с.
4. Системы автоматизированного проектирования. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_автоматизированного_проектирования. (Дата обращения: 20.06.2016).
5. Черепашков А.А., Носов Н.В. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении. Новосибирск: ИнФолио, 2009. 642 с.

СЕКЦИЯ «МЕТАЛЛУРГИЯ»

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПО СНИЖЕНИЮ ИСТИРАНИЯ ОКАТЫШЕЙ В ПРОЦЕССЕ ИХ ТРАНСПОРТИРОВКИ И СКЛАДИРОВАНИЯ

Кремлева Нина Николаевна

магистрант кафедры ММ СТИ НИТУ «МИСиС»,

РФ, г. Старый Оскол

E-mail: ninakremleva@yandex.ru

Тимофеева Дарья Сергеевна

магистрант кафедры ММ СТИ НИТУ «МИСиС»,

РФ, г. Старый Оскол

Тимофеева Анна Стефановна

научный руководитель: к.т.н., доц. кафедры ММ СТИ НИТУ «МИСиС»,

РФ, г. Старый Оскол

При транспортировке и складировании совокупная масса целых окатышей уменьшается[3], в результате чего образуется значительное количество пыли и раздробленных окатышей. В связи с тем, что окатыши производятся на значительных расстояниях от металлургических предприятий, где их используют в дальнейшем металлургическом переделе, необходимо предусмотреть повышение прочностных характеристик окатышей, таких как прочность на истирание и дробление. Поэтому исследования прочностных характеристик как ключевых показателей качества окатышей, направленные на их повышение является важной и актуальной темой в настоящее время.

Перспективным является обстоятельство роста темпа потребления опережающего темп производства окатышей[1]. Высокий спрос на железорудное сырье – окатыши, определяется первостепенно их качеством, стоимостью и экологичностью производства. Под экологичностью понимается исключение процесса агломерации, следовательно, уменьшается количество выбросов, в том числе парниковых газов.

Предлагаемый способ решения проблемы был основан на проведении эмпирического экспериментального научного исследования[4], результатом которого является разработанная инновационная технология, которая предполагает использование покрытия.

Исследование основывалось на эксперименте[2], в результате которого в одинаковых условиях были определены прочностные свойства окатышей без покрытия и с покрытием. Для проведения эксперимента использовались обожженные неофлюсованные окатыши (рис.1) Лебединского горно-металлургического комбината, отобранные в процессе производства.



Рисунок 1. Совокупный объем окатышей для проведения испытания

Подготовка проб для испытания

1. Окатыши были разделены по фракциям. В эксперименте были испытаны окатыши класса -14мм+10 мм.

2. В пробу для испытания входили окатыши, суммарная масса пробы которой, составила по 900 г. без покрытия и с покрытием.

Для достоверности результатов эксперименты с окатышами проводились 5 раз [2], затем результаты усреднялись.

В качестве пленкообразующего раствора использовали дисперсию поливинилацетата (ПВА) в воде, в соотношении воды 1:1,25.

Для проведения испытаний прочности на истирание и дробление, взвешенные окатыши помещались в барабан (рис.2), который вращался вокруг продольной оси с частотой вращения 165 об/мин.



Рисунок 2. Цилиндрический барабан

После 20 минут работы барабана пробу взвешивали. Для определения дробления рассчитывали процент содержания мелочи в полученных окатышах менее 5мм, для истирания - менее 0,5мм с помощью вибросита.

Приготовленную суспензию (рис. 3) наносили на отобранную пробу разогретых окатышей, температурой $T=100^{\circ}\text{C}$.

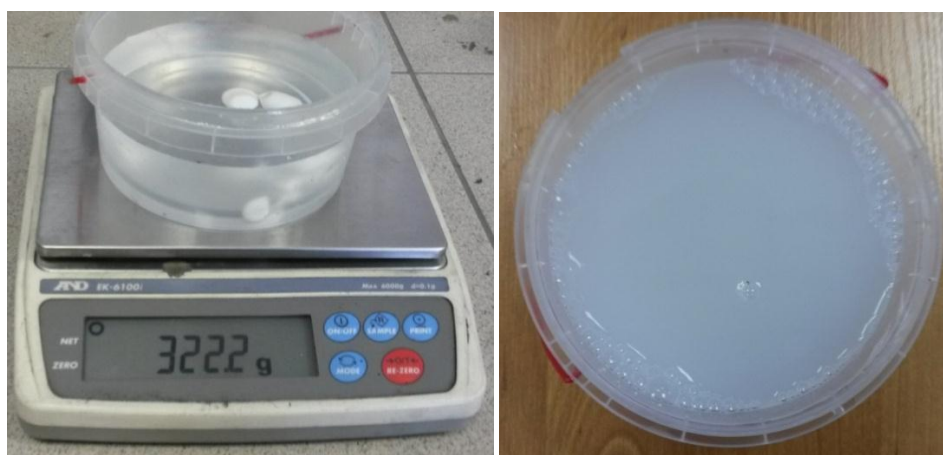


Рисунок 3. Раствор дисперсии поливинилацетата в воде, в соотношении воды 1/1,25.

Время высыхания защитного покрытия составило 30 минут. Расход приготовленной суспензии на покрытие окатышей составил 10,9% от массы окатышей, при этом ПВА было затрачено 0,145%.

Далее после высыхания защитного покрытия пробу окатышей подвергли испытанию.

Результаты экспериментов приведены на рисунке 4. Анализируя данные экспериментов можно отметить, что истирание покрытых окатышей меньше, чем истирание окатышей без покрытия на 0,1324 %, дробление – на 0,209 %. И в целом увеличение годных окатышей на 0,3414 %.

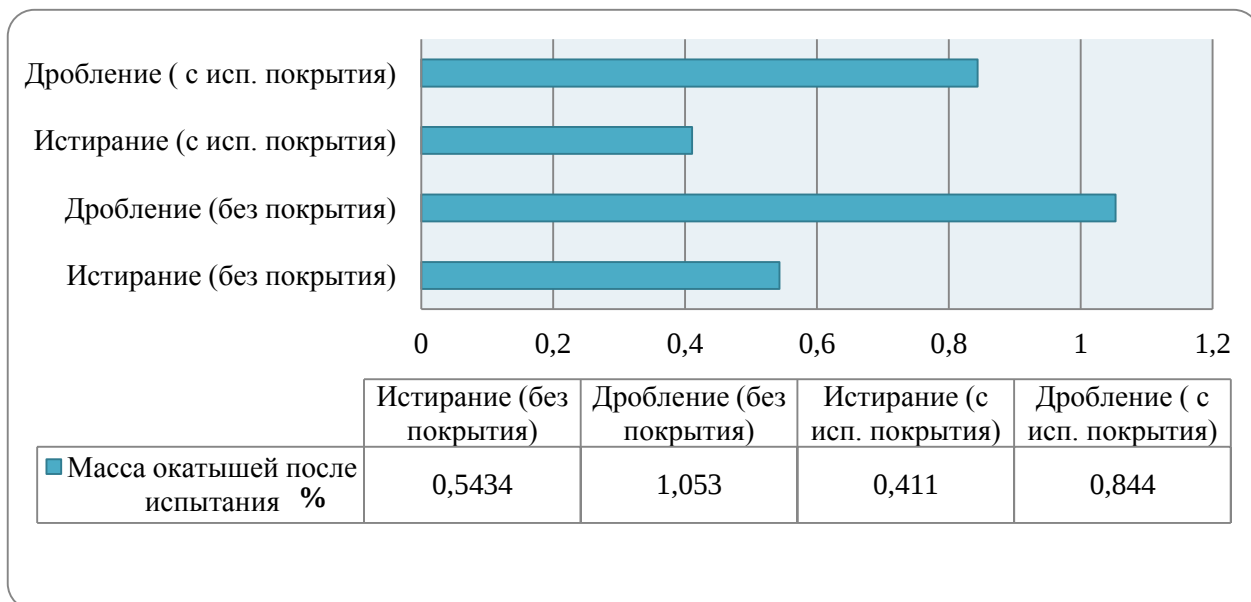


Рисунок 4. Результаты проведения испытания окатышей на прочность

Представленное решение по снижению истирания окатышей в процессе их транспортировки и складирования позволило значительно уменьшить количество пыли (это истирание окатышей) и их дробление, в результате чего происходит возврат металлургического сырья в дальнейший передел.

Для реализации данной технологии в производственных условиях рассмотрены вопросы эффективности вложения инвестиций (таблица 1).

Таблица 1.

Итоговая таблица эффективности вложения инвестиций

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
Начало реализации проекта		Июль 2016 г.
Период расчета	лет	10
Общий объем инвестиций (без НДС)	тыс. руб.	32 362,2
Срок окупаемости инвестиций (PP)	лет	0,278
Дисконтированный срок окупаемости (DPP)	лет	0,318
Чистый дисконтированный доход (NPV) - за весь период расчета	тыс. руб.	794 261,13
Внутренняя норма доходности (IRR) - за весь период расчета	%	367,553
Индекс доходности (PI) - за весь период расчета		24,49

Произведенные расчеты показателей, характеризующие экономическую эффективность проекта покрытия окатышей, показали, что данное мероприятие является экономически целесообразным в принятых ценовых условиях.

Используя предлагаемую инновационную технологию по увеличению прочности окатышей, можно сократить отходы на истирание и дробление на 0,3414 %.

Если производство неофлюсованных окатышей на АО «ЛГМК» составляет более 5 млн. т., тогда сокращение отходов на истирание и дробление составит 17070 тонн в год. Это достаточно весомая цифра.

Список литературы:

1. Годовой отчет ОАО «Лебединский горно-обогатительный комбинат» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.e-disclosure.ru/portal/files.aspx?id=2959&type=2> (дата обращения: 05.06.2016)
2. Ручкин И. Е. Производство железорудных окатышей. - М., «Металлургия», 1976. 184 с.
3. Тимофеева, А.С., Влияние качества перегрузок обожженных неофлюсованных окатышей на их прочность и истирание / А.С. Тимофеева, В.В. Федина, Л.Н. Крахт, П.В. Семин, Н.А. Корсун. – Старый Оскол. – Современные наукоемкие технологии.– 2007. – №12. – с. 125-126.
4. Юсфин, Ю.С., Обжиг железорудных окатышей / Ю.С. Юсфин, Т.Н. Базилилевич. – М.: Metallurgy, 1973. – 272 с.

АКТИВАЦИЯ БЕНТОНИТА ВОРОНЕЖСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ СВОЙСТВ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОКАТЫШЕЙ

Пивикова Маргарита Сергеевна

студент 1 курса магистратуры, кафедры ММ СТИ НИТУ «МИСиС»

РФ, г. Старый Оскол

E-mail: Pivikova2009@yandex.ru

Груздов Виталий Сергеевич

студент 1 курса магистратуры, кафедры ММ СТИ НИТУ «МИСиС»

РФ, г. Старый Оскол

E-mail: vit48467512@mail.ru

Акульшина Ирина Игоревна

студент 1 курса магистратуры, кафедры ММ СТИ НИТУ «МИСиС»

РФ, г. Старый Оскол

E-mail: irishka.akulshina@mail.ru

Захарова Кристина Александровна

студент 1 курса магистратуры, кафедры ММ СТИ НИТУ «МИСиС»

РФ, г. Старый Оскол

E-mail: blond_7067@mail.ru

Тимофеева Анна Стефановна

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент кафедры ММ СТИ НИТУ

«МИСиС», РФ., г. Старый Оскол

E-mail: uked@yandex.ru

Цель работы: улучшить качество связующей добавки в составе шихты при производстве железорудных окатышей.

Проблема постепенного истощения ресурсов качественного бентонита, традиционного связующего при производстве железорудных окатышей, приводит к постоянному снижению его качества, росту дефицитности и удорожанию [2].

В последнее время наибольший интерес представляет рассмотрение связующих веществ, применение которых позволило бы существенно сократить потребление природных ресурсов. При этом связующая добавка должна удовлетворять различным технологическим и экономическим требованиям, а также обеспечивать получение высококачественных окатышей [1].

Главным показателем качества бентонитовой глины является содержание монтморрилонита. Для производства окатышей используют бентонит, содержание монтморрилонита в котором составляет от 70% и выше. Минерально-сырьевая база бентонитов в России представлена в основном низко- и среднекачественными щелочноземельными бентонитами и бентонитоподобными глинами.

Для использования в металлургическом производстве бентонитов Российских месторождений были проведены эксперименты по внедрению в состав шихты специального полимера для улучшения свойств бедной бентонитовой глины.

Всего было проведено три вида опытов:

- использование рядового концентрата в количестве 99,3% и бентонита Воронежского месторождения – 0,7%;
- использование рядового концентрата в количестве 99,3%, бентонита Воронежского месторождения – 0,7% и полимера К-1 (0,01% от массы концентрата);
- использование рядового концентрата в количестве 99,3%, бентонита Воронежского месторождения – 0,7% и полимера К-1 (0,02% от массы концентрата).

Все эксперименты проводились в лаборатории кафедры ММ СТИ «НИТУ МИСиС» при равных условиях, за исключением количества реагента в составе шихты.

Шихта для производства железорудных окатышей ссыпалась в лабораторный барабанный окомкователь и окомковывалась в течение 20 минут. Полученные сырые окатыши проверялись на качество прочностных характеристик. Также была определена комкуемость.

По данным эксперимента были построены гистограммы. На рисунке 1 представлена гистограмма зависимости комкуемости от процентного содержания реагента.

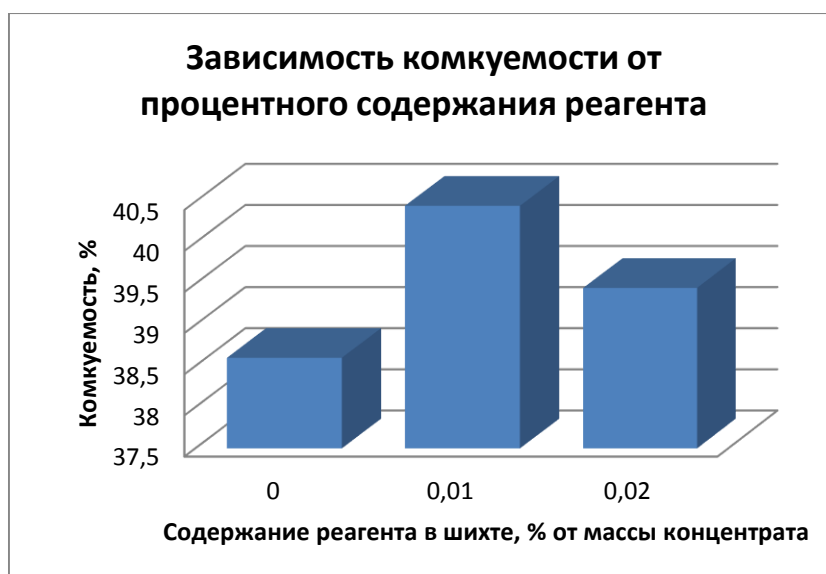
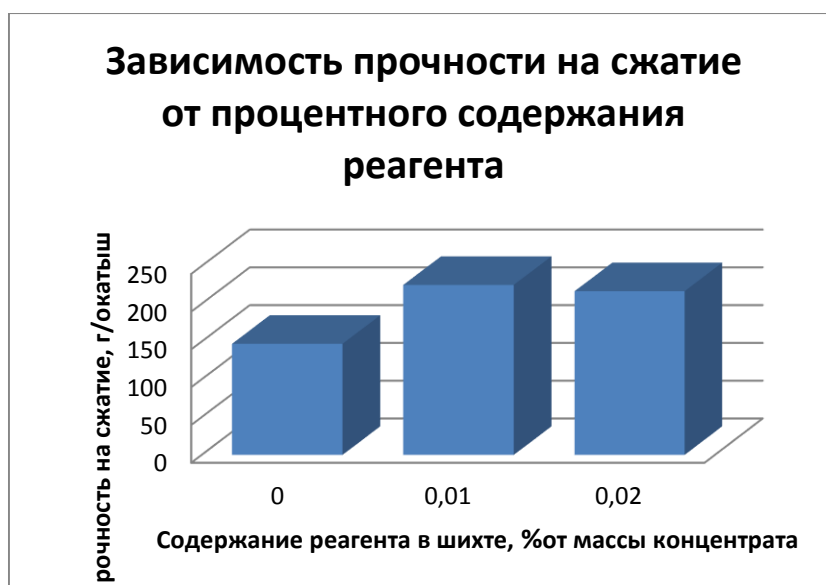


Рисунок 1. Гистограмма зависимости комкуемости от процентного содержания реагента

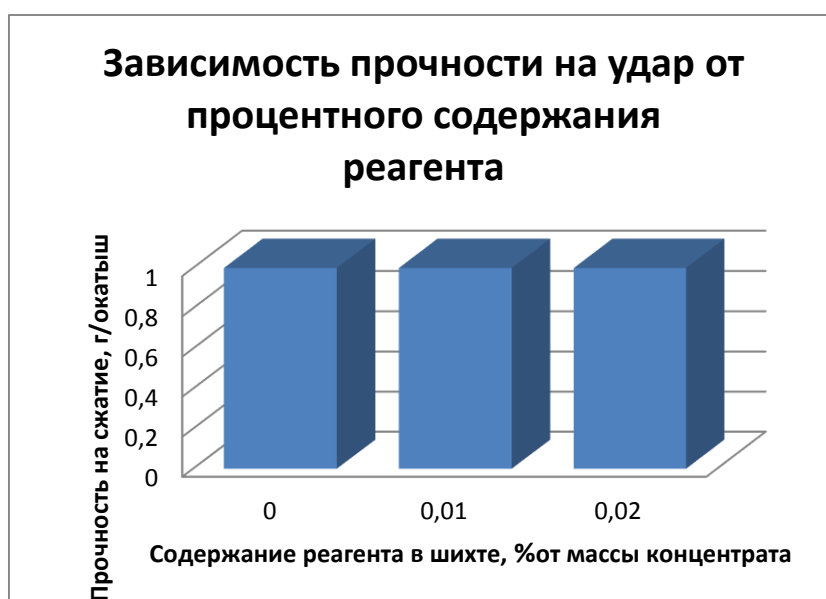
Из гистограммы видно, что наибольший показатель комкуемости наблюдается у окатышей, в шихте которых содержание полимера составляет 0,01% от массы концентрата. Полимер в данном случае активирует свойство набухаемости бентонита и за счет этого увеличивается количество годных окатышей. Но добавляя большее количество полимера, комкуемость снижается. Это связано с тем, что увеличивается диаметр получаемых окатышей. По требованию ЛГОКа диаметр окатышей должен быть в пределах от 8 до 14 мм. При добавлении в шихту 0,02% полимера от массы концентрата окатыши имели больший размер, а масса годного класса значительно уменьшилась.

Рассмотрим рисунок 2. Здесь показана зависимость прочности на сжатие от процентного содержания реагента. И здесь мы наблюдаем наилучший результат при 0,01% реагента по отношению к массе концентрата. Реагент, вступая в реакцию с водой, активирует в шихте клеящие свойства. Это дает сцепление между зернами концентрата, кристаллов бентонита. Благодаря чему увеличивается прочность при сжимающих нагрузках. При 0,02% реагента от массы концентрата прочность на сжатие снижается. Оптимальный вариант в составе шихты 0,01% для наилучшего варианта прочности на сжатие сырых окатышей.



***Рисунок 2. Гистограмма зависимости прочности на сжатие
от процентного содержания реагента***

Прочность на удар совершенно не изменилась с введением в состав шихты полимера (см. рисунок 3). Это значит, что его содержание никак не влияет на данную характеристику.



***Рисунок 3. Гистограмма зависимости прочности на удар от процентного
содержания реагента***

Вывод: добавляя в состав железорудной шихты специальный полимер повышаются комкуемость и прочность на сжатие сырых окатышей, тем самым улучшая свойства бентонита Воронежского месторождения. Это дает

возможность использования бентонита в металлургической промышленности и снижения затрат на его себестоимость.

Список литературы:

1. Вайнштейн, Р.М. Исследование и разработка технологии производства железорудных окатышей с целью замены бентонита органическим связующим: автореф. дис. канд-та техн. Наук/ Р.М. Вайнштейн. – М.. 2004. – 124 с.
2. Грим, Р.Э. Минералогия и практическое применение глин/ Р.Э. Грим, - М.: МИР, - 1967, - 264 с.

ПОЛУЧЕНИЕ НОВОГО ТОВАРНОГО ПРОДУКТА НА БАЗЕ ПЕРЕРАБОТКИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

Тимофеева Дарья Сергеевна

студент кафедры ММТ СТИ НИТУ МИСиС,

РФ, г. Старый Оскол

E-mail: dasha199412@mail.ru

Кремлева Нина Николаевна

студент кафедры ММТ СТИ НИТУ МИСиС,

РФ, г. Старый Оскол

Тимофеева Анна Стефановна

научный руководитель, преподаватель СТИ НИТУ МИСиС,

РФ, г. Старый Оскол

Металлургия является источником огромной массы твердых отходов. Наибольшую угрозу представляют пыли и шламы, которые рассеиваются ветром при хранении. Поэтому уже простой перевод пыли в компактное состояние (брикетирование) дает значительный экологический эффект.

Рассмотрим процесс получения брикетов из металлизированного сырья и шлама на примере.

В качестве основного материала в данной работе использованы: шлам и отходы металлизированного сырья, а связующим выступал водный раствор на основе поливинилацетата.

В качестве оборудования для изготовления брикетов применялся:- пресс (рис.1).



Рисунок 1. LECO PR-10 MOUNTING PRESS

Данный монтажный пресс, предназначенный для образцов от 25 до 40 мм в поперечном сечении.

Состав: шлам, мелочь, связующее – водный раствор на основе поливинилацетата. Смешивали сухую смесь и связующее в течение 10 минут. Готовую сухую смесь взвешивали. Форму покрывали силиконовым слоем смазки для того, чтобы брикет хорошо можно было удалить (рис.2). Затем заполняли формы подготовленной смесью по 95г.



Рисунок 2. Покрытие силиконовой смазкой формы

После чего прессовали и выдерживали под давлением в течение 5, 7 и 10 минут различные брикеты. В результате получались брикеты цилиндрической формы (рис.3), размером диаметром 4см и высотой 2см.



Рисунок 3. Брикеты, спрессованные из металлизированной мелочи и шлама цеха №1 ГБЖ ОАО «ЛГОК»

Брикеты должны обладать достаточной прочностью для транспортировки и складирования. Поэтому провели исследования на их прочность с помощью гидравлического пресса (рис.4) Прикладывание нагрузки к отдельному металлургическому брикету с заданной скоростью и постепенным нарастанием нагрузки до начала разрушения брикета. Регистрируют максимальную нагрузку, при которой испытуемый брикет начинает разрушаться, брикет после пятиминутного прессования и испытания на прочность по сжатию (рис.4). Прочность на сжатие определяется как среднеарифметическое результатов всех измерений (по 5 измерений).



Рисунок 4. Пресс для проведения исследований брикетов на сжатие

Ударная прочность - это показатель, характеризующий хрупкость материала и способность материала не разрушаться, не давать трещин при ударах, оценивается количеством работы, которую нужно затратить на разрушение материала [2].

Максимально допустимая нагрузка напрямую зависит от времени нахождения брикета под прессом. Так 10-минутный брикет выдерживает нагрузку 2,6 тонны. А 5-минутному достаточно 1,70 тонны до первых трещин.

Испытания на ударную прочность проводят с целью проверки способности изделия противостоять разрушающему действию механических ударов, сохранять свои параметры. Сущность метода – падение отдельно взятого брикета с высоты 2м на металлическую платформу, до начала его разрушения. При проведении экспериментов выяснено, что прочность на удар зависит от времени выдержки брикета под давлением.

Результаты экспериментов представлены на рисунке 5 и 6.

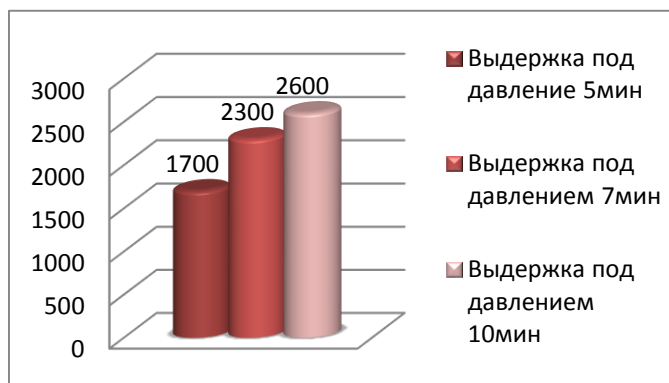


Рисунок 5. Влияние времени выдержки под давлением на прочность



Рисунок 6. Влияние времени выдержки под давлением на прочность

Из результатов видно, что наибольшей ударной прочностью обладают брикеты с выдержкой 10 минут под давлением.

Для реального производства предлагается производить брикеты холодным способом при выдерживании 10 минут под давлением 27-30 МПа при этом брикеты имеют форму цилиндра диаметром 4 см и высотой 2 см, плотностью 3750 кг/м³, ударной прочностью более 20 раз с высоты 2 м, нагрузка на сжатие 2,6 Тс, содержание железа общего не менее 60 %; содержание диоксида кремния не более 7,0 %.

Подводя итоги следует отметить, что продукт представляет собой предмет множества предпринимательских решений: он создается, при поддержке различных мероприятий маркетинга вводится на рынок, при необходимости

модифицируется и при экономической нецелесообразности снимается с производства.

Список литературы:

1. Калачко А.С. Утилизация пыли и шламов чёрной металлургии. – М.: Металлургия, 1970 г.
2. Леонов А.С. Технологическая инструкция «Установка металлизации». Губкин, 2007 г.
3. Тимофеева А. С. Тимофеева Е.С. Теплофизические особенности производства окисленных окатышей и металлизированного продукта. – Старый Оскол: Тонкие наукоёмкие технологии, 2015.-204 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ УДАЛЕНИЯ СЕРЫ ПРИ ОБЖИГЕ ОКАТЫШЕЙ

Фирсовская Евгения Викторовна

студент 2 курса, кафедры металлургии и металловедения
СТИ НИТУ «МИСиС»,
РФ, г. Старый Оскол
E-mail: ms.firsovskaya@mail.ru

Паринова Ангелина Сергеевна

студент 2 курса, кафедры металлургии и металловедения
СТИ НИТУ «МИСиС»,
РФ, г. Старый Оскол

Акульшина Ирина Игоревна

магистрант 2 курса, кафедры металлургии и металловедения
СТИ НИТУ «МИСиС»,
РФ, г. Старый Оскол

Тимофеева Анна Стефановна

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент кафедры ММ
СТИ НИТУ «МИСиС»,
РФ, г. Старый Оскол
E-mail: uked@yandex.ru

Действия вредных примесей при обжиге окатышей - в стандартных условиях окислительного упрочняющего обжига большинство вредных примесей (кроме серы): мышьяк, цинк, фосфор и др. из окатышей не удаляется. Степень удаления серы при получении неофлюсованных окатышей из сернистых концентратов, в которых сера находится в виде сульфитов железа, составляет 95-99%[1].

Окислительная среда обжига обеспечивает высокую степень окисления серы, перевода ее в газовую фазу в виде SO_2 и удаления из шихты. Не смотря на это в присутствии известняка степень десульфурации существенно снижается. Оксид серы и газообразная сера могут поглощаться оксидами кальция, магния, железа, ферритами и силикатами кальция. Таким образом, задача удаления серы при обжиге окатышей связана с условиями получения и разложения сульфатов (особенно сульфата кальция).

Температурный режим обжига, конечная температура обжига и в особенности скорость нагрева оказывают значительное влияние на содержание серы в окатышах. При постепенном нагреве усвоения газообразной серы известняком становятся лучше, а к моменту достижения температуры обжига вся сера присутствует в виде сульфата кальция. Разложение сульфата кальция становится более интенсивным с увеличением температуры обжига.

Можем отметить, что повышение температуры обжига может и не привести к увеличению степени десульфурации (удаление серы), с образованием оплавленной структуры окатыша и развитием процесса образования жидких и размягченных фаз. При этом перенос реагентов осложняется, что существенно влияет снижение скорости десульфурации. Поэтому можно ожидать экстремального вида зависимости содержания серы в окатышах от температуры обжига, наибольшее положение максимума можно определить химическим составом окатышей. Удаление серы в большей мере зависит от основности окатышей [1].

Исследование удаления серы при различных температурах проводили в лаборатории кафедры ММ СТИ НИТУ «МИСиС»[2]. Для определения удаления серы из окатышей при разных температурах использовали известняк, бентонит, концентрат из одной партии. Для окомкования смеси использовался барабанный окомкователь. Полученные окатыши распределяли в ёмкости по 50грамм и отправляли в печь на обжиг (рис.1).



Рисунок 1. Полученные окатыши

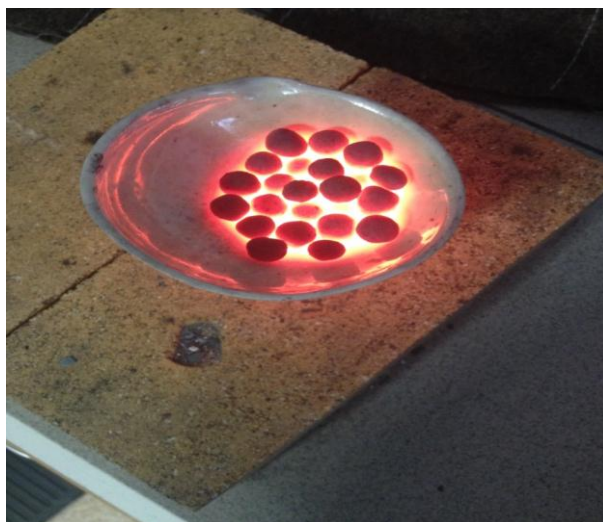


Рисунок 2. Обожженные окатыши

Результаты экспериментов приведены на рисунке (рис.3)

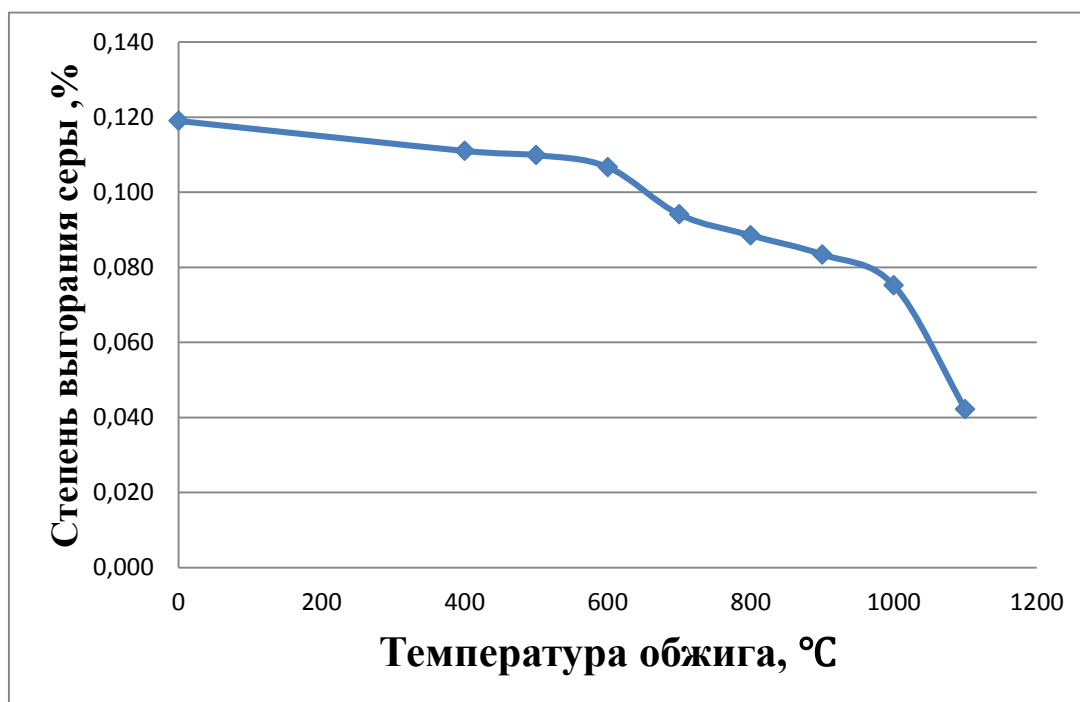


Рисунок 3. Влияние температуры обжига на степень выгорания серы

На рис.2 показан график зависимости процентного содержания серы при обжиге от температуры. Из полученных данных следует, что с увеличением температуры в печи, степень выгорания серы в окатышах снижается, так как Разложение сульфата кальция увеличивается с повышением температуры. Степень выгорания серы – величина показывающая, сколько сульфата кальция

выделилось при обжиге окатышей. Определялась путём опытного анализа полученных окатышей.

Полученные окатыши также подвергались испытаниям на прочность (сжатие и удар). Испытания на прочность проводились на гидравлическом прессе путём раздавливания окатышей. Результаты эксперимента представлены на рисунке (рис.3).

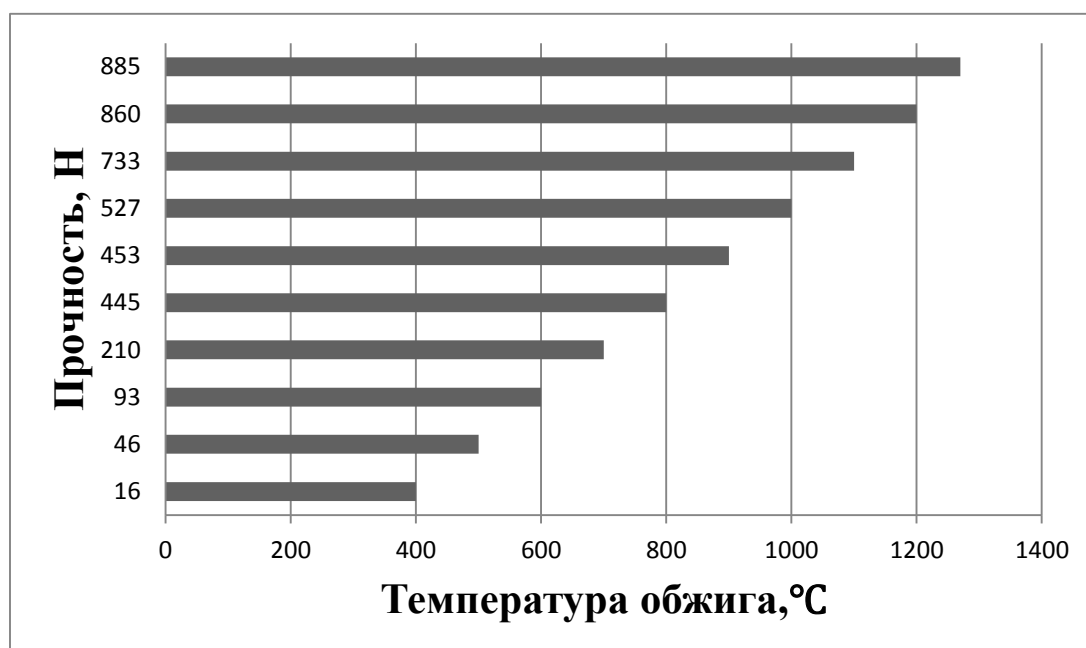


Рисунок 3. Влияние температуры обжига на прочность окатышей

Анализируя данные экспериментов, можно резюмировать, что на содержание серы в окатышах влияет температурный режим обжига, химический состав окатышей, их основности. При увеличении температуры в обжиговой машине прочность окатышей увеличивается, а процентное содержание серы уменьшается, что положительно влияет на свойства окатышей.

Список литературы:

1. Гордеев И. Д., Фирсовская Е. В., Базарова М. А. [и др.] Влияние остаточной влажности бентонита на прочностные свойства окатышей // Научное сообщество студентов XXI столетия. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ: сб. ст. по мат. XXXVII междунар. студ. науч.-практ. конф. № 1(36). URL: [http://sibac.info/archive/nature/1\(36\).pdf](http://sibac.info/archive/nature/1(36).pdf) (дата обращения: 20.06.2016)
2. Поведение вредных примесей при обжиге окатышей [Электронный ресурс] URL: http://emchezgia.ru/syrye/17.7_Povedenie_vrednyh_prim.. (дата обращения 20.06.2016)

СЕКЦИЯ «МОДЕЛИРОВАНИЕ»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОИСКА ФАКТОРОВ РИСКА МУЛЬТИФАКТОРНЫХ ПАТОЛОГИЙ

Редчук Богдан Юрьевич

*студент 6 курса, Физико-Технический Институт, НТУУ «КПИ»,
Украина, г. Киев*

E-mail: bogdanredchuk0332@gmail.com

Лящук Андрей Николаевич

*студент 6 курса, Физико-Технический Институт, НТУУ «КПИ»,
Украина, г. Киев*

E-mail: andrew.luashchuk@djangostars.com

Строй Дмитрий Александрович

*научный руководитель, канд. мед. наук, мл. научный сотрудник,
Институт физиологии им. Богомольца,
Украина, г. Киев*

Вступление

Изучение механизмов фенотипической реализации аллельных вариантов различных генов при однонуклеотидных полиморфизмам (SNP) и определение определенных комбинаций полиморфизмов как факторов риска возникновения мультифакторных заболеваний (МФЗ) является одной из самых актуальных задач медицинской генетики [3]. Поиск в геноме аллельных вариантов генов, которые увеличивают вероятность развития заболеваний человека и установление их патофизиологического значение является сложной и кропотливой работой одновременно многих коллективов исследователей [4]. Одной из самых больших проблем в выявлении ассоциаций с МФЗ является одновременный анализ большого количества ДНК-маркеров, контролирующих определенные клеточные функции, и это является проблемой эффективной статистической обработки данных. Если набор SNP состоит из огромного количества генов, детерминирующих фенотип, то существует необходимость

значительного увеличения размера выборки для оценки сочетаний генотипов и их генотипических эффектов. Были проведены расчеты, для анализа всего 100 полиморфизмов существует $1,27 \times 10^{30}$ возможных межгенных комбинаций.

Одной из самых больших проблем при анализе этих взаимодействий является коррекция статистической значимости (p-value) при проведении множественных сравнений групп по комбинациях маркеров или факторов внешней среды. Особенно остро эта проблема проявляется при проведении анализа результатов полногеномное исследований, для которых характерно включение нескольких тысяч пациентов, а количество SNP составляет 500 000 и более [2]. Полногеномное исследования является одним из основных инструментов изучения мультифакторной патологии, поскольку позволяют выявить до сих пор не известны молекулярные механизмы, которые создают "ландшафт" комплексного многофакторного заболевания. Существуют и оппозиционеры данного подхода изучения механизмов развития многофакторных заболеваний, которые утверждают, что этот поиск осуществляется «вслепую» среди всего генома человека и поэтому ценность таких исследований явно преувеличена [1]. Несмотря на острую критику полногеномное исследований, именно они считаются будущим фармакогенетики [2].

Решение проблемы множественного тестирования (то есть, когда в исследовании проверяется более двух гипотез) было достигнуто благодаря разработке целого спектра новых статистических методов [5]. Однако в современной научной литературе нет данных о разработанных алгоритмов применения новейших статистических методов, которые могли бы комплексно раскрывать сложную этиологическую структуру многофакторного заболевания. Большинство научных лабораторий применяют различные методы многофакторного анализа, не всегда позволяют в полном объеме получить необходимую информацию. Кроме того, существует «старая» тенденция применения методов одномерного анализа данных генетических исследований

без применения соответствующих коррекций, что еще больше усложняет правильную интерпретацию полученных результатов.

1. Методы исследований

В нашей работе мы использовали два способа для исследования наших данных: метод опорных векторов и алгоритм случайного леса (Random Forrest) модифицированный логистической регрессией. Коротко опишем данные алгоритмы.

Метод опорных векторов (англ. SVM, support vector machine) — набор схожих алгоритмов обучения с учителем, использующихся для задач классификации и регрессионного анализа. Принадлежит к семейству линейных классификаторов. Особым свойством метода опорных векторов является непрерывное уменьшение эмпирической ошибки классификации и увеличение зазора, поэтому метод также известен как метод классификатора с максимальным зазором. Основная идея метода — перевод исходных векторов в пространство более высокой размерности и поиск разделяющей гиперплоскости с максимальным зазором в этом пространстве. Две параллельных гиперплоскости строятся по обеим сторонам гиперплоскости, разделяющей наши классы. Разделяющей гиперплоскостью будет гиперплоскость, максимизирующая расстояние до двух параллельных гиперплоскостей. Алгоритм работает в предположении, что чем больше разница или расстояние между этими параллельными гиперплоскостями, тем меньше будет средняя ошибка классификатора.

Логистическая регрессия - статистический метод, относится к группе изнурительных алгоритмов и применяется для предсказания вероятности возникновения некоторого события, которое может приобретать только два значения (например, здоровый/больной человек) в зависимости от определенного набора предикторов.

Событие, что прогнозируется, кодируется с помощью зависимой переменной, а переменные, что прогнозируют наступления события, называют независимыми переменными. Логистическая регрессия использует бино-

миальными теорию вероятностей, в которой есть только два значения для прогноза: вероятность (p) равна 1 или 0, то есть событие относится только к той или иной группы. Логистическая регрессия использует метод максимального правдоподобия (maximum likelihood method), который максимизирует вероятность классификации данных, наблюдаемых в определенную категорию с помощью коэффициентов регрессии.

Random forest (с англ. — «случайный лес») — алгоритм машинного обучения, предложенный Лео Брейманом и Адель Катлер, заключающийся в использовании комитета (ансамбля) решающих деревьев. Алгоритм сочетает в себе две основные идеи: метод бэггинга Бреймана, и метод случайных подпространств, предложенный Tin Kam Ho. Этот алгоритм применяется для задач классификации, регрессии и кластеризации. Случайный лес представляет целый ансамбль моделей, состоит из многих классификационных и регрессионных деревьев (CART). Идея создания многих деревьев возникла параллельно с развитием алгоритма множественного индуктивного обучения (Multiple inductive learning, MIL) Williams, 1987-1988. При создании единого классификационного дерева было замечено, что часто выбор другой альтернативной переменной при построении узла классификации дает незначительную разницу. Например, две или более переменных могут не отличаться между собой в своей способности разбивать массив наблюдений на более гомогенные пространство. Метод множественного индуктивного обучения создает много «все равно» хороших моделей, а затем собирает все их в одну модель, которая имеет лучшие возможности классификации данных.

2. Результаты исследований

Мы использовали данные методы для нахождения факторов риска ишемической болезни сердца.

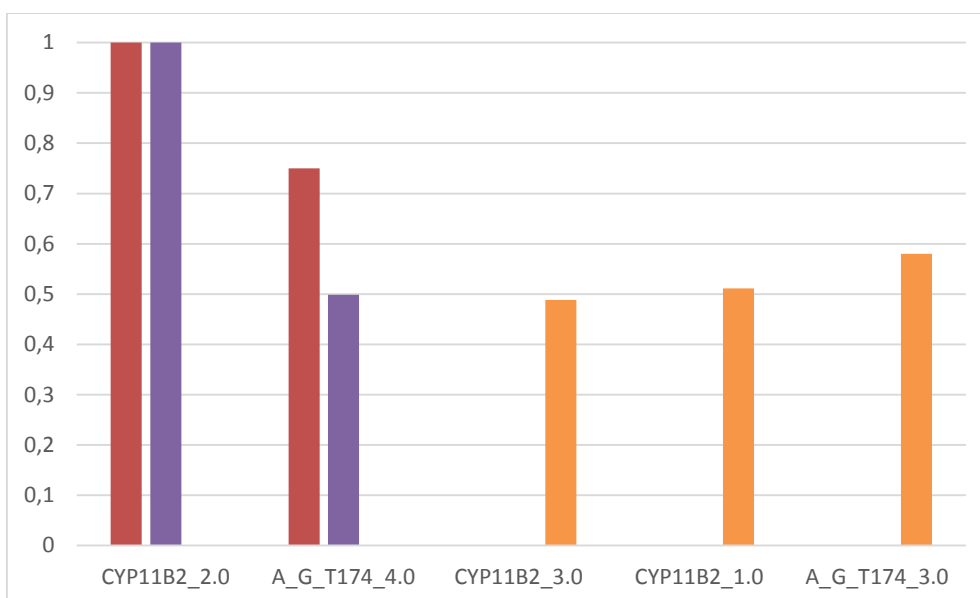


Рисунок 1. Диаграмма факторов риска ишемической болезни сердца

На рис.1 отображены результаты для ишемической болезни – коричневым цветом отображены факторы риска, отобранные с помощью SVM, жёлтым – с помощью Random Forest модифицированным логистической регрессией. Зелёным цветом мы обозначили факторы, которые получились с отрицательными коэффициентами. Точность SVM составила 0,76, другим же методом соответственно 0,75. Как мы видим с рис.1 наши факторы риска совпали для разных методов, что еще больше подтверждает значимость этих результатов. В итоге генетическими факторами риска ишемической болезни стали полиморфизмы CYP11B2 и A_G_T174, а именно их аллели G/G и T/T соответственно. Другие же аллели – A/A и G/A в CYP11B2 и M/T в A_G_T174, есть показателями стойкости организма к ишемической болезни сердца, что есть довольно таки логично.

Выводы

Применение методов машинного обучения есть очень перспективными в исследовании генетических данных, а особенно если использовать сразу несколько разных методов. В нашем случае результаты совпали, точность довольно велика, поэтому стоит провести дальнейшие исследования в этом направлении, чтобы иметь большее количество данных и сделать более точные поиски факторов риска.

Список литературы:

1. Chen GK, Witte JS Enriching the analysis of genomewide association studies with hierarchical modeling. *Am J Hum Genet.* 2007 Aug; 81(2):397-404.
2. Ehret G. B., Morrison A. C., O'Connor A. A. Replication of the Wellcome Trust genome-wide association study of essential hypertension // *Eur J Hum Genet.* 2008 December ; 16(12): 1507–1511.
3. Harris H. The principles of human biochemical genetics /Amsterdam: North-Holland Publishing Company. - 1975.
4. Moore J.H. The ubiquitous nature of epistasis in determining susceptibility to common human diseases // *Hum. Hered.* - 2003. - Vol.56. - P.73-82.
5. Nelson M.R., Kardia S.L.R., Ferrell R.E., Sing C.F. Combinatorial partitioning method to identify multilocus genotypic partitions that predict quantitative trait variation // *Genome Res.* - 2001. -Vol. 11, №. - P.458-470.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ CUDA

Тришин Александр Андреевич

*магистр, 2 курс, кафедра ВПМ, РГРТУ,
РФ, г. Рязань
E-mail: san_dro@list.ru*

Овечкин Геннадий Владимирович

*научный руководитель, доктор техн. наук, проф. кафедры ВПМ, РГРТУ,
РФ, г. Рязань*

При передаче информации под действием на канал связи различного рода шумов и помех могут появиться искажения в сообщениях. Быстрый рост объемов обработки данных, развитие цифровых систем вещания и вычислительных сетей предъявляют высокие требования к минимизации ошибок в используемых цифровых данных. Поэтому одной из важнейших задач является обеспечение высокой достоверности передачи данных. Исправлением ошибок после передачи по каналу занимается помехоустойчивое кодирование [2].

Одним из наиболее эффективных решений проблемы помехоустойчивого кодирования при высокой энергетической характеристике систем кодирования являются многопороговые декодеры, которые позволяют декодировать очень длинные коды с линейной от длины кода сложностью исполнения. В основе работы МПД лежит итеративное декодирование, что позволяет вплотную приблизиться к решению оптимального декодера в достаточно большом диапазоне кодовых скоростей и уровней шума в канале. При этом МПД сохраняет простоту и быстродействие обычного порогового декодера, что делает его очень привлекательным для применения в существующих и вновь создаваемых высокоскоростных системах связи [3].

Главное достоинство МПД, которые были сначала разработаны для двоичных кодов, заключается в том, что используемые в них мажоритарные процедуры коррекции ошибок допускают полное распараллеливание

выполняемых операций, что обеспечивает работу с теоретически максимально возможной производительностью.

Схема работы МПД представлена на рис.1.

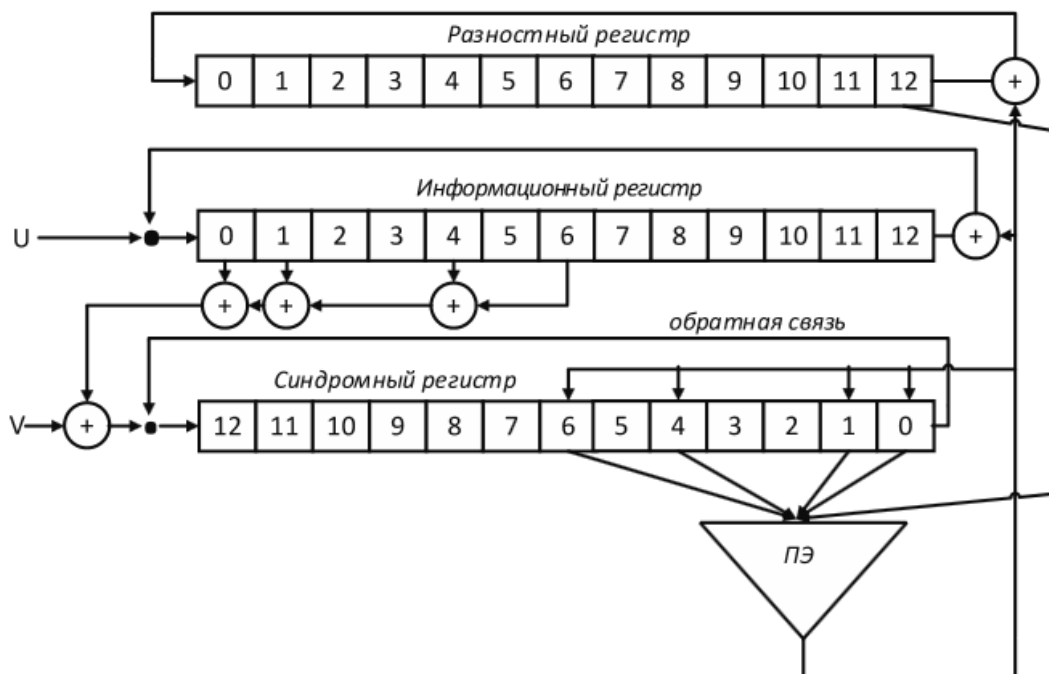


Рисунок 1. Многопороговый декодер блочного кода

Исследование помехоустойчивых алгоритмов существенно усложняется почти полным отсутствием доступных программных продуктов, позволяющих проводить их комплексный анализ. В связи с этим актуальной является задача создания прикладного приложения, которое дало бы возможность быстро реализовать ключевые элементы алгоритма, оценить эффективность новых решений в масштабах всей системы.

Некоторые задачи научного характера способны рассчитать незамедлительно лишь единицы суперкомпьютеров во всем мире, а наиболее сложные решаются при помощи объединения высокопроизводительных серверных станций в кластеры.

Однако стоимость такого оборудования слишком высока. При выполнении данных операций используют параллельные вычисления, распределяя нагрузку между ресурсами CPU и процессорами компьютеров кластера.

Разработчики видеокарт нашли выход из такой ситуации. Они позволили увеличить на несколько порядков вычислительные возможности компьютеров, пропорционально уменьшив затраты на программное обеспечение.

Решением стала технология General-purpose computing for graphics processing units (GPGPU) – использование вычислительных ресурсов графических процессоров GPU (graphic processing unit). Такую технику можно использовать и для моделирования работы МПД.

Отметим, что время моделирования можно грубо оценить, как:

$$t = \frac{K \cdot V \cdot N}{q \cdot n}, (1)$$

t – время моделирования;

K – коэффициент накладных расходов;

V – число передаваемых бит;

N – число элементарных операций, требующихся на передачу одного бита;

n – число ядер в процессоре;

q – тактовая частота процессора.

Обычно вопрос времени моделирования описывался простым правилом – чем больше частота, тем больше производительность. Однако бесконечный рост тактовой частоты невозможен. Это связано с конструктивными сложностями, в частности с проблемой перегрева процессора. Исходя из этого можно сделать вывод, что альтернативным ресурсом повышения скорости моделирования является увеличение числа ядер в процессоре. Потенциал роста числа ядер в CPU ограничен, зато большое число ядер можно найти в GPU.

В настоящее время для вычислений на GPU активно используется технология CUDA, которая поддерживается во всех видеокартах NVidia, начиная с простейших пользовательских, не говоря уже о специализированных мощных видеокартах[1]. Ускорение с помощью CUDA уже используют многие научные исследователи, финансовые, фармацевтические компании и др. [4].

Схема системы, работу которой должно моделировать описанное приложение, представлена на рис. 2 [3].

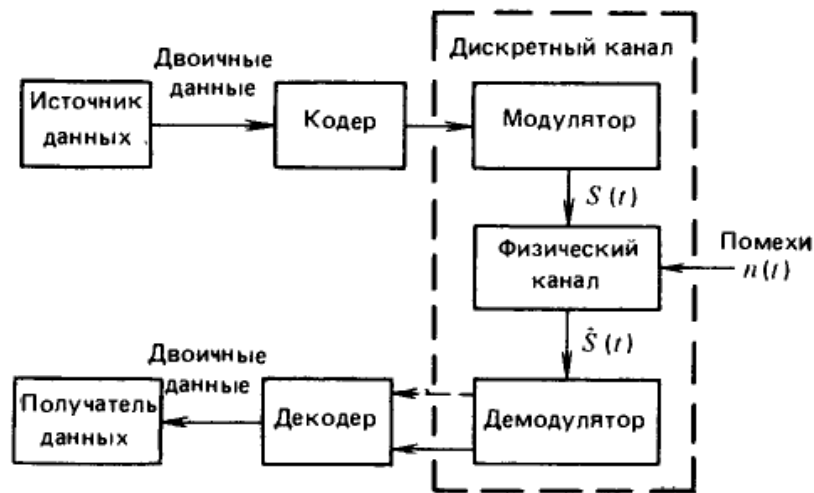


Рисунок 2. Схема системы передачи цифровой информации

Модель системы передачи цифровой информации состоит из семи основных блоков:

- Источник генерирует сообщение в виде двоичных символов.
- Кодер вносит в сообщение некоторую избыточность.
- Модулятор реализует отображение данных в аналоговый сигнал.
- В физическом канале сигнал подвергается негативным воздействиям, для оценки которых обычно используют соотношение *сигнал-шум*, выражаемое в децибелах.
- Демодулятор преобразует сигнал в последовательность чисел.
- Декодер определяет переданное источником сообщение, используя внесенную кодером избыточность.

Основная сложность реализации модели системы передачи данных приходится на реализацию кодера и декодера, поэтому остальные блоки системы в программной реализации были выполнены как подключаемые модули в целях упрощения хода разработки.

В качестве языка разработки использовался C#, который полностью реализует идеи объектно-ориентированного программирования, что значительно упрощает реализацию многих решений, имеющих место в разрабатываемом приложении. Также платформа .Net предоставляет обширные функциональные и постоянно расширяемые библиотеки для работы с файловой

системой, графическим интерфейсом, и локальной сетью, что позволяет значительно упростить одну из трудоёмких задач – разработку графического интерфейса, представленного на рис. 3.

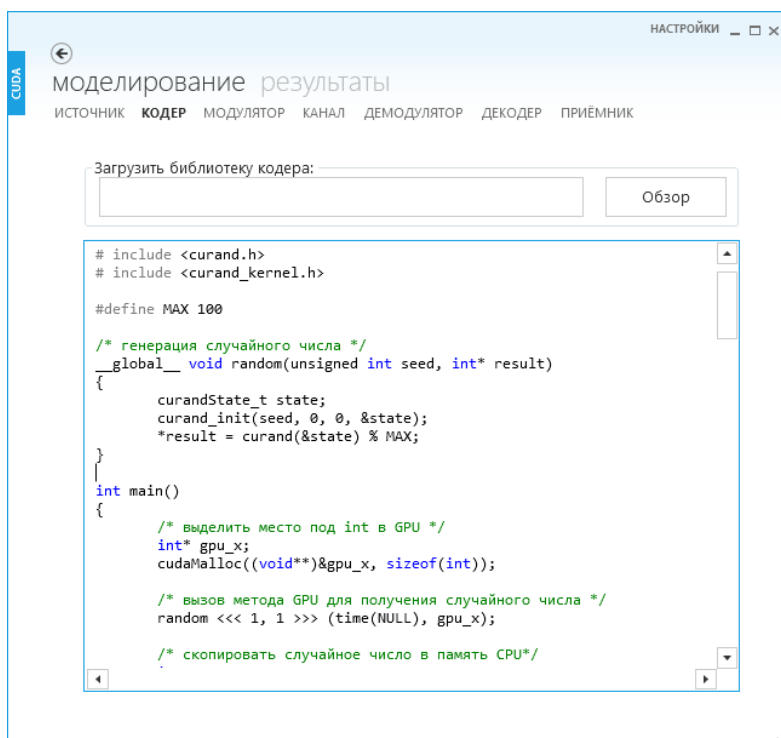


Рисунок 3. Интерфейс приложения для моделирования

Для экспериментов использовался процессор Intel(R) Core(TM) i5-3230M 2,60GHz (двухъядерный процессор) и видеокарта NVidia GeForce 720M с 96 ядрами в процессоре. Использование технологии CUDA позволило увеличить скорость моделирования передачи данных по каналу связи с 400кбит/с до 11.5мбит/с.

Полученные результаты дают основание считать перспективным использование предложенного подхода к решению задачи уменьшения временных затрат на ресурсоемкое моделирование характеристик МПД.

Список литературы:

1. Боресков А.В., Харламов А.А., Марковский Д.А., Микушин Д.Н., Мортиков Е.В., Мыльцев А.А., Сахарных Н.А., Фролов В.А. Параллельные вычисления на GPU. Архитектура и программная модель CUDA: учебное пособие. – М.: Изд-во Московского университета, 2012. – 336 с.

2. Золотарев В.В., Зубарев Ю.Б., Овечкин Г.В. Многопороговые декодеры и оптимизационная теория кодирования – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 239с.
3. Золотарев В.В., Овечкин Г.В. Помехоустойчивое кодирование. Методы и алгоритмы: справочник. М.: Горячая линия – Телеком, 2004. 126 с.
4. Параллельные вычисления CUDA. [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.nvidia.ru/object/cuda-parallel-computing-ru.html> (дата обращения: 25.05.2016).

СЕКЦИЯ

«ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩЕГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЛАСТОВОГО МАРМЕЛАДА

Медведева Дарья Алексеевна

*студент 2 курса, кафедра биотехнологии и функционального питания ДВФУ,
РФ, г. Владивосток*

E-mail: medvedeva.da@students.dvfu.ru

Супрунова Ирина Анатольевна

*научный руководитель, старший преподаватель ШБМ ДВФУ,
РФ, г. Владивосток*

Одной из основных проблем питания XXI века оказалось снижение пищевой ценности многих продуктов животного и растительного происхождения, вследствие истощения минерального состава почв. По данным ВОЗ и ВТО за последние 40 лет значительно сократилось: содержание железа в яблоках – на 40 %, бананах – на 56 %, апельсинах – на 75 %, капусте – на 80 %, содержание магния в капусте – на 84 %, яблоках – на 38 %, сельдерее – на 50 %, содержание кальция в капусте – на 86 %, бананах – на 25 % [7, с. 71].

Кроме этого, причинами снижения иммунитета, преждевременного старения организма, развития многих заболеваний и сокращения продолжительности жизни является дефицит в организме антиоксидантов и избыток свободных радикалов. Одним из эффективных методов замедления процесса старения и предупреждения ряда заболеваний является насыщение организма антиоксидантами, богатым источником которых являются фрукты и овощи [5, с. 5]. Поэтому есть чрезвычайная необходимость поиска возможностей использования нетрадиционных культур для переработки в пищевые продукты.

Достойное место среди нетрадиционных культур занимает *Актинидия коломикта*, которая одновременно может использоваться в пищевых,

лекарственных целях. Высокую медицинскую ценность плодам *Актинидии коломикта* придают гликозиды и фитонциды, регулирующие и стимулирующие сердечную деятельность.

В Приморском крае произрастают в природном виде *Actinidia kolomikta* – актинидия коломикта, *Actinidia arguta* – актинидия аргута и актинидия полигама *Actinidia polygama*. В ботанических садах выращивают интродуцированные в России растения актинидии китайской (*Actinidia chinensis*) и актинидии пурпурной (*Actinidia purpurea*).

В плодах всех видов актинидии обнаружено биологически активное вещество – актинидин, *протеолитический фермент*, который воздействует на организм человека подобно ферменту папаину, содержащемуся в плодах дынного тропического дерева папайи и способствующему перевариванию пищи, в частности мяса. Также предотвращает свертывание крови, благотворно действует на желудочно-кишечный тракт, способствует перевариванию мяса [4, с. 141].

В составе *Актинидии коломикта*, кроме обеспечивающих её высокую биологическую ценность веществ (сахара, органические кислоты, аскорбиновая кислота, β -каротин, биофлавоноиды, катехины, дубильные и красящие вещества) есть пектин (0,7...3,3 %), обеспечивающий функционально-технологические и функционально физиологические свойства продуктов переработки актинидии. *Актинидия коломикта* пригодна для всех видов переработки.

Работа посвящена изучению возможности использования актинидии для получения различных пищевых продуктов специализированного назначения.

Цель работы в подготовке материала исследований для разработки нового продукта специализированного назначения из *Актинидии коломикта*.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: изучение химического состава *Актинидии коломикта*, произрастающей в Приморском крае; определение функционально-технологических и функционально-физиологических свойств пектина, содержащего в *Актинидии коломикта*;

выбор технологий переработки *Актинидии коломикта* для получения пектинсодержащих пищевых продуктов.

По данным МР 2.3.1.1915-04 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ» суточная потребность пектина в адекватном уровне составляет 2 г, а верхний допустимый уровень 5...6 г. Традиционными источниками пектина являются пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения: яблоки, грейпфрут, черника, калина, барбарис, водоросли морские, косточковые фруктовые деревья, крупы, зерновые, свекла и др. Альтернативными источниками являются: корень колокольчика крупноцветкового (*Platycodon grandiflorus*), плоды колоцинта обыкновенного (*Citrullus colocynthis*), семя льна посевного (*Linum usitatissimum* L.), карбоксиметилцеллюлоза [8, с. 15].

Среди нормативно рекомендованных пищевых источников нет *Актинидии коломикта*. Поэтому необходимы такие пищевые технологии, которые позволят перерабатывать ягоду в соответствии с современными требованиями здорового питания.

В настоящее время примерно 60 % мирового объема пектина составляет цитрусовый пектин. Крупными производителями цитрусовых являются Италия, Испания, США, Бразилия, Марокко, Алжир, Египет [1, с. 130].

Пектин из яблочных выжимок составляет 30...35 % мирового объема пектиновых веществ и выпускается в США, Великобритании, Дании, Италии, Германии, Австрии, Болгарии, Польше и Венгрии [1, с. 122].

Мировое производство пектина направлено на достижение, в первую очередь, функционально-технологических характеристик, потому как они обеспечивают высокие потребительские свойства пищевых продуктов.

А для положительного влияния пектина на поддержание здоровья человека и достижения ожидаемого благоприятного эффекта (стабилизации метаболизма питательных веществ, антиоксидантной защиты липидов клеточных мембран и липопротеидов, уменьшении транзита пищевой массы, обеспечение формирования стула (моторно-эвакуаторная функция кишечника), снижение

риска развития остеопороза, иммунокорректирующего действия) необходимо систематическое потребление пищевых продуктов, обладающих функционально-физиологическими свойствами.

По литературным данным, наибольшее содержание пектиновых веществ среди семечковых культур отмечено у яблок (6,1...19,9 %), рябины (9,3...10,6 %), айвы (5,3...9,6 %), инжира (5,5...15,8 %), несколько меньше – у груш (3,3...8,0 %), а также среди citrusовых отмечено высокое содержание у лимона, апельсина и грейпфрута (9...12 %). Ягоды уступают семечковым и содержат меньшие количества пектина: красная смородина – 4,2...12,6 %, черная смородина – 5,9...10,6 %, крыжовник – 5,0...7,9 %, клюква – 6,6...11,0 %, виноград – 4,2...6,6 %. Содержание пектина у граната составляет 10...14 %, а у хурмы 9...12 % [9, с. 41].

Особое внимание уделяется плодам и ягодам как источнику пищевых волокон. В ягодах изучаемых культур присутствуют растворимые пищевые волокна, представленные в основном пектином, и нерастворимые, основная доля которых приходится на клетчатку и протопектин. Ягоды *Актинидии коломикта* также богаты пищевыми волокнами, содержание пектина составляет от 0,7 до 3,3 %, 15 % клетчатки в перерасчете на сухое вещество.

Эти биологически активные вещества оказывают влияние на сердечно-сосудистые заболевания, на заболевания органов дыхания, заболевания почек и мочевыводящих путей, заболевания желудочно-кишечного тракта, заболевания печени и желчевыводящих путей, заболевания нервной системы, заболевания женских половых органов, заболевания кожи и слизистых оболочек, эндокринные заболевания и нарушения обмена веществ

Актинидия коломикта обладает такими функционально-физиологическими свойствами, как общеукрепляющее действие, нормализующее обмен веществ, стимулирующее действие, слабительное действие, противоглистное действие, противогрибковое действие, антиоксидантное действие, спазмолитическое действие, тонизирующее действие. Данные свойства обусловлены

наличием биологически активных веществ, витаминов и минеральных веществ [2, с. 19], которые представлены в таблице 1.

Актинидия коломикта содержит рекордное число аскорбиновой кислоты (1000...1400 мг/100 г). Одна ягода может восполнить суточную потребность витамина С. А также в сочетании с витамином Р обеспечивает антиоксидантное и капилляроукрепляющее действие ягод. По содержанию аскорбиновой кислоты *Актинидия коломикта* превосходит апельсин, лимон, сладкий перец и черную смородину, в которой содержание даже в самых лучших сортах не превышает 300 мг/100 г [3]. Большое значение в питании отводится и флавоноидам, которые широко представлены в продуктах растительного происхождения, в том числе и ягодах *Актинидии коломикта* 235,2 мг/100 г.

Таблица 1.

Химический состав *Actinidia kolomikta*

Показатель	Суточная потребность, мг [6, стр. 29]	<i>Actinidia kolomikta</i>	% от суточной потребности
Витамины			
Аскорбиновая кислота, мг/100г	90	1218,8	1354,2
β-каротин, мг/100 г	5,0	0,275	5,5
Витамин РР (ниацин), мг/100 г	20	0,53	2,65
Провитамин В4 (холин), мг/100 г	500	48,84	9,77
Витамин В ₁ (тиамин), мг/100 г	1,5	0,075	5
Витамин В ₂ (рибофлавин), мг/100 г	1,8	1,498	83,22
Витамин В ₆ (пиридоксин), мг/100 г	2,0	0,08	4
Минеральные вещества			
Кальций, мг/100г	1000	160	16
Фосфор, мг/100г	800	75	9,375
Магний, мг/100г	400	40	10
Натрий, мг/100г	1300	29,5	2,269
Калий мг/100г	2500	164,5	6,58
Цинк, мг/100г	12	0,286	2,383
Медь, мг/100г	1	0,123	12,3
Железо, мг/100г	10	1,515	15,15
Кобальт, мкг/100г	10	86,0	860
Марганец, мг/100г	2	0,506	25,3
Хром, мкг/100г	50	26,5	53
Селен, мкг/100г	55...70	1,3	2,364...1,857
Йод, мкг/100г	150	2,8	1,867
Биологически активные вещества			
Флавоноиды, мг/100 г	250	235,2	94,08
в том числе катехинов	100	178	178

Другие вещества			
Сахара, %	<10	11,3	
Органические кислоты, %	500	0,78...2,48	
Дубильные вещества, %		2,77...2,8	

В предлагаемых для промышленной переработки сортах ягод *Актинидии коломикта* содержание катехинов и флавонолов находится на достаточно высоком уровне и составляют 140...240 мг/100 г. При этом существенные отличия обусловлены содержанием катехинов. Употребление 100 г ягод *Актинидии коломикта* восполняет суточную потребность в флавоноидах на 56,4...96 %, в том числе в катехинах на 93,3...179,3 %. Научно доказано, что регулярное употребление биофлавоноидов обеспечивает достоверное снижение риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Высокая биологическая активность флавоноидов обусловлена их антиоксидантной активностью. Установлена также важная роль флавоноидов в регуляции активности ферментов, участвующих в метаболизме ксенобиотиков [6, с. 27]. Основные биофлавоноиды в плодах и ягодах – вещества, обладающие Р-витаминной активностью – катехины, антоцианы и флавонолы.

В настоящее время *Актинидии коломикта* употребляется в виде варений, джемов, сиропов, киселей, компотов, соков, желе, повидла, пастилы и начинок в домашнем приготовлении. И совсем не представлена в промышленной переработке.

Ученые Российской Федерации направляют свои исследования на разные виды переработки актинидии. Например, Багрянцева И.Э. и Старикова Н.П. разработали йогурт с растительными добавками (патент РФ 2460306, 10.09.2012). Лоевко Ю.Н., Голомовзая Е.А., Артюкова А.А., Бокарев А.В., Колей О.Н., Савостьянова Г.Е., Мазурик В.Г., Емец Ю.А. разработали композицию ингредиентов для бальзама «Гомеопат» (патент РФ 93044640, 20.04.1996). Емец Ю.А., Мазурик В.Г., Колей О.Н., Савостьянова Г.Е. разработали композицию ингредиентов для настойки сладкой «Шиповник на коньяке» (патент РФ 2118354, 27.08.1998). Ким Бонгчеол, Джин Мирим, Парк Эн-Джинь, Джун Хьюн-Джинь, Шин Сан-Сэп, О Джин-Хвань, Ли Хва-

Джунь, Ким Саньун, Джеон Хьян разработали состав, содержащий экстракт *Actinidia arguta* (актинидии острой) и растений родственного вида, для предотвращения и лечения аллергических болезней и неаллергических воспалительных заболеваний (патент РФ 2317821, 27.10.2005). Творогова А.А., Грызунов А.А. Каухчешвили Н.Э., Авдеева Ю.В., Квасенков О.И. разработали способ производства десерта (патент РФ 2527015, 27.08.2014). Черевач Е.И., Панкова М.Е., Теньковская Л.А., Юдина Т.П., Новак С.А. разработали способ приготовления кислородного коктейля (патент РФ 2536894, 27.12.2014). Мелкадзе Р.Г. разработал способ производства гранулированного заменителя чая (патент РФ 2045190, 10.10.1995).

Проведенные исследования многими учеными позволяют охарактеризовать ягоды Актинидии коломикта как ценную поливитаминную культуру с высокими вкусовыми качествами и позиционировать предлагаемый ассортимент продукции из актинидии: актинидия замороженная, актинидия протертая сахаром, пюре из актинидии, варенья, конфитюры, мармелады, ягодные пасты как натуральный функциональный пищевой продукт, употребляемый в пищу в переработанном виде, содержащий в своем составе естественные функциональные пищевые ингредиенты исходного растительного сырья в количестве, составляющем в одной порции продукта не менее 15 % от суточной потребности.

Наши исследования направлены на разработку группы кондитерских изделий на основе ягод актинидии: пластового фруктово-ягодного мармелада, содержащего 39 % пюре из актинидии, фруктовых батончиков, термо-стабильной начинки.

Список литературы:

1. Донченко, Л. В. Пектин: основные свойства, производство и применение / Л. В. Донченко, Г. Г. Фирсов. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 276 с.
2. Елисеева Л.Г. Блинникова О.М. Ягоды актинидии – уникальный источник биологически активных веществ // Пищевая промышленность, 2014. – № 6. – С. 19-21.

3. Козак Н.В. Плоды актинидии: и пища, и лекарство // Сад. Огород. Цветник. – 2010. – №12.
4. Колбасина Э.И. Ягодная лиана // Наука и жизнь. – 2004. – № 9. – С. 141-143.
5. Курагодникова Г.А. Комплексная хозяйственно-биологическая оценка сортов актинидии в ЦЧР: дис. ... канд. с-х. наук. – Мичуринск, 2009. – 24 с.
6. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации. МР 2.3.1. 2432-08. / Роспотребнадзор – Введ. 18.12.2008 – М. 2008. – 41 с.
7. Пилат Т.Л. Функциональные продукты питания: своевременная необходимость или общее заблуждение? / Т.Л. Пилат, О.А. Белых, Л.Ю. Волкова // Пищевая промышленность. – 2013. – № 2. – С. 71-73.
8. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. Методические рекомендации. МР 2.3.1.1915-04 / Роспотребнадзор – Введ. 02.07.2004 – М.: РИК ГОУ ОГУ 2004. – 36 с.
9. Сапожникова Е.П. Пектиновые вещества плодов. – М.: Наука, 1965. – 182 с.

МЕД И ЕГО КАЧЕСТВО

Мулина Ольга Павловна

студент 4 курса, кафедра товароведения ХГУЭП,

РФ, г. Хабаровск

Email: tovarovedenie@inbox.ru

Борисенко Ольга Николаевна

научный руководитель, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент ХГУЭП,

РФ, г. Хабаровск

Мед – это замечательный ароматный, вкусовой и лечебный продукт, который каждый человек пробовал в своей жизни. Химический состав и пищевая ценность меда разнообразны и зависят от множества факторов. В меде обнаружено около 300 различных компонентов и только 100 из них являются для него постоянными.

В последнее время в Хабаровском крае производство продуктов пчеловодства носит неорганизованный, частный характер. Количество производителей резко сократилось. Причина проста – нерентабельность производства. Эту нишу постепенно заполняли производители из западных и центральных регионов России. Однако появившиеся новые дальневосточные производители, стали расширять линейку ассортимента меда оригинальными рецептурами, то есть в мед стали добавлять различные виды орехов, фруктов, экстрактов. Поэтому исследование качества нового ассортимента реализуемого меда является актуальным.

Для исследования были взяты в розничной торговой сети 9 образцов меда с различными видами добавок производителя ООО «Лесные продукты» - с экстрактами боярышника, женьшеня, калины, брусники, элеутерококком, с ядрами грецких и кедровых орехов, мед с курагой и мед натуральный.

Анализ информации, представленной на упаковке всех представленных образцов соответствует требованиям нормативно-технической документации на эти виды продукции, однако, практически к каждому образцу в той или иной степени есть свои замечания.

В частности – один из главных недостатков – неверное наименование продукта. Такое обозначение, как «мед с сухофруктами», «мед с кедровыми орехами», «мед с калиной» в принципе является введением покупателя в заблуждение, а это недопустимо. Необходимо указывать, что это именно «мед с курагой», «мед с ядром кедровых орехов» и «мед с экстрактом калины» соответственно.

Следующий важный недостаток – основная информация о продукте указывается слишком мелким, почти нечитаемым шрифтом как на ярлыке, соединяющем крышку с самим стаканом, так и на этикетке, приклеенной к крышке, где весь текст напечатан по ее периферии. Какие именно орехи входят в состав «меда с орехами» указано не на крышке, откуда информация наиболее доступна, а именно на ярлыке, скрепляющем составные части упаковки продукта.

Качество и дизайн оформления упаковки в целом выполнены на достаточно современном уровне и замечаний не вызывают.

Относительно массы – нетто и объема исследуемых образцов можно сказать, что при фасовании меда отклонения для массы нетто не превысили допустимых значений: для массы нетто $0,03 - 1,5 \text{ дм}^3 \pm 2\%$ (ГОСТ 19792-2001). Тара заполнена анализируемыми объектами не более чем на 95% полного объема (ГОСТ 19792-2001).

Полипропиленовая упаковка является официально разрешенной Министерством здравоохранения Российской Федерации к использованию в пищевой промышленности.

Для потребителя наиболее важными показателями качества являются органолептические показатели, т.е вкус, цвет, аромат, консистенция,

Таблица 1.

**Органолептические показатели качества исследуемых образцов меда
натурального, производимого ООО «Лесные продукты»**

Образец	Характеристика качества образца
1	2
1. Мед с сухофруктами (ТУ 9882-007-44492719-98)	Внешний вид - однообразная масса - янтарного цвета с дольками сушеных сухофруктов, нарезанных вдоль, удлиненной формы, равномерно распределенных в массе меда. Цвет плодов - ярко-оранжевый, оранжево-красный. Запах ароматный, приятный, без посторонних привкусов. Вкус - сладкий, приятный, без посторонних привкусов.
2. Мед с кедровыми орехами (ТУ 9882-006-44492719-98)	Внешний вид - однообразная масса - желтого цвета с ядрами кедровых орехов, равномерно распределенных в массе меда. Цвет ядра – матовый, с кремовым оттенком. Запах ароматный, приятный, без посторонних привкусов. Вкус - сладкий, приятный, без посторонних привкусов.
3. Мед с грецкими орехами (ТУ 9882-006-44492719-98)	Внешний вид – жидкая масса - янтарного цвета с зернами грецких орехов, разрезанных на половинки, равномерно распределенных в массе меда. Цвет ядра – коричневый, на изломе – кремовый, с желтоватым оттенком. Запах ароматный, медовый, без посторонних привкусов. Вкус - сладкий, приятный, свойственный меду и грецким орехам, без посторонних привкусов. Количество ядра соответствует рецептуре.
4. Мед с экстрактом боярышника (ТУ 9882-006-488-44730-2000)	Внешний вид – сиропобразная масса – без механических примесей и признаков брожения. Цвет – красно-коричнево-янтарный. Вкус – медовый, с характерным привкусом, без посторонних привкусов. Аромат – приятный, характерный для меда и боярышника, без посторонних запахов.
5. Мед с экстрактом брусники (ТУ 9882-006-488-44730-2000)	Внешний вид – сиропобразная масса – без механических примесей и признаков брожения. Цвет – коричнево-темный. Вкус - приятный, медовый с выраженным привкусом брусничного экстракта, кисловатый без посторонних привкусов. Аромат – приятный, медовый, ярко выраженный, без посторонних запахов.
6. Мед с экстрактом калины (ТУ 9882-006-488-44730-2000)	Внешний вид – жидкая масса – без посторонних примесей и признаков брожения. Цвет – красновато-коричнево-темный. Вкус - приятный, медовый с выраженным вкусом калины, без посторонних привкусов. Аромат – специфический, свойственный меду, без посторонних запахов
7. Мед с экстрактом элеутерококка (ТУ 9882-006-488-44730-2000)	Внешний вид – масса жидкой консистенции – без посторонних примесей и признаков брожения. Цвет – оранжево-светло-янтарный. Вкус - приятный, специфический, без посторонних привкусов. Аромат – характерный для меда и одного плодово-ягодного экстракта, без посторонних запахов.
8. Мед с женьшенем ТУ (9882-006-488-44730-2000)	Внешний вид – сиропобразная масса – без примесей и признаков брожения. Цвет – коричневый, с красноватым оттенком. Вкус – ярко выраженный, медовый со специфическим привкусом. Аромат – приятный, свойственный для меда, без посторонних запахов.

9. Мед натуральный (ГОСТ 19792- 2001)	Внешний вид – однообразная сиропообразная масса без механических примесей и признаков брожения. Цвет – желтый, с оранжевым оттенком, светло-янтарный. Вкус – умеренный, приятный, медовый с привкусом. Аромат свойственный для цветочного меда, без посторонних запахов.
--	---

На основании вышеизложенных данных можно сделать вывод, что все образцы меда натурального соответствуют ТУ 9882-007-44492917-98, ТУ 9882-006-44492719-98, ТУ 9882-006-488844730-2000, ГОСТ 19792-2001 соответственно по всем органолептическим показателям. Посторонних привкусов, запахов, механических примесей и признаков брожения не обнаружено. Претензий к образцам нет. Признаков фальсификации не выявлено.

Из физико-химических показателей качества исследовали: массовую долю влаги, редуцирующих веществ, сахарозы, диастазное число, кислотность, оксиметилфурфурол.

Массовая доля влаги в меде - один из наиболее значимых показателей его качества, характеризующий состав и свойства меда, его ботаническое происхождение, а также определяющий вид и степень фальсификации. Массовая доля воды в меде зависит от времени медосбора, климатических и географических условий, породы пчел, силы пчелиной семьи, влажности и температуры воздуха в улье, условий переработки, хранения и растительного происхождения меда.

Предельное содержание воды в созревшем меде допускается в пределах не более 21 %. Количество воды в пределах 21-30 % указывают на то, что мед, недозревший и более уязвим для микроорганизмов, чем мед зрелый. Более высокий уровень воды в меде может указывать на его фальсификацию, что естественно, подтвердиться и более высоким содержанием сахарозы и низким количеством редуцирующих сахаров. В этом отношении определение массовой доли влаги в исследуемых образцах меда натурального имеет очень важное значение. Соотношение экспериментальных и нормативных данных показывает, что максимальное содержание воды (21,0%)отмечается у образцов меда с сухофруктами, с кедровым и грецким орехом, а минимальное - у образца

меда с элеутерококком (18,2%). В целом же, по массовой доле воды ни один образец не превысил порогового значения.

Для любого натурального меда пока что нет ни одного показателя, по которому можно было бы выявить фальсификат со 100 %-ной надежностью и нулевой ошибкой. Причины этого кроются в сложности и изменчивости состава сравниваемых объектов. Отсюда очевидно, что для достоверного заключения о подлинности меда экспертиза его должна основываться на нескольких наиболее надежных показателях. В их число входит и определение количества инвертных сахаров и сахарозы.

Содержание редуцирующих сахаров в меде (не менее 82%) напрямую зависит от массовой доли влаги, а также от целого комплекса условий. В их число входит степень зрелости меда, сила пчелиной семьи, характер питания пчел, степень и характер активности выделяемой пчелами инвертазы, диастазная активность и многое другое. Именно поэтому представляло большой интерес изучить углеводный состав представленных образцов меда.

В результате исследования выявлено, что наибольшее количество редуцирующих веществ (85,4 - 88,7%) наблюдалось в образцах меда с добавками из плодово-ягодных экстрактов - с калиной, с боярышником, с женьшенем, а наименьшее - в меде с орехами и элеутерококком (83,0-85,0%). Однако, все образцы меда отвечают требованиям ГОСТ 19792-2001.

Следует учитывать, что при подмешивании сахарозы, ее содержание в меде увеличивается, а соотношение углеводов в нем уменьшается (снижается содержание редуцирующих веществ - глюкозы, фруктозы и некоторых других). Следует отметить, что содержание сахарозы повышено также в недозрелых и падевых медах. Известно также, что скорость гидролиза сахарозы зависит от источника нектара, pH меда, ферментативной активности, состава сахаров, их консистенции и множества иных факторов. Согласно нормативной документации массовая доля сахарозы должна быть не более 6%. Полученные данные показали, что количество сахарозы в исследуемых образцах меда находится в пределах 4,5 - 5,3 % на безводное вещество. Можно

предположить, что все объекты, экспертизы относятся к зрелому меду и удовлетворяют требованиям нормативно - технической документации по этому показателю.

Диастазное число меда характеризует активность ферментов диастазы. Согласно ГОСТ 19792-2001, диастазное число должно быть не менее 7 единиц Готе. Низкая диастазная активность или ее отсутствие указывает, что данный образец или был сильно нагрет, или подвергался длительному хранению. Такой мед утрачивает целебные свойства. Период полураспада диастазы при комнатной температуре равен 17 месяцам. За один месяц диастазная активность снижается на 0,72 % (при 20°C). Уменьшение температуры хранения резко снижает потерю диастатической активности за счет увеличения вязкости и кристаллизации глюкозы. Результаты исследования выявили, что наибольшую диастазную активность (13-15) у меда с сухофруктами, с орехами, с калиной и боярышником; меньшее диастазное число отмечалось у меда с женьшенем, элеутерококком и меда натурального (9-12), но все они соответствуют требованиям нормативного документа.

Кислотность меда по изменению № 2 к ГОСТ 19792-2001 также является обязательным показателем при оценке его качества (не более 4 см³ едкого натра на 100 г. меда). Кислотность может дать представление о свежести и пригодности в пищу меда. Она обусловлена содержанием в меде различных органических кислот: муравьиной, уксусной, молочной, янтарной, винной, лимонной, яблочной, пировиноградной, глюконовой, сахарной в общем количестве 0,3-0,45%. Кислоты в меде или свободны или связаны с другими соединениями. В падевом меде кислот больше, чем в натуральном. Присутствие свободных кислот определяют по активной кислотности разбавленного раствора меда и выражают в виде значений pH. В среднем значении pH меда составляет 3,8 см³. От величин общей и активной кислотности зависят органолептические и бактерицидные свойства меда. Полученные данные по кислотности не имеют отклонений от требований нормативной документации и показывают наибольшее значение кислотности

(1,5-2,5 см³) у меда с брусникой, а наименьшее - у меда натурального (1,0 см³), и служат лишним подтверждением отличных органолептических свойств исследованных образцов меда натурального.

В меде мы так же определили оксиметилфурфурол. Содержание его в свежееоткачанном меде 1-5 мг на 1 кг продукта, а через 4-5 лет хранения, достигает 150-200 мг на 1 кг меда. При нагревании меда количество оксиметилфурфуrolа увеличивается. Однако, оно снова снижается до допустимых пределов, если при нагреве меда не достигнуто пороговое значение температуры. Считается, что наличие оксиметилфурфуrolа в меде является индикатором нарушения технологических режимов при его подработке и хранении. Экспертиза образцов меда по данному показателю выявила их соответствие требованиям ГОСТ 19792-2001, т.е. результаты анализа отрицательные - оксиметилфурфуrolа не обнаружено.

Дополнительным методом определения качества меда является определение крахмальной патоки и пади.

Присутствие их в меде может указывать либо на его происхождение, либо на один из способов фальсификации. Крахмальную патоку обнаруживают по внешнему виду, по клейкости и отсутствию кристаллизации охлаждаемой пробы. Примесь же пади обнаруживается по содержанию декстринов: в цветочном меде их не менее 2%, в падевом 5%. Декстрины влияют на густоту меда: чем их больше, чем гуще мед и тем медленнее происходит кристаллизация. Наличие падевого меда можно обнаружить микроскопированием по отсутствию цветочной пыльцы. Результаты анализа показали отсутствие пади крахмальной патоки в исследуемых образцах меда.

На основании полученных данных по качеству меда с различными видами добавок производимого ООО «Лесные продукты», можно порадоваться за дальневосточников не только за оригинальные виды меда, но и за их отличное качество. Однако им необходимо обратить внимание на правильность маркировки этого очень полезного и вкусного продукта.

Список литературы:

1. Комлацкий В.И. Справочник пчеловода РнД.: Феникс 2012 - 447с.
2. Корж В.Н. Здоровье дарит нам пчела. Харьков 2014 - 144с.
3. Серегин И.Г., Уша Б.В. Лабораторные методы в ветеринарно-санитарной экспертизе пищевого сырья и готовых продуктов. СПб.: Издательство «РАПП», 2008 - 408с.

СЕКЦИЯ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ»

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Александрова Дарья Сергеевна

*студент 3 курса, факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации,
Омский ГАУ,*

РФ, г. Омск

E-mail: dashka-94@mail.ru

Петрова Екатерина Владимировна

*студент 3 курса, факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации,
Омский ГАУ,*

РФ, г. Омск

Петрова Елена Ивановна

*научный руководитель, канд. технических наук, доцент Омского ГАУ,
РФ, г. Омск*

Одной из тенденций развития производства в настоящее время является обеспечение населения высококачественными и безопасными продуктами питания. Эта тенденция в полной мере относится и к молочному производству. При этом производители стремятся не только к тому, продукты удовлетворяли потребности человека в основных питательных веществах и энергии, но и обладали определенными профилактическими и лечебными свойствами.

Производство молочных продуктов не является безотходным, ежегодно производители вынуждены утилизировать тонны сыворотки и пахты, которые считались до некоторых пор отходами производства масла, творога, сыра и других молочных продуктов. На протяжении многих лет сывороточные белки являлись объектом интенсивных исследований, в результате которых было установлено их физико-химические и биологические свойства, определены строение и структура. Сыворотка содержит растворенные белки, лактозу, витамины и минеральные элементы, поэтому молочная сыворотка и её компоненты являются ценнейшим молочным сырьем для переработки [1].

Наибольшее количество среди всех белков сыворотки приходится на β -лактоглобулин, содержание которого колеблется в районе 58 %. По химической структуре β -лактоглобулин представляет собой глобулярный белок, включающий более 162 аминокислотных остатков. В молоке коров данный белок присутствует в виде двух изоформ, отличающихся по своим физико-химическим свойствам. Биологическая функция этого белка учеными до сих пор однозначно не установлена, однако, они полагают, что β -лактоглобулин принимает участие в регуляции обмена фосфора в молочной железе.

Вторым в количественном отношении белком сыворотки является α -лактоальбумин (примерно 20 %). По химической структуре он также представляет собой глобулу, состоящую из 123 аминокислотных остатков, которая стабилизирована четырьмя дисульфидными связями. В организме выступает в качестве кофактора при биосинтезе лактозы, важного источника энергии для новорожденных. Среди других известных биологических свойств α -лактоальбумина важно отметить антипролиферативное действие, то есть употребление данного белка в пищу нормализует процесс умственной деятельности, вызванную хроническими стрессовыми реакциями.

В последние годы наибольший интерес вызывает глубокая переработка побочных продуктов молочной промышленности, в частности молочной сыворотки, предусматривающая извлечение из нее отдельных компонентов и получение их производных [6].

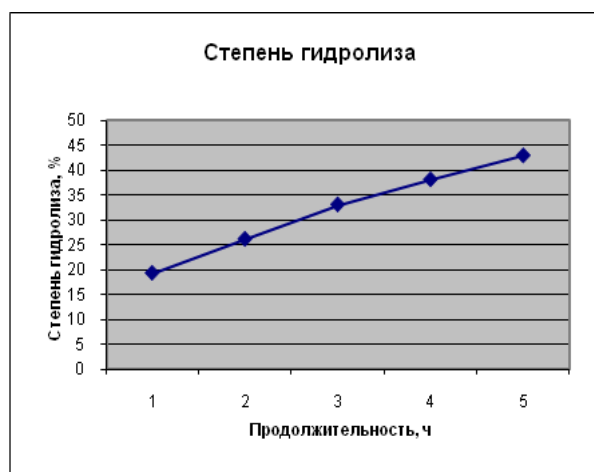
Ферментативный гидролиз белков молочной сыворотки до пептидов и аминокислот осуществляют для повышения биологической ценности вырабатываемых продуктов или из-за требований технологического процесса, например, при изготовлении напитков из сыворотки. При этом кроме повышения их питательной и биологической ценности (обогащение аминокислотами) улучшается качество (прозрачность и отсутствие осадка) готовых продуктов. Кроме того, потребление продуктов с расщепленными сывороточными белками рекомендуется людям, страдающим некоторыми заболеваниями желудочно-кишечного тракта и аллергией (у некоторых людей наблюдается аллергия к β -лактоглобулину) [3].

Путем биологической конверсии компонентов молочной сыворотки возможно достаточно дешевым способом получить такие ценные производные, как лактулоза, органические кислоты, лактаты, витамины группы В и др.

Направленный ферментативный протеолиз сывороточных белков позволяет получить продукты с различными функциональными свойствами – биологически активные пептиды и свободные аминокислоты. Исследования в этом направлении находятся в различной стадии, и их успешное завершение позволит разработать ряд новых эффективных технологий [2,5].

Цель исследования заключалась в установлении оптимальных параметров процесса гидролиза сывороточных белков и количества вносимого фермента. В качестве источника сывороточного белка использовалась сухая молочная сыворотка. Гидролиз осуществляли ферментативным препаратом «Ацидин-пепсин» при температуре 45-50 °С. Количество фермента варьировали от 0,1 % до 1,0 % от массовой доли сухих веществ. Степень гидролиза оценивали по отношению общего азота к аминному.

Ферментативный гидролиз осуществляли после восстановления сухой молочной сыворотки до массовой доли сухих веществ 30 %, 40 % и 50 %, путем внесения фермента в количестве от 0,1 % до 1%. Результаты исследований ферментативного гидролиза восстановленной сухой молочной сыворотки с массовой долей сухих веществ 50 % представлены на рисунках 1, 2 и 3.





**Рисунок 3. Исследование степени гидролиза
СМС (количество фермента 1,0 %)**

При проведении испытаний значение рН во всех трех образцах в течение четырех часов менялось незначительно, однако, наблюдалось нарастание кислотности смесей, что свидетельствует о накоплении свободных аминокислот и пептидов. После 4 часа изменение рН не происходило, что может свидетельствовать о приостановлении процесса гидролиза. Максимальная степень частичного гидролиза составила от 42 % при количестве фермента 0,1 % от массовой доли сухих веществ до 44 % при количестве фермента 1 %. Следовательно, количество фермента незначительно влияет на продолжительность и степень ферментативного гидролиза.

Аналогичным образом были получены и обработаны результаты исследований частичного ферментативного гидролиза восстановленной сухой молочной сыворотки с массовой долей сухих веществ 30 % и 40 %. Степень гидролиза составила 38 % и 41 % соответственно [4].

Результаты анализа такой же серии экспериментов при температуре 40-45 °С, показывают, что степень гидролиза растворов сухой молочной сыворотки с массовой долей сухих веществ 30, 40 и 50 % максимально составляла 8, 12 и 16 % соответственно при той же продолжительности процесса.

На основании полученных данных разработан гидролизат сухой молочной сыворотки в состав которого входят биологически активные пептиды

и аминокислоты, для использования в качестве функционального компонента в рецептуре продукта для специального питания.

Список литературы:

1. Богатова О.В., Догарева Н.Г. Химия и физика молока: Учебное пособие. / О.В. Богатова, Н.Г. Догарева. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 137 с.
2. Гаврилова Н.Б. Специализированный продукт для спортивного питания / Н.Б. Гаврилова, Е.И. Петрова, Н.Л. Чернопольская // Пищевая промышленность. – 2013. – №10. – С.84-85;
3. Нечаев А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев. – 5-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: ГИОРГ, 2012. – 668 с;
4. Петрова Е.И. Исследование и разработка технологии биопродукта для спортивного питания: автореф. дис. ... канд. тех. наук. Омск, 2014;
5. Рытченкова О.В., Красноштанова А.А. Оптимизация процесса получения ферментативных гидролизатов белков молочной сыворотки с применением протеолитических ферментов // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 8 (часть 3). – С. 663-666;
6. Храмцов А. Г. Феномен молочной сыворотки / А. Г. Храмцов. – Санкт-Петербург: Профессия, 2011. - 802 с.

САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ И КАЧЕСТВА МОЛОКА СЫРОГО

Архицкая Елена Викторовна

*студент 4 курса, факультет ветеринарной медицины, Омский ГАУ,
РФ, г. Омск
E-mail: lesena7@inbox.ru*

Якушкин Игорь Викторович

*научный руководитель, канд. ветеринарных наук, доцент, кафедра
ветеринарно-санитарной экспертизы, продуктов животноводства и гигиены
сельскохозяйственных животных, Омский ГАУ,
РФ, г. Омск*

В современном мире активно развивается молочное производство. Молоко является сырьем для производства весьма широкого ассортимента молочной продукции, и поэтому к качеству молока предъявляют высокие требования. Подробно эти требования прописаны в техническом регламенте Таможенного союза 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Потребность молокоперерабатывающих заводов в качественном и безопасном сырье восполняют современные и модернизированные фермы, специализирующиеся на производстве молока.

Наиболее важным этапом является ветеринарно-санитарная оценка молока сырого, которая проводится не менее двух раз перед пуском на его переработку [2, с. 3-4]. Первичный контроль сырья осуществляют перед отправкой на молокоперерабатывающие заводы. Вторичный или, непосредственно, входной контроль проводят на самом перерабатывающем предприятии. При этом контролируют показатели, влияющие на сортность и качество молока.

На качество молока влияет множество факторов. Особое влияние оказывают микроклимат в животноводческих помещениях, кормление и поение, уход за животными. Процесс получения, первичной обработки, хранения и транспортировки молока также воздействуют на его качество [2, с.141]. Поэтому важно проводить ветеринарно-санитарную оценку молока сырого и вести строгий контроль на всех этапах его получения.

Целью исследовательской работы является проведение ветеринарно-санитарной оценки молока сырого, полученного в условиях молочно-товарной фермы «ЗАО имени Кирова» Крутинского района Омской области.

Для достижения поставленной цели были поставлены и решены следующие задачи:

1. Проведена оценка микроклимата в животноводческих помещениях молочно-товарной фермы «ЗАО имени Кирова» Крутинского района Омской области;

2. Определены факторы, влияющие на качество и результаты ветеринарно-санитарной оценки молока, производимого на молочно-товарной ферме «ЗАО имени Кирова» Крутинского района Омской области.

В качестве исследуемого помещения послужили животноводческие помещения №11 и №12 молочно-товарной фермы «ЗАО имени Кирова». Температуру воздуха измеряли ртутным термометром. Относительную влажность определяли с помощью психрометра статического, а скорость движения воздуха - с помощью шарового кататермометра. Содержание в воздухе аммиака измеряли газоанализатором УГ-2. Бактериальную обсемененность воздуха определяли методом осаждения микроорганизмов с помощью аппарата Кротова.

Результаты измерений температуры воздуха представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Результаты измерений температуры воздуха

Показатель микроклимата	Период исследования		
	зима	лето	Переходный период
Фактическое значение температуры воздуха, °С	8	19	13
Оптимальная температура по НТП АПК 1.10.01.001-00, °С	10-12	18-20	14-16

В зимний период температура воздуха 8 °С, то есть на 2 °С ниже оптимальной, что может быть связано с отсутствием отопления. В летний

период температура в животноводческих помещениях является оптимальной и составляет 19 °С.

Результаты измерений относительной влажности воздуха представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Результаты определения относительной влажности

Показатель микроклимата	Период исследования		
	зима	лето	Переходный период
Фактическое значение относительной влажности воздуха, %	73	58	70
Норматив по НТП АПК 1.10.01.001-00, %	40-75	40-75	40-75

Наименьшая влажность зафиксирована в летний период и составляла 58 %. Это объясняется тем, что двери и окна в данный период открывают для проветривания. К тому же коровы большую часть времени находятся на пастбище.

Результаты измерений скорости движения воздуха представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Результаты определения скорости движения воздуха

Показатель микроклимата	Период исследования		
	зима	лето	Переходный период
Фактическое значение скорости движения воздуха, м/с	0,12	0,87	0,31
Норматив по НТП АПК 1.10.01.001-00, м/с	0,3-0,5	0,5-1	0,3-0,5

Значения скорости движения воздуха в помещении в целом соответствуют нормам. Однако, в зимний период скорость движения ниже требуемой нормы на 0,18 м/с и составила 0,12 м/с. Это объясняется тем, что в данный период в помещении недостаточный воздухообмен из-за плотно закрытых окон.

Результаты определения концентрации аммиака представлены в таблице 4.

Таблица 4.**Результаты определения концентрации аммиака**

Показатель микроклимата	Период исследования		
	зима	лето	Переходный период
Фактическое значение аммиака, мг/л	0,008	0	0
Норматив по НТП АПК 1.10.01.001-00, мг/л	< 0,02	< 0,02	< 0,02

Незначительная концентрация аммиака была выявлена в зимний период и составила 0,008 мг/л. Это связано с плохой вентиляцией помещения в данный период. Тем не менее, полученное значение не превышает предельно допустимой концентрации, которая составляет 0,02 мг/л.

Результаты определения общей бактериальной обсемененности представлены в таблице 5.

Таблица 5.**Результаты определения общей бактериальной обсемененности.**

Показатель микроклимата	Период исследования		
	зима	лето	Переходный период
Фактическое значение бактериальной обсемененности, тыс/м ³	38,7	21,1	27,2
Норматив по НТП АПК 1.10.01.001-00, тыс/м ³	< 70	< 70	< 70

Общая бактериальная обсемененность в помещении не превышает допустимых норм. Наибольшая обсемененность зафиксирована в зимний период и составила 38,7 тыс/м³, что на 31,3 тыс/м³ ниже предельно допустимой концентрации микроорганизмов. Повышенная бактериальная обсемененность в зимний период по сравнению с другими периодами связана с большой концентрацией животных и слабым воздухообменом.

Результаты ветеринарно-санитарной оценки молока сырого на МТФ «ЗАО имени Кирова» представлены в таблице 6.

Таблица 6.

**Результаты ветеринарно-санитарной оценки молока сырого на МТФ
«ЗАО имени Кирова»**

Показатели качества молока	Требуемые параметры по ТР ТС 033/2013	Период исследования		
		зима	лето	Переходный период
Массовая доля жира, %	>2,8	3,8	3,6	3,8
Массовая доля белка, %	>2,8	3,1	3,2	3,3
Плотность, кг/м ³	>1027	1028	1028	1028
СОМО, %	>8,2	9,6	9,6	9,4
Степень чистоты	I	I	I	I
Кислотность, °Т	16-21	17	17	17
Наличие ингибирующих веществ	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Содержание соматических клеток, тыс/см ³	<300	245	229	238
Бактериальная обсемененность, тыс/см ³	<300	281	267	278

Значение показателей в разные периоды времени соответствуют высшему сорту молока [1]. Так, например, в зимний и переходный периоды она составила 3,8 %, что на 1 % выше минимального значения. Наименьшая массовая доля белка наблюдалась в зимний период и составила 3,1 %, а наибольшая массовая доля белка в переходный период и составила 3,3 %.

С целью выявления взаимосвязи между показателями микроклимата и показателями качества молока использовали анализ корреляции. Результаты корреляционной зависимости приведены в таблице 7.

Таблица 7.

**Матрица корреляции показателей качества полученного молока
и параметров микроклимата в животноводческих помещениях Зиминской
молочно-товарной фермы**

Показатель качества молока	Показатель микроклимата				
	Температура	Влажность	Скорость движения воздуха	Содержание аммиака	Бактериальная обсемененность воздуха
Массовая доля жира	-0,8386	0,9819	-0,9698	0,5	0,6709
Массовая доля белка	0,5447	-0,1889	0,2436	-0,866	-0,7414
СОМО	-0,0524	-0,3273	0,2739	0,5	0,3066
Содержание соматических клеток	-0,9922	0,966	-0,9789	0,8277	0,9695
Бактериальная обсемененность молока	-0,9319	0,9998	-0,9991	0,6657	0,8804

При повышении температуры воздуха в животноводческом помещении будет уменьшаться массовая доля жира (-0,8386) и содержание соматических клеток (-0,9922), но будет увеличиваться массовая доля белка (0,5447). При повышении влажности повышается и массовая доля жира (0,9819), однако, при этом поднимается бактериальная обсемененность молока (0,9998) и содержание в нем соматических клеток (0,966). Повышение скорости движения воздуха приводит к уменьшению бактериальной обсемененности молока (-0,9991) и содержанию в нем соматических клеток (-0,9789). Также уменьшается массовая доля жира в молоке (-0,9698). При повышении бактериальной обсемененности воздуха повышается содержание соматических клеток (0,9695) и бактериальная обсемененность молока (0,8804).

Таким образом, для получения высококачественного и безопасного сырья на молочно-товарных фермах необходимо осуществлять строгий контроль всех технологических процессов: условий содержания животных, соблюдение технологии и санитарной культуры доения и первичной переработки молока.

Список литературы:

1. ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия" от 01.07.2014 [Электронный ресурс] <http://docs.cntd.ru/document/1200102731> (дата обращения: 17.05.2016)
2. Мамаев, А.В. Молочное дело [Текст]: учебник / Мамаев А.В., Самусенко Л.Д. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 384 с.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МАЙОНЕЗА, ПРИОБРЕТЕННОГО В МАГАЗИНАХ Г. ОМСКА

Кудина Ольга Владимировна

*студент 3курса ОмскийГАУ, Факультет Ветеринарной Медицины,
РФ, г. Омск*

E-mail: lozovkse@rambler.ru

Лозоватская Ксения Юрьевна

*студент 3курса ОмскийГАУ, Факультет Ветеринарной Медицины,
РФ, г. Омск*

Романова Анна Владимировна

*студент 3курса ОмскийГАУ, Факультет Ветеринарной Медицины,
РФ, г. Омск*

Шмат Елена Викторовна

*научный руководитель, доцент, кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы
продуктов животноводства и гигиены сельскохозяйственных животных
факультета ветеринарной медицины ИВМиБ
РФ, г. Омск*

Майонез – это холодный соус, сделанный из растительного масла, яичного желтка, уксуса или лимонного сока, сахара, поваренной соли, иногда горчицы и других приправ. Кроме растительного масла и воды в состав майонезов и соусов на их основе входят эмульгаторы, стабилизаторы, структурообразователи, а также вкусовые, функциональные и иные пищевые добавки, которые придают майонезу различный вкус, аромат, пищевую и физиологическую ценность, что позволяет реализовывать большой выбор данной группы товаров.

В России стандарты в пищевой промышленности, в том числе и стандарты на майонез, были значительно либерализованы. ГОСТ 30004.1-93 давал большую свободу в выборе состава и применении химических добавок для производства майонеза и «майонезных соусов». Согласно ГОСТ 30004.1-93, все готовые «майонезы» в зависимости от их жирности делились на классы:

- высококалорийные (массовая доля жира от 55 %; воды менее 35 %)
- среднекалорийные (массовая доля жира 40—55 %; воды 30-50 %)
- низкокалорийные (массовая доля жира до 40 %; воды более 50 %)

1 июля 2012 года вступил в силу ГОСТ Р 53590-2009, который значительно ужесточает спрос к качеству майонеза, поступающего на рынок продаж. Майонезом, согласно новому ГОСТу, может называться лишь продукт, содержащий не менее 50 % жира и 1 % яичного порошка. Продукты с содержанием жира не менее 15 % могут называться только «майонезный соус». По стандарту, который действует на майонез в настоящее время, имеется фальсифицированная информация для потребителя типов: высококалорийные, среднекалорийные, низкокалорийные.

Калорийность майонеза может создаваться как за счет жиров, так и за счет углеводов или белков, поэтому подбор майонезов по калорийности ведет только к заблуждению потребителя об истинном составе продукта.

Чтобы не допустить фальсификации данной продукции на заводах ветеринарно-санитарные эксперты проводят экспертизу качества продуктов различными методами.

Мы провели анализ качества майонеза на примере трех образцов разных торговых марок, таких как:

- майонез «Провансаль» РЯБА;
- майонез «Провансаль» МАХЕЕВЪ;
- майонез «Классический» Mr. RICCO.

Результаты исследования.

В табл. 1 представлены 3 образца майонеза, исследуемые по органолептическим показателям.

Таблица 1.

Органолептические показатели майонеза

Показатели	Образец №1 «Провансаль» РЯБА	Образец №2 «Провансаль» МАХЕЕВЪ	Образец №3 «Классический» Mr. RICCO
Внешний вид и цвет	Однородный, кремообразный продукт, без пузырьков воздуха, наличие частиц и включений не наблюдается. Цвет однородный по всей массе желтовато-кремовый	Однородный продукт, без пузырьков воздуха, белый, включений не наблюдается	Однородный продукт, без включений, цвет желтовато-кремовый, однородный по всей массе

Консистенция	Однородная кремообразная, мажущаяся консистенция, без расслаивания	Однородная, кремообразная	Густая, однородная
Запах и вкус	Вкус слабокислый, умеренно соленый. Запах характерный ингредиентному составу продукта	Кислый, с запахом уксуса	Наблюдается запах и привкус внесенных вкусовых и ароматических добавок. Вкус кисловато-острый

Физико-химические методы исследования

Определение кислотности майонеза.

Кислотность майонеза в пересчете на уксусную кислоту, %, вычисляли по формуле:

$$X = 100 \cdot \frac{V \cdot K \cdot N}{m},$$

где –V объем раствора гидроокиси калия или натрия, израсходованный на титрование,

K - поправка к титру раствора гидроокиси калия или гидроокиси натрия;

N - коэффициент пересчета, равный: 0,0060 - для пересчета на уксусную кислоту;

m - масса майонеза, г.

Массовая доля влаги.

Массовую долю влаги (X) в процентах вычисляли по формуле:

$$X = 100 \cdot \frac{m_1 - m_2}{M} - X_5,$$

где - m - масса майонеза, г;

m₁- масса стаканчика с майонезом до высушивания, г;

m₂ - масса стаканчика с майонезом после высушивания, г;

X₅ - кислотность майонеза в пересчете на уксусную или лимонную кислоту, %.

Массовая доля жира.

Массовую долю жира (X₁), %, вычисляли по формуле:

$$X = 100 \cdot \frac{m_1 - m_2}{m},$$

где - m₁ - масса колбы с высушенным жиром, г;

m₂ - масса пустой колбы, г;

m - масса майонеза, г.

Определение стойкости эмульсии.

Способ заключается в воздействии на майонез физических свойств, которые оказывают влияние на состояние эмульсии и приводят к ее распаду. Результатом такого воздействия является изменение консистенции и расслоение майонеза.

Стойкость неразрушенной эмульсии (%) рассчитывали по формуле:

$$X = V \cdot 100 / 10,$$

где V - количество неразрушенной эмульсии на 100 г продукта, мл;

10 - объем пробы майонеза, г;

100 - пересчет значения показателя в проценты.

Таблица 2.

Результаты оценки качества майонеза по физико-химическим показателям

Наименование показателя	Норма в соответствии с требованиями ГОСТ	Фактический результат		
		Образец №1 «Провансаль» РЯБА	Образец №2 «Провансаль» МАХЕЕВЪ	Образец №3 «Классический» Mr. RICCO
Кислотность в пересчете на уксусную, %, не более	1	0,05	0,03	0,05
Массовая доля влаги, %, не более	в соответствии с техническим документом на продукт конкретного наименования	24,7	28,1	27
Массовая доля жира, %	в соответствии с техническим документом на продукт конкретного наименования	67	67	55,5
Стойкость эмульсии, % не менее	98	99,2	97,5	99,5

В результате проведенного нами исследования можно сделать следующий вывод, что не весь майонез, который был подвергнут анализу, хорошего качества. Результаты оценки качества майонеза по органолептическим

показателям, представленные в таблице 1 показали, что образцы №1 и №3 соответствуют требованиям стандарта, а образец №2 по запаху и вкусу имеет несоответствие. По результатам физико-химических исследований, представленным в таблице 2, было установлено, что образец №1 и образец №3 соответствуют по всем показателям требованиям стандарта и являются продуктами высокого качества. Образец №2 имеет не соответствие в определении стойкости эмульсии - 97,5 %, при норме - не менее 98 %.

Как эксперты, можем дать несколько практических советов, которые помогут потребителям покупать качественный майонез. Одним из главных показателей качества продукта является срок годности, т.к. некоторые производители пишут на упаковке только о натуральности ингредиентов, умалчивая при этом о присутствии консервантов в данном виде товара. Без каких-либо консервантов срок годности не может превышать 1-2 недель, чем больше срок годности, тем больше консервантов добавлено в майонез. Без них, конечно же не обойтись, иначе майонез явно бы испортился уже на следующий день. Но все же рекомендует ся выбирать продукт со следующими сроками годности:

- 2 недели (для российского низкожирного майонеза);
- 2 месяца (для российского высокожирного майонеза);
- 5 месяцев (для импортного высокожирного майонеза).

Список литературы:

1. Боровков М.Ф., Фролов В.П., Серко С.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства. Издательство «Лань» 2007. – 448 с.
2. ГОСТ Р 53590-2009. Майонезы и соусы майонезные. Общие технические условия.
3. Касторных М. С. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов: учеб. для высших учеб. заведений. М.: Академия, 2009. 288 с.

ОСОБЕННОСТИ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ СЫРОГО КОРОВЬЕГО МОЛОКА, ПОЛУЧЕННОГО В УСЛОВИЯХ КРЕСТЬЯНСКО-ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Лаукерт Анастасия Алексеевна

*магистр 211 группы, факультет ветеринарной медицины Омский ГАУ,
РФ, г. Омск*

Дрондина Алёна Владиславовна

*магистр 211 группы, факультет ветеринарной медицины Омский ГАУ,
РФ, г. Омск*

E-mail: asja_155_kica@mail.ru

Якушкин Игорь Викторович

*научный руководитель, кандидат ветеринарных наук, доцент Омский ГАУ,
РФ, г. Омск*

Важное место в деятельности ветеринарных специалистов занимают вопросы ветеринарно-санитарной экспертизы молока. Одним из наиболее актуальных вопросов является ветеринарно-санитарная оценка сырого коровьего молока, как сырья для производства молочной продукции[4, стр. 26]. Большое количество производителей коровьего молока, их разное материально-техническое оснащение, санитарная культура производства молока создают предпосылки для заведомого понижения качества и безопасности получаемого сырья[7, стр. 18]. В нашей работе мы хотели исследовать органолептические и физико-химические показатели свежесвыдоенного коровьего молока, получаемого в условиях небольшого крестьянско-фермерского хозяйства.

Целью нашей работы было провести ветеринарно-санитарную экспертизу свежесвыдоенного коровьего молока, с решением следующих задач:

1. Изучить порядок проведения ветеринарно-санитарной экспертизы молока коровьего сырого, на молочной ферме КФХ.
2. Изучить органолептические и физико-химических показатели свежесвыдоенного коровьего молока.
3. Определить сортность молока.

Материалом для исследований было молоко от коров породы красная степная, полученное в пастбищный период. Исследования проводили

в лаборатории молочной фермы крестьянско-фермерского хозяйства Ложкина Сергея Васильевича. На территории с. Курносово Большереченского района Омской области.

Отбор проб для исследования проводили по ГОСТ Р 52054-2003 Молоко натуральное коровье сырое[1, стр. 2]. С каждого удоя было взято пропорциональное количество молока (средняя проба). Отбор производили металлической трубкой диаметром 8 - 10 мм после тщательного перемешивания молока в каждой фляге. Молоко в цистернах перед взятием пробы размешивали мутовкой в продолжение 3-4 минут. Пробы отбирали из каждого отделения цистерны. Перед взятием пробы трубку ополаскивали тем же молоком из исследуемой фляги. Отобранные пробы сливали в колбу.

Для проведения полного производственного анализа понадобилось 250 мл молока. [6, стр. 325] Качество молока определяли в комплексе органолептических и физико-химических исследований. Определяли следующие органолептические показатели свежесвыдоенного молока: внешний вид, запах, вкус и консистенцию. Внешний вид определяли в стеклянном цилиндре, при дневном свете. Запах - путем подогревания молока в колбе до температуры 25-30 °С. Вкус устанавливали при отсутствии подозрений на бактериальную загрязнённость. Консистенцию оценивали путём переливания пробы из одной пробирки в другую. Плотность измеряли в бесцветном цилиндре с помощью ареометра, массовую долю белка – методом формального титрования. Кислотность определяли путём титрования молока, с примесью дистиллированной воды и 1% -ного фенолфталеина, 0,1 раствором щелочи до появления слаборозового окрашивания, не исчезающего в течение одной минуты. Количество миллилитров щелочи, пошедшее на титрование, умноженное на 10, и показывает градус кислотности исследуемого молока. [3, стр. 54]

Данные по проведенным исследованиям органолептических показателей представлены в таблице 1.

Таблица 1.

**Результаты оценки органолептические показатели свежесыроденного
коровьего молока**

Наименование показателя	Результат исследования
Внешний вид	однородная жидкость белого цвета, имеется слегка желтоватый оттенок
Запах	приятный, специфичный
Вкус	приятный, слегка сладит
Консистенция	однородная, без хлопьев, тягучесть не наблюдается

Полученное молоко по внешнему виду, запаху и вкусу соответствует требованиям ГОСТ Р 52054-2003 Молоко натуральное коровье сырое. Оно имело однородную консистенцию, без осадка и хлопьев с приятным специфическим запахом. При определении вкуса молока (при отсутствии подозрений на бактериальную загрязнённость) нами установлен его приятный, слегка сладковатый вкус, что также соответствует требованиям стандарта.

Нами были исследованы физико-химические показатели свежесыроденного молока: плотность, массовая доля белка и кислотности. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2.

**Результаты оценки физико-химических показателей свежесыроденного
молока**

Наименование показателя	Результаты исследований
Плотность, г/см ³	1,030
Массовая доля жира, %	4
Кислотность, Т°	16
Массовая доля белка, %	3
Группа чистоты	1
Температура замерзания, С°	0,5

При определении температуры замерзания отобранных проб, установлено, что она составляет 0,5 С°, что соответствует стандарту (не выше 0,520 С°) и свидетельствует об отсутствии попыток фальсификации молока путём разбавления водой [5, с.16]. Массовая доля белка составила 3% при рекомендуемой норме не менее 2,8%. Общая (титруемая) кислотность является важнейшим показателем свежести молока [2, с. 123]. Титруемая кислотность

отражает концентрацию составных частей молока, имеющих кислотный характер. В отобранных пробах кислотность была 16 Т°, при нормативе от 16 до 21Т°. Плотность молока — это отношение массы молока при температуре 20 С° к массе того же объема воды при температуре 4 С°. Плотность сборного коровьего молока должна находиться в диапазоне 1,027-1,032 г/см³. На плотность молока воздействуют все составные части, но в первую очередь, белки, соли и жир. Плотность молочного жира — 0,931, белка — 1,451, лактозы — 1,545, солей — 3. Таким образом, подсытие жира повышает плотность, разбавление водой — понижает. При прибавлении воды к молоку в количестве 10% плотность снижается на 0,003 ед., поэтому может находиться в пределах. Достоверно фальсификацию молока водой можно определить по плотности, если добавлено 15% воды[8]. В отобранных пробах молока плотность составила 1,030 г/см³, что является свидетельством отсутствия попыток фальсификации.

В результате проведённых исследований можно сделать следующие выводы:

- молоко полученное на молочной ферме КФХ Ложкина С.В. можно отнести к высшему сорту.

По результатам проведённых исследований отобранных образцов можно сделать заключение, что всё полученное молоко отвечает требованиям ГОСТ Р 52054-2003 Молоко натуральное коровье сырое.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко натуральное коровье – сырье. Технические условия». – Введ. 2004-01-01. – М.: Стандартиформ, 2008. – 30 с.
2. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К. К. Горбатова. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 320 с.
3. Дёмина Ю.В., Роголёва Г.А., Якушкин И.В. Ветеринарно-санитарная оценка козьего молока/ Наука и образование в жизни современного общества: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 30 апреля 2015 г.: в 14 томах. Том 6. Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2015. – 163 с.

4. Загаевский И.С. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологий переработки продуктов животноводства. -5-е изд., переработанное и дополненное. - М.: Агропромиздат, 1989. – 207 с.
5. Крусъ, Г. Н. Технология молока и молочных продуктов/ Г. Н. Крусъ [и др.]. – М.: КолосС, 2006. – 455 с.
6. Макаров В.А. и др. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства. - М.: Агропромиздат, 1991. – 463 с.
7. Руководство по ветеринарно-санитарной экспертизе и гигиене переработки животноводческой продукции. /под ред. Шур И.В. –М.: Колос, 1959. – 644 с.
8. Рынок молока в России [Электронный ресурс]: аналитический обзор/ Национальный союз производителей молока, 2015 – Режим доступа. – URL: <http://www.souzmoloko.ru/rinok-moloka/> дата обращения(06.06.2016)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МАРКИРОВКИ МАЙОНЕЗА «С ЛИМОННЫМ СОКОМ» РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА СООТВЕТСВИЕ С ТР ТС

Лозоватская Ксения Юрьевна

*студент 3 курса, Омский ГАУ, Факультет Ветеринарной Медицины,
РФ, г. Омск*

E-mail: lozovkse@rambler.ru

Кудина Ольга Владимировна

*студент 3 курса, Омский ГАУ, Факультет Ветеринарной Медицины,
РФ, г. Омск*

Романова Анна Владимировна

*студент 3 курса, Омский ГАУ, Факультет Ветеринарной Медицины,
РФ, г. Омск*

Шмат Елена Викторовна

*научный руководитель, доцент, кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы
продуктов животноводства и гигиены сельскохозяйственных животных
факультета ветеринарной медицины ИВМиБ, Омский ГАУ,
РФ, г. Омск*

Майонез: Тонкодисперсный однородный эмульсионный продукт, в котором должно содержаться жира не менее 50%. Он изготавливается из рафинированных дезодорированных растительных масел, воды, яиц (яичный порошок) в объеме не менее 1,0% в пересчете на яичный желток (сухой), с включением или без включения продуктов переработки молока, пищевых добавок и других ингредиентов.

В соответствии с ТР ТС 024/2011 и ГОСТ 31761-2012 маркировка потребительской упаковки майонеза и майонезного соуса обязана содержать данную информацию:

- название продукта;
- наименование и месторасположение изготовителя [юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес(а) производств(а)];

- название организации на территории государства, утвердивший стандарт, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителя на ее территории (при наличии);
- массу нетто и(или)объем;
- состав продукта (в распоряжении по снижению массовых долей ингредиентов с обязательным указанием пищевых добавок, биологически активных добавок к пище, витаминов, микронутриентов, ароматизаторов, компонентов из генно-инженерно-модифицированных организмов при наличии);
- пищевую ценность (энергетическая ценность, содержание белков, жиров, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов в 100 граммах продукта);
- срок годности;
- дату изготовления;
- температуру хранения;
- рекомендации по хранению после вскрытия потребительской упаковки (рекомендуемая редакция: "после вскрытия упаковки хранить в холодильнике");
- обозначение настоящего стандарта;
- информацию о подтверждении соответствия.

По физико-химическим показателям майонезы и майонезные соусы должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1.

Физико-химические показатели майонеза и майонезных соусов

Наименование показателя	Норма	
	майонезы	майонезные соусы
Массовая доля жира, %, не менее*	50,0	15,0
Массовая доля влаги, %, не более	В соответствии с техническим документом на продукт конкретного наименования	
Массовая доля яичных продуктов в пересчете на сухой желток, %, не менее	1,0	Не регламентируется
Кислотность, % в пересчете на уксусную кислоту, не более	1,0	
Стойкость эмульсии, процент неразрушенной эмульсии, не менее	98	97
* Конкретное значение массовой доли жира указывают в техническом документе на продукт конкретного наименования.		

На кафедре Ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и гигиены сельскохозяйственных животных ИВМиБ, мы провели сравнительный анализ маркировки майонезов «с лимонным соком» на соответствие с ТР ТС и ГОСТ на примере трех образцов разных торговых марок, таких как:

- «Махеевъ» Россия: Республика Татарстан, г. Елабуга, г. Новосибирск
- «Слобода» Россия, Белгородская обл., г. Алексеевка
- «ЕЖК» Россия. г. Екатеринбург

Результаты анализа маркировки майонеза «с лимонным соком» приведены в Таблице 2.

Таблица 2.

Анализа маркировки майонеза «с лимонным соком»

Характеристики	Майонез Махеевъ «Провансаль с лимонным соком»	Майонез «Слобода с лимонным соком»	Майонез ЕЖК «с лимонным соком»
Упаковка	Дой-пак: 190, 380, 770, г Ведро 800г	Дой-пак 200гр Дойпак 375гр	Дой-пак 180гр Дойпак 380гр
Объем	200мл, 400мл 800мл, 820мл	230 мл; 400мл	200 мл, 400 мл
Жирность	67%, 67% 50,5%, 50,5%	67%, 67%	67%, 67%
Срок годности	от 0 до +14 -180 суток свыше +14 до +20 -90 суток	от 0 до +10- 90 суток свыше +10 до +18-45 суток	от+2 до+10 – 90 суток, от+10 до +18 – 30 суток.
Состав:	Масло подсолнечное рафинированное дезодорированное, вода, яичный желток, крахмал кукурузный, соль поваренная пищевая, уксус из пищевого сырья, лимонный сок, масло горчичное, консервант сорбиновая кислота, В-каротин, подсластитель, сахарин.	Подсолнечное масло, вода, сахар, яичный желток, соль поваренная, лимонный сок, уксус, горчичное масло.	масло растительное, вода, сахар, желток яичный, соль, кислоты уксусная и лимонная, экстракт специй, масло горчичное, сок лимонный, натуральный ароматизатор, краситель провитамин А.
Энергетическая ценность:	100г- 462 ккал.	100г- 627 ккал	100г – 614ккал.
Пищевая ценность	На 100 продукта: Жиры-50,5 г Углеводы-1,3 г Белки:0,5 г	На 100 продукта: Жиры-67,00 г Углеводы-2,80 г Белки:3,00 г	100г продукта: Жиры – 67 г. Углеводы – 2,5 г. Белки – 0,35 г,

ГОСТ	ГОСТ 31761-2012	ГОСТ 31761-2012.	ГОСТ 31761-2012
Производитель:	Россия: Республика Татарстан,г. Елабуга, г. Новосибирск	Россия, Белгородская обл., г. Алексеевка	Россия. г. Екатеринбург
Жирность (указанная на упаковке)	67%	67%	67%

Проведя сравнительную оценку на соответствие с ТР ТС 024/2011, и ГОСТ 31761-2012 мы можем сделать вывод, что майонез «Махеевъ с лимонным соком» произведенная Россия: Республика Татарстан,г. Елабуга,г. Новосибирск, не указывает на больших упаковках , таких как 800мл(770г)и ведро 820мл(800г),что жирность данного продукта всего 50,5г на 100 г продукта, в то время как тот же продукт, но с меньшим весом(200мл,400мл) имеет жирность 67% .Так же данный вид продукции значительно отличается от других майонезов с лимонным соком по калорийности.

Список литературы:

1. ГОСТ 31761-2012 «МАЙОНЕЗЫ И СОУСЫ МАЙОНЕЗНЫЕ»
2. ТР ТС 024/2011 ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ НА МАСЛОЖИРОВУЮ ПРОДУКЦИЮ
3. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров. Формы и методы активного обучения: Учебно-практическое пособие. Пучкова Ю.С., Гурьянова С.С. Дашков и К. 2009 год.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА КУР ПРИОБРЕТЕННЫХ НА РЫНКАХ Г. ОМСКА

Романова Анна Владимировна

*студент 3 курса, Омский ГАУ, Факультет Ветеринарной Медицины,
РФ, г. Омск*

E-mail: danil-startsev-95@mail.ru

Лозоватская Ксения Юрьевна

*студент 3 курса, Омский ГАУ, Факультет Ветеринарной Медицины,
РФ, г. Омск*

Кудина Ольга Владимировна

*студент 3 курса, Омский ГАУ, Факультет Ветеринарной Медицины,
РФ, г. Омск*

E-mail: danil-startsev-95@mail.ru

Шмат Елена Викторовна

*научный руководитель, доцент кафедры ВСЭ продуктов животноводства
ИВМиБ, Омский ГАУ,
РФ, г. Омск*

Мясо птицы - это тушка или часть тушки, полученная в результате убоя и первичной стадии обработки тушки и состоит из различных тканей, таких как мышечная, соединительная, жировая, костная и др.

К качеству мяса кур всегда были повышенные требования, потому что нарушение режима хранения может привести к тому, что в мясе очень быстро начнут развиваться микроорганизмы, которые в свою очередь снизят его качество и приведут к тому, что продукт станет опасным для реализации его в пищевые цели. По этой причине огромный интерес возникает к исследованиям, направленным на изучение качества мяса кур.

Мы приобрели 3 образца на рынке г. Омска и провели экспертизу и оценку качества на соответствие с ТР ТС 021/2011.

Отбор образцов свежести мяса убойных животных осуществляют согласно ГОСТ 31962-2013 «Мясо кур (тушки кур, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия» и устанавливают методы отбора образцов

и органолептические методы определения свежести в случае возникновения сомнения.

Экспертиза мяса кур проводилась на кафедре Ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и гигиены с/х животных ИВМиБ с использованием общепринятых методик согласно ГОСТу и на основании ТР ТС:

1) Органолептические исследования (цвет мышечной ткани, мышцы на разрезе, запах, состояние жира, прозрачность и аромат бульона, состояние кожи);

2) Химические методы оценки свежести мяса (метод качественного определения свежести мяса птицы по продуктам распада белков, бензидиновый тест на активность пероксидазы);

3) Микроскопический анализ мяса птицы (микроскопия мазков-отпечатков).

1) Органолептические исследования

Органолептические исследования основываются на первичном осмотре мяса кур на соответствие с ГОСТом 31962-2013. По цвету мышечной ткани, мышцам на разрезе, запаху, состоянию жира, прозрачности и аромату бульона и состоянию кожи предположительно можно определить свежесть мяса тушек кур.

2) Химические методы оценки свежести мяса

Метод качественного определения свежести мяса птицы по продуктам распада белков

Метод основан на способности реактива Несслера образовывать окрашенные соединения при взаимодействии с аммиаком, солями аммония, аминами, сульфидами и альдегидами, накапливающимися в мясе птицы в процессе распада белков.

Мясо птицы является свежим, если содержимое пробирки приобретет зеленовато-желтый оттенок, но при условии, что содержимое останется прозрачным или немного помутнеет в течение 15 мин.

Если же содержимое пробирки приобрело интенсивно-желтый цвет, иногда с оранжевым оттенком, и наблюдается значительное помутнение с выпадением тонкого слоя осадка в течение 15 мин, то это будет говорить о начальной стадии распада белков.

Если содержимое пробирки сразу после встряхивания приобретет желтовато-оранжевое окрашивание и будет наблюдаться быстрое образование хлопьев в течение 1-2 минут, выпадающих в осадок, то это будет говорить о стадии значительного распада белков.

Бензидиновый тест на активность пероксидазы

Метод основан на способности фермента мяса пероксидазы, активность которой при хранении мяса снижается, окислять бензидин в присутствии перекиси водорода до парахинондиамида. Последний с неокисленным бензидином дает мерихиноидное соединение, окрашенное в сине-зеленый цвет.

Мясо является свежим, если вытяжка приобретает сине-зеленый цвет переходящий в течение 1-2 мин в буро-коричневый.

Если вытяжка не приобретает в течение 1-2 мин специфического сине-зеленого окрашивания, либо сразу появляется буро-коричневое окрашивание, то это признак несвежего мяса.

3)Микроскопический анализ мяса птицы.

Метод основан на определении количества бактерий и степени распада мышечной ткани путем микроскопирования мазков-отпечатков.

Мясо является свежим, если в мазках-отпечатках не будет обнаружено микрофлоры или в поле зрения препарата будут видны единичные экземпляры кокков или палочек и нет следов распада мышечной ткани.

Мясо является сомнительной свежести, если в мазках-отпечатках будет обнаружено не более 30 кокков или палочек, а также будут видны следы распада мышечной ткани.

Мясо является несвежим, если в мазках-отпечатках будет обнаружено свыше 30 кокков или палочек, что свидетельствует о том, что происходит значительный распад тканей.

Результаты исследования.

В табл. 1 представлены результаты органолептических исследований мяса кур с рынков г. Омска.

Таблица 1.

Результаты органолептических исследований.

	Образец №1	Образец №2	Образец №3
цвет мышечной ткани	светло-розовый	бледно-желтый с розовым оттенком	светло-розовый
мышцы на разрезе	бледно-розового цвета	бледно-розового цвета	бледно-розового цвета
запах	свойственен данному виду мяса	слегка кисловатый	свойственен данному виду мяса
состояние жира	бледно-желтый	бледно-желтый	бледно-желтый
прозрачность и аромат бульона	прозрачный, запах свойственный данному виду мяса	мутный с запахом, несвойственным свежему бульону	прозрачный, запах свойственный данному виду мяса
состояние кожи	чистая, без разрывов, царапин, пятен, ссадин	небольшие пятна, без царапин и ссадин	чистая, без разрывов, царапин, пятен, ссадин

Химические методы оценки свежести мяса

В ходе исследования реакции с реактивом Несслера в пробирках образцов под номерами 1 и 3 содержимое незначительно помутнело и приобрело и приобрело зеленовато-желтый оттенок. В свою очередь содержимое пробирки образца №2 значительно помутнело и приобрело желтый оттенок.

При бензидиновом тесте на активность пероксидазы вытяжки образцов №1 и №3 приобрели сине-зеленый цвет, который в течение минуты перешел в буро-коричневый цвет. Вытяжка образца №2 сразу окрасилась в буро-коричневый цвет.

Микроскопический анализ мяса птицы

В результате микроскопирования мазков-отпечатков образцов №1 и №3 в поле зрения препарата были видны единичные экземпляры кокков и не было следов распада мышечной ткани, что соответствует норме, а значит мясо кур данных образцов является свежим. В образце №2 найдено 18 кокков, а также следы распада мышечной ткани, что свидетельствует о сомнительной свежести.

В результате проведенной нами экспертизы можно сделать вывод о том, что мясо кур образцов №1 и №3 свежее и может реализоваться на рынках

города. Но мясо образца №2 является по свежести сомнительным. Такое мясо не должно поступать на прилавки, оно должно быть отправлено на техническую переработку. Для этого необходимо ужесточить контроль над торговлей мясной продукцией. Функционирующие ветеринарно-санитарные лаборатории на рынках города должны четко отслеживать реализацию в торговой сети, чтобы обеспечить население качественным товаром.

Список литературы:

1. ГОСТ 31962-2013 «Мясо кур (тушки кур, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия».
2. Серегин И.Г., Никитченко В.Е., Никитченко Д.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя животных и птицы. М., 2011

СЕКЦИЯ «ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ»

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ MPLS VPN

Парфёнов Алексей Георгиевич

*студент 5 курса, кафедры информационной безопасности
телекоммуникационных систем, Института компьютерных технологий
и информационной безопасности Южного федерального университета
Россия, г. Таганрог*

Калошин Алексей Юрьевич

*студент 5 курса, кафедры информационной безопасности
телекоммуникационных систем, Института компьютерных технологий
и информационной безопасности Южного федерального университета
Россия, г. Таганрог*

Марченко Дмитрий Сергеевич

*студент 5 курса, кафедры информационной безопасности
телекоммуникационных систем, Института компьютерных технологий
и информационной безопасности Южного федерального университета
Россия, г. Таганрог
E-mail: www.4ita@mail.ru*

Виртуальная частная сеть (VPN) представляет собой набор узлов, совместно использующих информацию маршрутизации 3-го уровня. Хотя VPN-сети технологии MPLS не используют процедуру установления соединения, при их создании удастся объединить преимущества коммутации 2-го уровня с принципами маршрутизации с установлением соединения 3-го уровня. VPN-сети MPLS позволяют также обеспечить безопасность связи за счет того, что обмен информацией о маршрутизации происходит только между узлами, принадлежащими к данной VPN-сети. Функции VPN совместно с многопротокольной коммутацией по меткам (Multiprotocol Label Switching — MPLS) позволяют реализовать в сети провайдера расширяемые магистральные VPN-службы 3-го уровня на базе протокола IPv4. На рисунке 1 приведен пример VPN-сети, создаваемой провайдером.

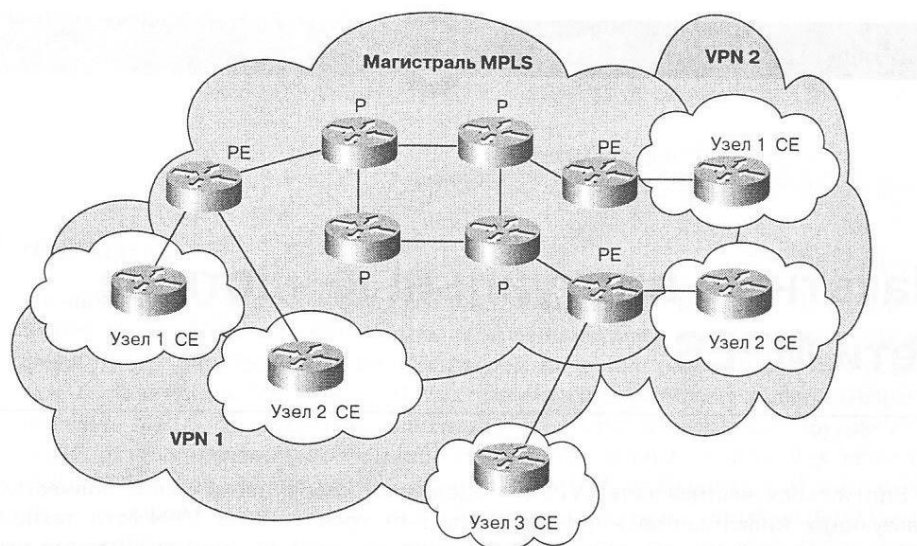


Рисунок 1. Виртуальная частная сеть MPLS

Ниже приведены различные компоненты технологии MPLS, используемые для создания VPN-сетей.

Базовые маршрутизаторы MPLS (P). Базовые маршрутизаторы, также называемые маршрутизаторами провайдера (P router), не содержат маршрутов VPN-сетей. Вместе с другими LSR-устройствами провайдера они обычно образуют полносвязную или частично-связную топологию и осуществляют интерфейс с граничными маршрутизаторами провайдера (provider edge — PE router). P-маршрутизаторы никогда не подсоединяются непосредственно к маршрутизаторам пользователя.

Граничные маршрутизаторы сети MPLS (MPLS edge routers — PE). Маршрутизаторы точек присутствия, также известные как граничные маршрутизаторы провайдера (Provider Edge router — PE router), содержат VPN-маршруты для поддерживаемых ими сетей VPN. Они являются устройствами того же ранга, что и граничные маршрутизаторы пользователя (Customer Edge router — CE router) и поддерживают интерфейс с базовыми маршрутизаторами провайдера. PE-маршрутизаторы являются устройствами того же ранга, что и P-маршрутизаторы, и соединены с ними или непосредственно с другими PE- маршрутизаторами.

Граничные маршрутизаторы пользователя (Customer Edge router — CE router). Граничным маршрутизаторам пользователя не требуются функции MPLS, а для поддержки соединений они могут использовать обычные методы маршрутизации. Ранговая модель требует, чтобы узел пользователя поддерживал паритетную связь только с одним РЕ-маршрутизатором, в отличие от всех остальных СРЕ- или СЕ-маршрутизаторов, являющихся членами VPN-сети, которая построена на основе других технологий. СЕ-маршрутизаторы никогда непосредственно не подсоединяются к Р-маршрутизаторам.

Маршрутизаторы пользователя (Customer router — C-router). Принадлежащим пользователю внутренним маршрутизаторам, также называемым С-маршрутизаторами, не требуется поддерживать функции MPLS, а для поддержки соединений между собой и с СЕ-маршрутизаторами они могут использовать обычные методы маршрутизации.

VPN-сети включают в себя устройства пользователя, подсоединенные к СЕ-маршрутизаторам. СЕ-маршрутизаторы любой из VPN-сетей могут быть подсоединены к любому из РЕ-маршрутизаторов провайдера. РЕ-маршрутизаторы соединены между собой через базовую сеть Р-маршрутизаторов.

Маршрутизация и пересылка пакетов в сетях VPN

Каждая VPN-сеть логически связана с одним или более комплексов маршрутизации и пересылки (VPN Routing and Forwarding instance — VRF). Комплекс VRF определяет членство в VPN-сети узла пользователя, подсоединенного к РЕ-маршрутизатору. Экземпляр VRF состоит из таблицы IP-маршрутизации, полученной из нее таблицы экспресс-коммутации корпорации Cisco (Cisco Express Forwarding — CEF), набора интерфейсов, использующих такую таблицу, и набора правил и параметров протокола маршрутизации, управляющих информацией таблицы маршрутизации.

Между узлами пользователя и VPN-сетями не обязательно существует однозначное соответствие. Узел может одновременно принадлежать к нескольким VPN-сетям. Однако комплекс VRF может задавать только одну сеть VPN. VRF-комплекс узла пользователя содержит все маршруты, доступные

этому узлу из VPN-сетей, членом которых он является. Для каждого комплекса VRF информация о пересылке пакетов хранится в таблице IP-маршрутизации и в таблице CEF. Для каждого экземпляра VRF поддерживается отдельный набор таблиц маршрутизации и таблиц CEF. Такие таблицы предотвращают выход маршрутной информации за границы VPN-сети и направление пакетов извне VPN-сети на маршрутизатор, находящийся внутри структуры VPN. Для взаимного обмена пакетами протокола IP версии 4 PE-маршрутизаторы используют глобальную IP-таблицу. VRF-таблицы IP-маршрутизации и пересылки используются для обмена информацией внутри VPN-сети. Каждая комбинация VRF-таблиц IP-маршрутизации и пересылки содержит маршруты, принадлежащие к одной или более пользовательских VPN-сетей. Ограничение протокола маршрутизации, используемого внутри VPN-сети, одной VRF-таблицей позволяет осуществлять наложение нескольких VPN-сетей (например, поддержка внешних по отношению к сети пользователя структур VPN).

Интерфейсы PE-маршрутизаторов логически связаны с индивидуальными комплексами VRF. Информация о маршрутизации, полученная через эти интерфейсы, логически связана с сконфигурированными экземплярами VRF и называется контекстом маршрутизации (routing context). Управление распространением информации о маршрутизации в VPN-сети осуществляется путем использования сообществ целевых маршрутов VPN, реализуемых расширенным форматом сообществ протокола граничного шлюза (Border Gateway Protocol communities — BGP communities). Когда VPN-маршрут, полученный от CE-маршрутизатора, становится известным внутреннему многопротокольному IBGP (Multiprotocol IBGP — MP-IBGP), список атрибутов расширенного сообщества целевых маршрутов VPN логически связывается с ним в момент его экспорта из локального комплекса VRF для представления другим VRF-комплексам. Список импорта расширенных сообществ целевых маршрутов логически связан с каждым комплексом VRF. Список импорта определяет атрибуты расширенного сообщества целевых маршрутов, которые

необходимы для того, чтобы маршрут мог быть импортирован в экземпляр VRF.

Пересылка пакетов в сети MPLS

При использовании коммутации MPLS пакеты направляются к пунктам назначения на основе маршрутной информации, содержащейся в таблице IP-маршрутизации и в CEF-таблице комплекса VRF. PE-маршрутизатор связывает метку с префиксом каждого пользователя, полученным от CE-маршрутизатора, и включает метку в информацию о достижимости сети для данного префикса, которую он сообщает другим PE-маршрутизаторам. Отправляя пакет, полученный от CE-маршрутизатора по сети провайдера, PE-маршрутизатор присваивает этому пакету метку, полученную от PE-маршрутизатора пункта назначения. Когда PE-маршрутизатор получает помеченный пакет, он удаляет метку и использует ее для направления пакета на требуемый CE-маршрутизатор.

P-маршрутизаторы провайдера не принимают участия в процессе работы протокола MP-BGP и не передают VPN-маршруты. Они не нужны для принятия решений о маршрутизации, основанных на адресах VPN-сетей. P-маршрутизаторы отправляют пакеты на основе значений меток, назначенных IP-пакетам. Эти маршрутизаторы участвуют в обмене метками коммутации MPLS, однако не являются окончательными устройствами VPN-сетей MPLS.

PE-маршрутизаторы обычно идентифицируются уникальными идентификаторами, такими как IP-адреса петлевого интерфейса с 32-битовыми масками (маршруты узлов — host routes). Такие адреса используются вместе с BGP-атрибутом следующего транзитного перехода для VPN-маршрутов, объявленных PE-маршрутизаторами. Маршрутам хостов метки назначаются P-маршрутизаторами; эти метки затем передаются всем соседним устройствам. MPLS-протокол LDP обеспечивает получение всеми PE-маршрутизаторами метки, связанной с данным PE-маршрутизатором. Сеть MPLS готова к обмену VPN-пакетами в тот момент, когда входной PE-маршрутизатор получает метку для выходного PE-маршрутизатора. Пересылка на основании метки по магистрали провайдера базируется либо на технологии динамической

коммутации по метке, либо на маршрутах перераспределения потоков. При пересечении магистрали пакет данных пользователя содержит два уровня меток. Первая метка направляет пакет к требуемому РЕ-маршрутизатору следующего транзитного перехода, а вторая — указывает комплекс VRF, логически связанный с выходным интерфейсом СЕ-маршрутизатора пункта назначения. Такой двухуровневый механизм обычно называется иерархическим тегом, или коммутацией по меткам. Получив через какой-либо интерфейс от СЕ-маршрутизатора IP-пакет, РЕ-маршрутизатор логически связывает его с комплексом VRF, в результате чего создается нижняя метка (bottom label), логически связанная с выходным РЕ-маршрутизатором (который идентифицирует VRF-комплекс адресата маршрута и выходной интерфейс выходного РЕ-маршрутизатора). Из глобальной таблицы пересылки РЕ-маршрутизатор получает также другую метку, называемую верхней (top label), которая указывает РЕ-маршрутизатор следующего транзитного перехода; после этого РЕ-маршрутизатор помещает обе метки в стек меток MPLS. Этот стек меток присоединяется к VPN-пакету и направляется к следующему транзитному переходу. РЕ-маршрутизаторы в сети MPLS анализируют верхнюю метку и направляют пакет по сети к требуемому узлу. На выходном РЕ-маршрутизаторе верхняя метка удаляется и исследуется нижняя метка, указывающая VRF-комплекс адресата маршрута и выходной интерфейс. После этого нижняя метка также удаляется, и IP-пакет посылается на требуемый СЕ-маршрутизатор.

Список литературы:

1. Гольдштейн Ф.Б., Гольдштейн Б.С. Технология и протоколы MPLS. СПб.: БХВ- Петербург, 2005. 304 с.
2. Гучард Б. Архитектура MPLS и VPN. – Индианаполис: Cisco Press, 2006. – 504 с.
3. Оливейн В. Структура и реализация современной технологии MPLS. М.: Вильямс, 2004. 480 с.
4. Ram Balakrishnan. Advanced QoS for Multi-Service IP/MPLS Networks. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc, 2008.-464 с.

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИИ»

МЕТОДЫ БОРЬБЫ С МЕХАНИЧЕСКИМИ ПРИМЕСЯМИ В ДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИНАХ МАМОНТОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Виситаев Ноха Умарович

*студент 2 курса, кафедра разработки и эксплуатации нефтяных и газовых
месторождений, Тюменский индустриальный университет,
РФ, г. Тюмень
E-mail: Noha-00@mail.ru*

Механические примеси можно разделить на две категории: искусственные (материалы, использованные при ГРП) и натуральные (непосредственно разрушенная порода пласта).

Вынос частиц породы из пласта в ствол скважины происходит в результате разрушения пород под воздействием фильтрационного напора при определенной скорости фильтрации (или перепаде давления).

Вынос песка из пласта приводит к нарушению устойчивости пород в призабойной зоне, к обвалу пород и, как следствие, к деформациям эксплуатационных колонн и нередко к выходу из строя скважин. Песок, поступающий в скважину, осаждаясь на забое, образует пробку, которая снижает текущий дебит скважины, приводит также к усиленному износу эксплуатационного оборудования.

Отбор проб добываемой жидкости из скважин Мамонтовского месторождения показал в среднем наличие механических примесей 250 мг/литр. 15 процентов скважин – более 500 мг/литр. По техническим условиям на УЭЦН российского производства допускается количество механических примесей не более 100 мг/литр.

Так же механические примеси могут заноситься в скважину с поверхности, с оборудованием или с раствором для глушения скважин. На Мамонтовском

месторождении проводятся мероприятия направленные на предотвращение заноса механических примесей в скважину.

Все способы снижения влияния мехпримесей на работу внутрискважинного оборудования делятся на 4 группы, как показано на следующей схеме (Рис. 1).



Рисунок 1. Способы снижения влияния мехпримесей на работу внутрискважинного оборудования

Основной причиной появления механических примесей в добываемой жидкости считается увеличение депрессии на пласт и вынос их с призабойной зоны скважины.

Можно выделить две группы методов борьбы с песком при эксплуатации скважин:

- 1) предупреждение поступления песка из пласта в скважину;
- 2) регулирование поступления песка из пласта в скважину.

Предупреждение поступления песка в скважину предусматривает применение различного рода фильтров и крепление призабойной зоны.

Регулирование поступления песка сводится к ограничению дебита скважины до значения, при котором поступление песка резко уменьшается. Также для снижения попадания песка в насос применяют песочный якорь.

Для уменьшения влияния механических примесей рекомендуется внедрение износостойких насосов (при содержании механических примесей от 0,1 до 0,5 г/л) и фильтров, устанавливаемых в зоне перфорации скважины.

Для предотвращения выноса незакрепленного проппанта при производстве ГРП в интервал перфорации на специально доработанном пакере устанавливается фильтр марки «ФС – 73». Завод изготовитель ОАО «ТЯЖПРЕССМАШ» г. Рязань, схема установки представлена на рисунке 3.5.

Пакер герметизирует пространство между эксплуатационной колонной и корпусом фильтра, предотвращая проникновение проппанта в эксплуатационную колонну.

Конструкция фильтра предотвращает проникновение проппанта в скважину, расстояние между витками проволочного фильтро-элемента 0,35 мм, при этом допускается проведение любых операций с призабойной зоной СКО, ГВЖ.

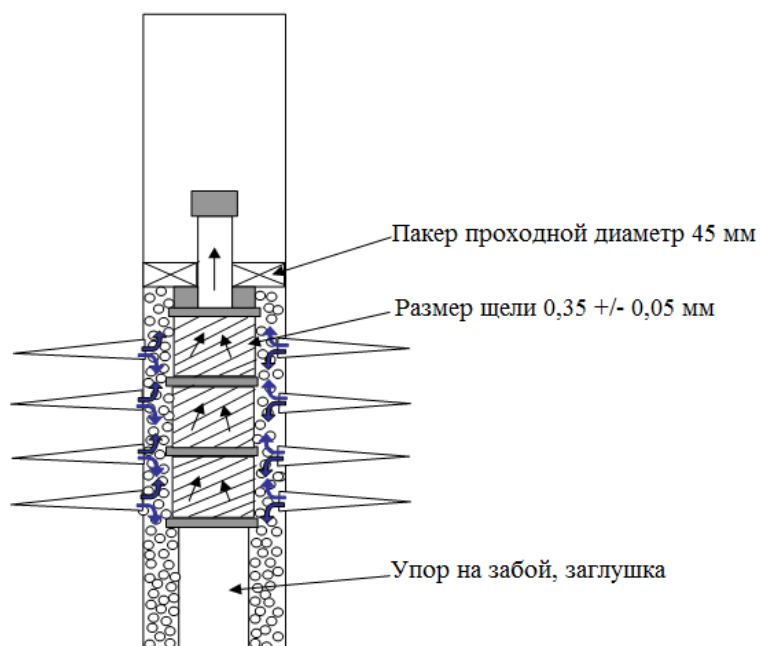


Рисунок 2. Схема установки фильтра ФС-73

Пропускная способность фильтроэлемента 80 – 107 литров в минуту на 1 метр, что перекрывает диапазоны подач применяемого оборудования.

Входной фильтр-модуль

Входной фильтр-модуль серийного производства состоит из основания с наклонными отверстиями для прохода пластовой жидкости, наружной кольцевой проточки, в которой закреплена металлическая сетка с продольными щелями, предотвращающая попадание в насос крупных частиц.

Основание в верхней части имеет шпильки и нижний фланец с отверстиями для соединения входного модуля с модулем-секцией и протектором. В подшипниках основания размещен вал, который посредством шлицевых муфт соединяется с валами насоса и протектора.

В конструкции входного фильтр-модуля используется проволочная сетка из нержавеющей стали, устанавливаемой под металлическим каркасом с продольными щелями перед входными отверстиями корпуса модуля. Установка входного модуля позволяет предотвратить поступления в насос механических примесей больших размеров, чем предусмотрено размерами ячейки, что повышает надежность и эффективность работы УЭЦН, увеличивает ее межремонтный период.

Эффективность фильтров, применяемых на Мамонтовском месторождении, показана на рисунке 3 и в таблице 1.

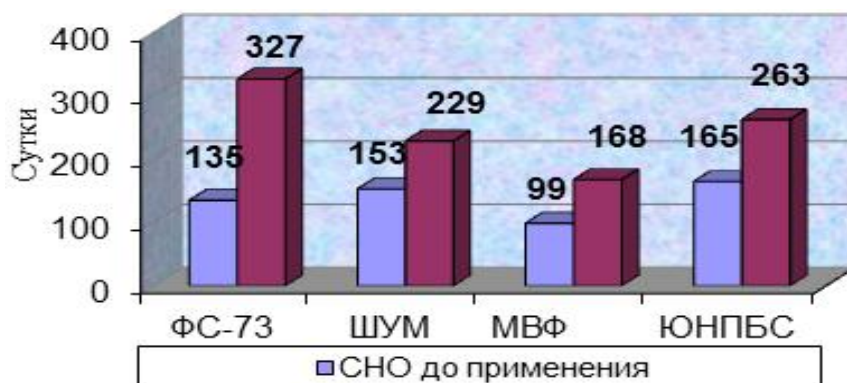


Рисунок 3. Изменение наработки на отказ до и после установки фильтра

Таблица 1.

Эффективность фильтров, применяемых на Мамонтовском месторождении

Группа фильтров	Наименование	Кол-во скважин на которых применялись	СНО до применения	СНО после применения	Заключение о эффективности
1	2	3	4	5	6
В составе УЭЦН	ШУМ	20	153	229	· Удобство монтажа; · Ремонтопригоден; · Увеличивает наработку на отказ в 1,5 раза; · При большом КВЧ быстро забивается.
	МВФ	5	99	168	· Удобство монтажа; · Увеличивает наработку на отказ в 1,5 раза; · При большом КВЧ быстро забивается.
Над УЭЦН	ЮНПБС	10	165	263	· Защищают от остановок по клину · Увеличивает наработку на отказ в 1,5 раза
Забойные	ФС-73	5	135	327	· Улучшает надежность и показатели работы УЭЦН · Увеличивает наработку на отказ в 2,5 раза.

Список литературы:

1. Карапетов К.А., Дурмишьян А.Г. Борьба с песком в нефтяных скважинах. М.:Гостоптехиздат, 1958. - 140с.
2. Козлов В.С. Методы, применяемые для выноса песка при глуби-но-насосной эксплуатации скважин на нефтепромыслах Азербайджана. Баку: ГНТК Совмина Азерб.ССР, 1959. - 96с.
3. Сидоров О.А., Везиров А.Р. О допустимых значениях депрессии на пласт при освоении и эксплуатации продуктивных горизонтов, представленных слабосцементированными породами. Баку: сб.научн^тр. АзНИПИнефть, 1979, вып.49, с. 134.

АППАРАТНЫЕ ШИФРАТОРЫ

Залкеприева Аминат Азизовна

*студент 2 курса, кафедра ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала
E-mail: zalkeprieval@bk.ru*

Курбанова Фаина Фаиковна

*студент 2 курса, кафедра ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала
E-mail: kurbanovafaina@gmail.com*

Рамазанова Патимат Магомедовна

*студент 2 курса, кафедра ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала
E-mail: ramazanova-patya96@bk.ru*

Рабаданова Раисат Муртузалиевна

*научный руководитель, к.э.н., доцент кафедры ИТиМЭП ФИиИТ
Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

Вчера, сегодня, и возможно и завтра очень часто для зашифровки данных применяются по край не мере такие шифраторы, как – аппаратные шифраторы, программно-аппаратные шифраторы, и, наконец, программные. Все они различаются не только в способе шифрования, но и в ценовой категории. Самые дорогостоящие шифраторы – аппаратные, затем программно-аппаратные, а самые низкостоящие – программные. По своей сути, все эти шифраторы имеют определенные заложенные функции – шифровать, но так как в денежном эквиваленте все они достаточно различаются, нет смысла выбирать себе самый дешевый или самый дорогой, так как они все, можно сказать, одинаковые.

Цель статьи - анализ аппаратного шифрования.

В масштабах данной работы был проведен анализ литературы посвященной криптографии, а также выявление плюсов и минусов аппаратного шифрования.

Для того чтобы подробнее ознакомиться с аппаратным шифрованием, необходимо разобрань что такое в целом криптография, что такое аппаратное шифрование и определить компоненты в нем.

Криптография — это наука о методах обеспечения, целостности данных и аутентификации, а также невозможности отказа от авторства.

Криптография изначально изучала методы (возможности) шифрования информации — обратимого преобразования открытого (исходного) текста на основе секретного алгоритма или ключа в самом зашифрованном текст (шифротекст). Традиционная криптография образует раздел симметричных криптосистем, в которых зашифрование и расшифрование проводится с использованием одного и того же секретного ключа. Само слово криптография образуется от древнегреческого *kriptos* – скрытый и *graphy* – пишу, что дает понять – криптография – это шифропись (скрытопись).

Плюсы (достоинства) и минусы (недостатки) аппаратного шифратора. Программные шифраторы стоят ниже по ценовой категории чем аппаратные и в ряде случаев способны так же обеспечить достаточно быструю скорость обработки информации, однако этим список их преимуществ исчерпывается. Но все же плюсов у аппаратного шифратора гораздо больше, среди них такие как:

- аппаратный датчик случайных чисел использует действительно случайные числа, что в свою очередь дает огромное преимущество в защите информации;
- аппаратная реализация дает сто процентную гарантию на целостность крипто алгоритма;
- шифрование и хранение ключей происходит в самом шифраторе, а не в ;
- с электронных ключей или с электронных носителей загрузка ключа происходит напрямую, а не через компьютер, что не даст никогда перехватить ключ;
- благодаря аппаратным шифраторам можно сделать разграничение доступа к компьютеру, что позволит избежать несанкционированный доступ.

Если же добавлять на ваш компьютер специальное шифровальное оборудование, то будет возникать меньше проблем, чем при добавлении в программное обеспечение функций схожих шифровальному оборудованию. Само шифрование должно происходить незаметно даже для пользователя. Если делать это же при помощи программных средств, то нужно достаточно глубоко спрятать в операционной системе. Непросто это все сделать с отложенной операцией. Даже любой непрофессионал сможет подключить к компьютеру или к модему шифровальное устройство. Виды устройств аппаратного шифрования. На рынке существует три разновидности аппаратных средств шифрования:

- блоки шифрования в каналах связи
- самодостаточные шифровальные модули
- шифровальные платы расширения для установки в персональные компьютеры

Кроме всех базовых функций шифрования, изобретатели пытаются добавить в свои устройства разнообразные функции, к примеру:

Генератор случайных чисел – он нужен для создания криптографических ключей. При создании подписи используется каждый раз новое сгенерированное генератором число.

Доверенная загрузка. Он контролирует вход на компьютер. При каждом включении компьютера у пользователя запрашивается его данные, которые уже забиты в шифровальном аппарате. Если ключи шифратор сочтет за свои, то будет продолжаться включение компьютера. Если же все произойдет наоборот, то пользователю придется разбирать компьютер и вытаскивать оттуда сам шифратор, чтобы выключить компьютер.

Контроль целостности файлов операционной системы. В ваше отсутствие злоумышленник не сможет ничего изменить. Шифратор сохраняет у себя весь перечень всех важных файлов, если опять произойдет взлом, то злоумышленник нечего не сможет сделать, если при очередной загрузке при несовпадении хотя бы одного из файлов произойдет блокировка.

Устройство криптографической защиты данных – по-другому УКЗД, называется плата со всеми вышеперечисленными возможностями. Устройство аппаратного шифрования, контролирующее вход на персональный компьютер и проверяющее целостность всех файлов операционной системы, называется также «электронным замком». Конечно, аналогия не совсем та — обычные замки сильно уступают этим устройствам. Доступ ко всем файлам находится только у администратора, или у того человека, которому доверяет администратор.

Как работает шифр процессор? Для этого представим схему, на которой будет представлен сам процесс

1) Вообще вычислитель - это набор регистров, которые связываются друг с другом шинами передачи данных. Именно вычислитель производит те или иные криптографические методы, с достаточной скоростью выполнения. В начале вычислитель получает конкретный текст или ту информацию, которую необходимо зашифровать, а так же ключ шифрования, который, является случайно сгенерированным числом. Само шифрование – это достаточно сложное математическое преобразование, поэтому он схож на набор сгенерированных чисел (величин).

2) Блок управления это так скажем программа, которая и управляет вычислителем. При изменении программы по любой причине, то работа будет давать сбой. Следуя из этого, можно сказать, что сама программа для хорошей производительности должна не только храниться достаточно устойчиво и функционировать, но и всегда производить само проверку. Вообще вычислитель тоже с каким либо периодом отправляет Блоку Управления задачи, которые контролируют его работу. Вообще, в жизни устанавливается два или более шифр процессора. Это нужно для сравнения результатов работы каждого из устройств.

3) Буфер ввода и вывода нужен для улучшения производительности самого устройства. Происходит это так - пока происходит шифрования первого блока, то тут же загружается второй блок и так далее пока не закончится информация.

Это же происходит на выходе. Такой способ работы сильно увеличивает скорость шифрования.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что криптографический метод – аппаратное шифрование остается надежным способом сокрытия информации на сегодняшний день, хотя имеет относительно много плюсов и минусов. Но, несмотря на это, криптографические методы (аппаратное шифрование) пользуются популярностью в определенных сферах, связанных с защитой информации и охраны личной информации.

Список литературы:

1. Лукашов Игорь Владиславович «Криптография? Железно// [Электронный ресурс]. – Режим доступа. - URL: <http://www.osp.ru/pcworld/2003/03/165312/> (дата обращения 25.05.2016г.)
2. Панасенко С.П., Ракитин В.В. Аппаратные шифраторы // [Электронный ресурс]. – Режим доступа. - URL: <http://www.osp.ru/pcworld/2002/08/163808/> (дата обращения 26.06.2016г.)

СОВРЕМЕННЫЕ СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Залкеприева Аминат Азизовна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала
E-mail: zalkeprieval@bk.ru*

Курбанова Фаина Фаиковна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала
E-mail: kurbanovafaina@gmail.com*

Рамазанова Патимат Магомедовна

*студент 2 курса, кафедры ИТиМЭП ФИиИТ Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала
E-mail: ramazanova-patya96@bk.ru*

Рабаданова Раисат Муртузалиевна

*научный руководитель, к.э.н., доцент кафедры ИТиМЭП ФИиИТ
Даггосуниверситета,
РФ, г. Махачкала*

Бурное развитие современных сетевых технологий внесло в нашу жизнь цифровое телевидение цифровую связь, социальные сети, интернет-магазины и т. п., что постепенно меняет сам образ трудовой жизни и отдыха. Наблюдавшаяся еще недавно усиленная миграция научных кадров из России на Запад сменилась миграцией реальных и, добавим, виртуальных рабочих мест в Россию. Сегодня не только программирование, но и социальные, математические, и даже физические исследования можно выполнять, не выходя из дома в виртуальной лаборатории. Такие лаборатории оснащаются реальным, порою дорогостоящим оборудованием, но доступ к нему сотрудника можно обеспечить весьма и весьма удаленный. Ныне можно констатировать, что уровень технологий связи вырос настолько, что эффективные научные коллективы можно формировать по распределенному принципу [1]. Можно, но механизмы создания коллективного результата в научной сфере во многом пока еще остались прежними, не соответствующими близкому будущему и даже современности. В данной работе рассматриваются принципы

организация научных исследований в рамках высокопродуктивной математической сети.

Примеров стартовых и резко набирающих вес сетевых технологий немало, но надо полагать, основные события все еще впереди. Довольно очевидно, например, что глобальная математическая сеть эффективный инструмент научных исследований, ее становление имеет большое значение для развития науки, и это то направление, в котором выгодно иметь приоритет[2]. Некоторые особенности организации глобальной математической сети таковы:

- дистанционное объединение научных сотрудников, участвующих в работе, из самых разных регионов страны, других стран;
- обеспечение дистанционного доступа к сложному дорогостоящему и дефицитному научному оборудованию и стендам, удаленное управление ими, включая математические серверы;
- обеспечение удаленного многопользовательского режима доступа к формируемым отчетным документам научными работниками;
- возможность оперативно обмениваться расчетами и результатами вычислений и моделирования по сети.

Перечислить можно и многое другое, следующее из разрушения барьеров частных учреждений, барьеров, созданных не столько их необходимостью сколько расстоянием, условиями организации жизни, подвергшимися теперь решительным изменениям. Стоит упомянуть эффективность специфических научных коллективов, возникших во Франции вокруг фигуры Мерсенна, которым пришлось бороться с теми течениями, которые их создали. Многие участники научной жизни вынуждены были жить, как декарт в Голландии, за рубежом. Богословские школы противились размыванию своего влияния, и, тем не менее, не смогли воспрепятствовать шествию печатного станка, этого Интернета прошлого. Нынешний Интернет значительно более серьезный и готовит большие изменения, чем это возможно было столетия тому назад. Конечно, объединить исследователей на одной сетевой площадке гораздо

проще, чем каждого обеспечить научным оборудованием для этих исследований. Тем не менее, это возможно. Наиболее перспективны для расширяемой связи с научными роботами" стендами и прочим оборудованием беспроводные технологии и их сенсорные завершения, которые испытывают настоящий бум своего развития. Сегодня область сенсорных завершений делят между собой множество реализации с использованием стандартов передачи данных Wi-Fi, Bluetooth, Wireless USB, ZigBee, Home RF и т. д. Почему технически оснащенная алгоритмическая научная сеть должна быть, все-таки именно математическая? Да потому что математика это основа. без нее, без квалифицированного быстрого и эффективного расчета невозможно никакое движение вперед. Следовательно, совокупно со стендами научной сети необходимо подключать и математическое обеспечение. Да, математические пакеты прошлого неплохое достижение своего времени, но ныне, в связи с развитием сети интернет, это тормоз. Сеть не может зависеть от версий и релизов разношерстного математического обеспечения на компьютерах конечных его пользователей, обмен таким научным продуктом весьма затруднен. Вычисление должно проводиться в сети.

За десятилетие существования глобальной информационной сети Интернет, как фактора повседневной жизни, накоплен немалый опыт создания сетевых ресурсов. Что отличает жизнеспособный развивающийся ресурс от скоро погибающего ресурса. Всего их создано было немало, и немалое же количество их исчезло во времени. Отметим родство информационного сетевого ресурса всему живому на Земле. Как и любая живая система, информационная система может быть условно разделена на части: генотип и фенотип. Генотип подобен корневой системе растения, а фенотип, это то, что собирается выше и нарастает результате деятельности системы. Иными словами, генотип это набор кодов, или информация, которую сеть получила на момент создания. Фенотип, соответственно, информация, собираемая системой, восприятие которой существенно зависит от генотипа. Сеть без развития и того, и другого мертва. Стартовое развитие начинается с набора

фенотипа, но рано или поздно, без прогресса самого основания сети, она перестает отвечать вызовам дням. Необходима "коренная переделка", сопровождаемая нередко гибелью предыдущей информационной системы. Так или же иначе, части генотипа переключиваются в новую систему, т. е. репродуцируется основное ядро кодов. Развитие с крушениями крупных информационных ресурсов, разумеется, совершенно нежелательно в сети. Но рано или поздно наступает момент, когда основа перестает отвечать требованиям современности.

Так, например, одну социальную сеть покидают пользователи, уходя в другие сети. Чтобы это предотвратить, необходимо основу время от времени менять. Такова предыстория Google+. Рациональна схема эволюции-это когда старая и новая системы сосуществуют так же, как сосуществуют родители и их дети. Такое обустройство системы или, вернее, распределенных систем, гибче. Заметим, что способность к развитию в системе должна быть заложена заранее, как элемент необходимого конструктива. Консервирование кодов сдерживает развитие. Например, математическая сеть MathSciNet.ru [3] начиналась с переделки и устранения недостатков, с учетом накопленного опыта, общеобразовательного портала по математике, кибернетике и программированию Artspb.com [4], внесенного в каталог системы федеральных образовательных порталов Министерства образования и науки РФ.

Вычислительная и иллюстративная мощность математической сети может быть чрезвычайно высока. Это удобный и простой для реализации глобально-распределенных исследований принцип развития науки отечественными и международными исследовательскими коллективами.

Список литературы:

1. Балонин Н. А., Сергеев М. Б. Концепция электронного с исполняемыми алгоритмами // Фундаментальные исследования. 2013. №4—4. С. 791—795.

2. Математическая сеть "Скайнет": технологии верстки физико-математической литературы с исполняемыми алгоритмами // [Электронный ресурс]. – Режим доступа. - URL: <http://mathscinet.ru> (дата обращения: 24.06.2016 г.).
3. Наумова В. В. Виртуальные научные среды обеспечения совместной работы территориально распределённых научных работников// Информационные технологии. 2013. №4. С. 46—51.
4. Образовательный портал: математика, кибернетика и программирование // [Электронный ресурс]. – Режим доступа.- URL: <http://artspb.com> (дата обращения: 24.06.2016 г.).

**МНОГОАСПЕКТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
И УНИВЕРСАЛИЗМА НОВЫХ ИНГИБИРУЮЩИХ КОМПОЗИЦИЙ
ДЛЯ ЗАЩИТЫ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ ОТ КОРРОЗИИ,
ВСЛЕДСТВИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОБОРУДОВАНИЕ
АГРЕССИВНЫХ СРЕД**

Некдаров Ислам Хизирович

*студент 2 курса, кафедра разработки и эксплуатации нефтяных и газовых
месторождений, Тюменский индустриальный университет,
РФ, г. Тюмень
E-mail: quartz24@bk.ru*

Один из наиболее распространенных методов интенсификации добычи нефти — кислотная обработка призабойной зоны продуктивных пластов (КО ПЗП). В связи с нарастанием в отрасли объемов солеобразующего фонда скважин одним из приемов удаления труднорастворимых солевых осадков с поверхности подземного металлического оборудования также следует считать использование различных кислотных составов. Без специальных мер защиты оборудования оно может быстро подвергнуться коррозионному поражению вплоть до отказа и необходимости замены с проведением ТРС.

Обеспечение надежности и долговечности работы промышленного оборудования и трубопроводных систем является одной из важнейших задач при разработке нефтегазовых месторождений и при дальнейшей транспортировке углеводородного сырья. Однако коррозионная агрессивность эксплуатационных сред в этой отрасли чрезвычайно высока.

Коррозия стального оборудования скважин, а также магистральных и технологических трубопроводов, помимо уменьшения срока их эксплуатации и увеличения затрат на их ремонт, может нанести серьезный ущерб окружающей среде. Повреждение оборудования приводит к засолению почв агрессивной пластовой водой, загрязнению почв и природных водоемов нефтью и нефтепродуктами. В связи с этим, в настоящее время на нефтяных месторождениях большое внимание уделяется проблеме продления срока службы технологического оборудования скважин. Одним из эффективных способов антикоррозионной защиты промыслового оборудования

и трубопроводов в нефтегазодобывающей промышленности является применение ингибиторов коррозии.

Ингибиторная защита является наиболее распространенным и оправданным с экономической точки зрения методом антикоррозионной защиты промышленного оборудования и трубопроводов. Изменяя дозировку ингибитора или применяя ингибиторы с различными противокоррозионными свойствами, можно добиться снижения скорости коррозии до приемлемого уровня без принципиального изменения существующих технологических схем, защиты трубопроводов, находящихся в эксплуатации длительное время, и этот способ наиболее выгодный с экономической точки зрения.

К ингибиторам коррозии в нефтяной и газовой промышленности предъявляются следующие требования:

- Высокая эффективность защиты;
- Нетоксичность;
- Взрыво- и пожаробезопасность;
- Небольшая стоимость;
- Отсутствие отрицательного влияния на основной технологический процесс и др.

Эффект от применения ингибиторов характеризует параметр называемый степенью защиты, численно равный отношению уменьшения скорости коррозии к её первоначальной величине:

$$Z, \% = 100[(K_0 - K_{\text{инг}})/K_0]$$

где K_0 и $K_{\text{инг}}$ – скорость коррозии в неингибированном и ингибированном растворах соответственно.

В табл. 1 приведены некоторые физические характеристики рассмотренных ингибиторов, а также оценено влияние типа ингибитора на стабильность нефтекислотной эмульсии. Межфазное натяжение измеряли по известной методике (метод объема капель) с помощью сталагмометра марки СТ-1. Приведенные средние значения межфазного натяжения получены из серии параллельных измерений (не менее трех опытов). Стойкость эмульсий

тестировали следующим образом: равные объемы кислоты и нефти перемешивали на лабораторной мешалке в течение 15 мин при частоте вращения около 800 мин⁻¹, затем эмульсию помещали в мензурку объемом 250 мл и визуально контролировали время ее полного разрушения. Хотя приготовление эмульсии по такой методике не в полной мере отражает процессы эмульгирования, протекающие в ПЗП, качественная зависимость стойкости нефтекислотной эмульсии от природы (марки) используемого ингибитора солянокислотной коррозии сохранится и в пластовых условиях. Величина межфазного натяжения на границе ингибированная кислота – керосин, т.е. поверхностная активность, у разных типов ингибиторов различается значительно (см. табл. 1) при сопоставимых значениях скорости коррозии (максимальное различие скорости коррозии составляет менее 2 раз при температуре 20 °С) и влияет на устойчивость нефтекислотной эмульсии (см. табл. 1): чем ниже межфазное натяжение, тем легче разрушается эмульсия. Этот параметр может использоваться для прогнозирования возможности применения ингибированной кислоты с целью повышения нефтеотдачи.

Таблица 1.

Влияние ингибитора на стабильность нефтекислотной эмульсии.

Показатели	Ингибитор			
	«Солинг» марки З (ТУ 2499-043-53501222-2004)	«НАПОР-КБ» (ТУ 2458-016-12966038-2002)	В-2 (ТУ 2499-353-05763458-2003)	ВНПП-2-В (ТУ 2499-001-34127433-98)
Температура застывания, °С	-35	-32	-42	-54
Удельная скорость коррозии при температуре 20 °С в 20%-ной соляной кислоте, г/(м ² ·ч) (при массовой концентрации ингибитора, %)	0,149 (0,3)	0,085 (0,4)	0,094 (0,3)	0,190 (0,5)
Межфазное натяжение на границе кислотный состав (20%-ная соляная кислота, содержащая 0,3 % ингибитора) – керосин, мН·м	0,7	4,1	17,7	10,5
Плотность, г/см ³	1,025	1,062	1,072	1,072
Стабильность эмульсии	Разрушение через 20 мин	Разрушение через 3 ч	Стабильна в течение 2 недель	Стабильна в течение суток

В то же время склонность к образованию эмульсий у разных типов нефти различна. Поэтому на примере двух ингибиторов «Солинг» и ВНПП-2-В, различающихся межфазным натяжением более чем в 10 раз, исследовано

их влияние на образование эмульсий различных типов нефти (легкой, средней и тяжелой). При тестировании в пробирке объемом около 50 мл смешивали равные количества нефти и ингибированной соляной кислоты. Затем пробирку закрывали резиновой пробкой и встряхивали содержимое в течение 5 мин. Через 1 ч после встряхивания визуально фиксировали динамику расслоения и характер образующихся фаз. Если расслоения не произошло или произошло полное расслоение, то эксперимент завершали. При неполном расслоении отбирали нефтяную фазу и измеряли ее вязкость на вискозиметре ВПЖ.

Как следует из табл. 2, соляная кислота, ингибированная «Солингом», обладает деэмульгирующими свойствами и способствует лучшему разрушению эмульсий всех исследованных типов нефти. Однако увеличение концентрации ингибитора «Солинг» до 1 % приводит к ее полному разрушению менее чем за 1 ч. Все исследованные нефти с кислотой, обработанной ингибитором ВНПП-2-В, образуют более стойкие эмульсии, причем увеличение концентрации ингибитора ВНПП-2-В до 1 % для легкой нефти не дает дополнительного деэмульгирующего эффекта.

Использование специальных «облагораживающих» добавок – взаимных растворителей, деэмульгаторов, высокоэффективных ПАВ высоких концентраций, – вероятно, может снизить, а иногда и устранить негативное влияние на стойкость образующейся эмульсии ингибиторов коррозии с низкой межфазной активностью, таких как В-2, ВНПП-2-В и др.

Таблица 2.

Результат перемешивания

Тип нефти	Плотность, г/см ³	Вязкость, мПа·с	Ингибитор	Концентрация, %	Состояние состава после перемешивания (через 1 ч)	Вязкость нефтяного слоя, мПа·с
Легкая	0,864	13,2/4,2	«Солинг»	0,3	Однородная эмульсия	
				1	Полное расслоение	
			ВНПП-2-В	0,3	Однородная эмульсия	
				1	Однородная эмульсия	
Средняя	0,892	43,2/11,6	«Солинг»	0,3	Расслоение примерно до 95 % первоначального объема кислоты	45,1/12,6
			ВНПП-2-В	0,3	Расслоение примерно до 65 % первоначального объема кислоты	47,1/12,9
Тяжелая	0,915	117,1/19,7	Солинг	0,3	Расслоение примерно до 90 % первоначального объема кислоты	125,3/21,8
			ВНПП-2-В	0,3	Расслоение примерно до 70% первоначального объема кислоты	124,6/22,3

Примечание. В числителе приведена вязкость при температуре 20 °С, в знаменателе – при температуре 50 °С.

Обоснованный подход к выбору ингибитора для соляной кислоты, используемой с целью увеличения нефтеотдачи, должен учитывать все факторы, в том числе способность ингибитора защищать от коррозии металлическое оборудование при повышенных температурах.

В табл. 3 приведены результаты тестирования ингибиторов концентрацией 0,4 % при температуре 95 °С, на рисунке 1 – при температуре 20, 50 и 95 °С. Испытания при температуре 20 °С проводились в течение суток, при температуре 50 и 95 °С – в течение 2 ч без перемешивания с использованием 20%-ной синтетической соляной кислоты. Из рисунка видно, что при температуре 20 и 50 °С скорости коррозии металла при воздействии кислоты, ингибированной различными типами ингибиторов, низки и сопоставимы, но при высокой температуре (95 °С) разница увеличивается до 10 раз, причем скорость коррозии возрастает в ряду В-2 < «Солинг» < «Напор-КБ» < ВНПП-2-В. Лучший защитный эффект при высокой температуре проявляют ингибиторы В-2 и «Солинг», наихудший – ВНПП-2-В. Очевидно, что этот ингибитор может использоваться только для обработки низкотемпературных скважин. Важно отметить, что при ингибировании абгазной кислоты ингибитором В-2 скорость коррозии значительно выше, чем при обработке этим же ингибитором синтетической кислоты, что, очевидно, связано с наличием в абгазной кислоте примесей, негативно влияющих на ингибитор (см. табл. 3).

Таблица 3.

Результаты тестирования ингибиторов концентрацией 0,4 % при температуре 95 °С.

Образец ингибитора	Скорость коррозии, г/(м ² ·ч)		
	1 пласт	2 пласт	3 пласт
«Солинг»	82,1536	78,1462	77,0828
	Средняя – 79,1275		
«НАПОР-КБ»	151,6961	156,1633	156,1289
	Средняя – 154,6742		
ВНПП-2-В	313,397	527,9681	399,6143
	Средняя – 413,6600		
В-2	49,1652	29,3500	36,3920
	Средняя – 38,3024		
В-2*	Средняя – 148,88		

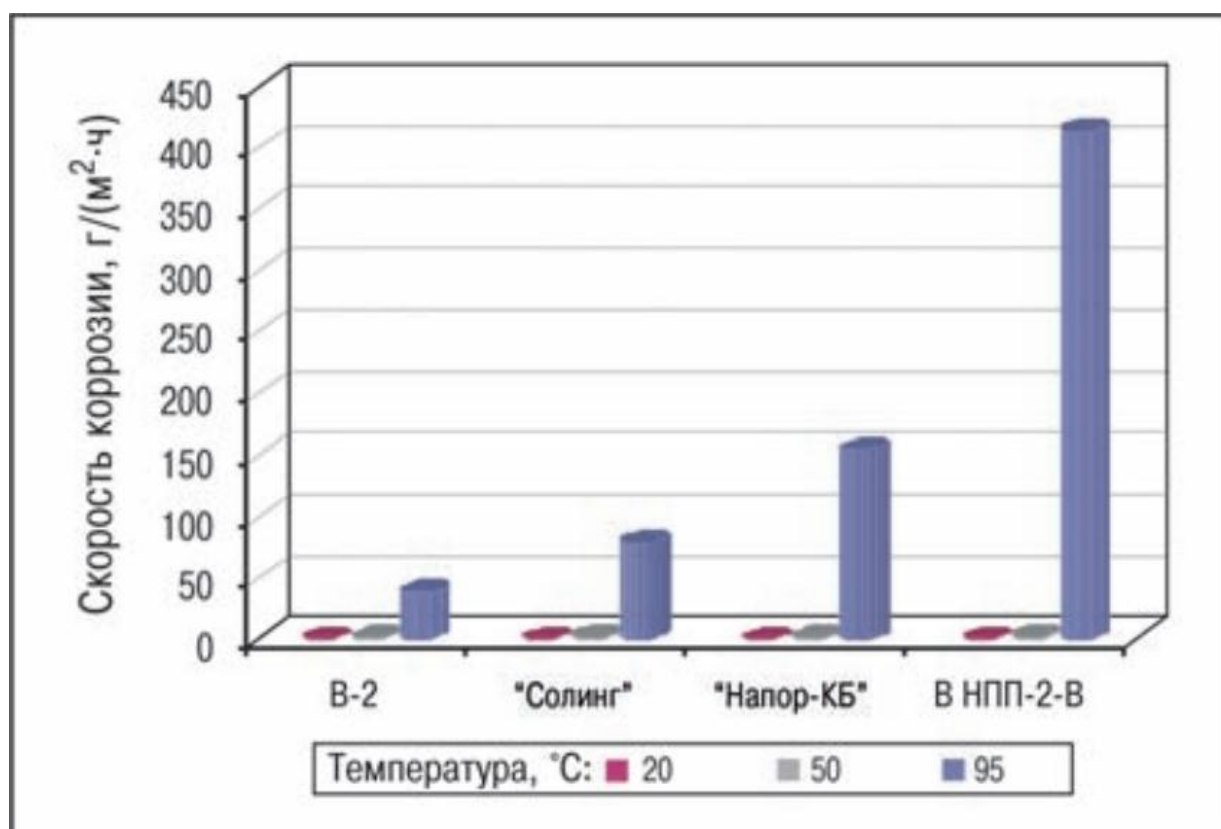


Рисунок 1. Зависимость скорости коррозии в 20%-ной соляной кислоте от типа ингибитора при различных температурах

Рациональный подход к выбору ингибитора для соляной кислоты, наряду с принятыми показателями, должен учитывать оценку дополнительных важных

критериев: способности защищать от коррозии металлическое оборудование при повышенных температурах и склонности ингибированной кислоты к образованию стойких нефтекислотных эмульсий.

Природа ингибитора, применяемого для защиты металлического оборудования от кислотной коррозии, существенно влияет на стойкость нефтекислотной эмульсии;

Межфазное натяжение на границе керосин – ингибированная соляная кислота хорошо коррелирует со стойкостью нефтекислотной эмульсии и может использоваться для прогнозного тестирования пригодности ингибированной кислоты для технологий увеличения нефтеотдачи;

Ингибитор коррозии «Солинг», разработанный специально для использования в технологиях добычи нефти, обеспечивает высокий защитный ингибирующий эффект по отношению к кислотной коррозии, в том числе при повышенной температуре, значительно снижает межфазное натяжение на границе кислота – нефть и придает кислоте хорошие деэмульгирующие свойства.

Список литературы:

1. Андреев Н.Н., Кузнецов Ю.И. //Защита металлов. 2002. Т. 38. № 5. С. 453-456.
2. Вагапов Р. К., Игошин Р. В., Кузнецов Ю. И., Цирульникова Н.В. // Практика противокоррозионной защиты. 2009. №3. С. 19.
3. Вигдорович В.И., Цыганкова Л.Е., Федотова А.И. Оценка парциальных вкладов защитной фазовой пленки и ингибитора в торможение коррозии металлов // Практика противокоррозионной защиты. 2010. № 1 (55). С. 55-62.
4. Гутман Э.М., Гетманский М.Д., Клапчук О.В., Кригман Л.Е. Защита газопроводов нефтяных промыслов от сероводородной коррозии. М.: Недра,
5. Иванов Е.С. Ингибиторы коррозии металлов в кислых средах. М.: Металлургия, 1986. 175 с.
6. Саакян Л. С., Ефремов А. П., Соболева И.А. Повышение коррозионной стойкости нефтегазопромыслового оборудования. М.: Недра, 1988. 231 с.
7. Фролова Л.В., Томина Е.В., Казанский Л.П., Кузнецов Ю.И. // Коррозия: материалы, защита. 2007. №7. С. 22.

ЦИКЛИЧЕСКИЙ МЕТОД ПАРОТЕПЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЯ

Сергеев Алексей Геннадьевич

*студент 2 курса, кафедра разработки и эксплуатации нефтяных и газовых
месторождений, ТюмГНГУ,*

РФ, г. Тюмень

E-mail: Leha-565@mail.ru

Нефтяные месторождения высоковязкой нефти, характеризующиеся высокой неоднородностью по проницаемости и обладающие низкой продуктивностью, не вводят в промышленную разработку по причине экономической неэффективности их извлечения по применяемой стандартной технологии. Проблема разработки месторождений с высоковязкими тяжёлыми нефтями связана с тем, что естественные изотермические условия не обеспечивают необходимой подвижности этой нефти при фильтрации по пласту и притоке её к добывающим скважинам [2]. В связи с истощением запасов лёгких нефтей одно из направлений наращивания ресурсной базы углеводородов – это освоение месторождений высоковязких и сверхвязких нефтей и природных битумов [8]. На территории России запасы высоковязкой нефти и природных битумов составляют от 30 до 75 млрд. т [4]. Основные районы сосредоточения запасов высоковязкой нефти промышленных категорий являются: Западная Сибирь – 42 %; Волго-Уральский регион – 38 %; Тимано-Печорский регион – 18 %; Сахалин и южные регионы – 2 %.

Строительство и эксплуатация горизонтальных, разветвлённо-горизонтальных и многозабойных скважин стало одним из важнейших направлений вовлечения в промышленное освоение трудноизвлекаемых запасов нефти. Благодаря развитию технологии строительства горизонтальных и многозабойных скважин стало возможным применение пространственной архитектуры ствола скважины для дренирования продуктивных пластов [5]. В залежах с низкопроницаемыми малопродуктивными коллекторами горизонтальные скважины позволяют увеличить объём дренирования залежи и увеличить дебиты скважин при относительно низких депрессиях на пласт.

Горизонтальные скважины позволяют ввести в разработку пласты низкой проницаемости и малой толщины, эксплуатация которых фондом вертикальных скважин нерентабельна.

Из всех современных технологий, направленных на повышение нефтеотдачи месторождений высоковязкой нефти наиболее эффективными являются тепловые методы. Сущность тепловых методов состоит в том, что наряду с гидродинамическим вытеснением повышается температура области пласта, прилегающего к добывающей скважине. Это приводит к уменьшению вязкости нефти, увеличению её подвижности и испарению лёгких фракций нефти. Объектами их применения являются залежи высоковязкой нефти; залежи нефтей, обладающих неньютоновскими свойствами; а также залежи, пластовая температура которых равна или близка к температуре насыщения нефти парафином, когда другие методы разработки либо неприменимы, либо не обеспечивают достаточной эффективности.

Известны три основных технологических метода паротеплового воздействия на пласт [2]: циклический, циркуляционный и площадной. Технологически наиболее эффективным, доступным и быстро окупаемым методом, при котором достигается достаточно высокий коэффициент нефтеотдачи 30-35 %, является циклический метод паротепловых обработок скважин.

При циклическом методе пар нагнетают в пласт по колонне насосно-компрессорных труб (НКТ) в течение 3 – 6 недель, затем выдерживают в течение 10 – 20 суток, после этого скважину пускают в эксплуатацию. При этом скважину используют для нагнетания пара и для отбора нефти. Циклическая обработка призабойной зоны пласта паром состоит из чередования периодов нагнетания теплоносителя, пропитки призабойной зоны пласта и добычи нефти. При нагнетании пара в пласт вводится значительное количество энергии, что приводит к повышению температуры, снижению вязкости нефти, увеличению давления в призабойной зоне пласта, что в целом увеличивает вытеснение нефти за счёт природной энергии пласта.

Период капиллярной пропитки, следующий за периодом нагнетания пара в пласт, способствует равномерному прогреву зонально-неоднородного по проницаемости пласта, капиллярному вытеснению нефти из зон пласта с низкой проницаемостью. Этот период обеспечивает равномерность выработки зонально-неоднородного по проницаемости пласта. После этого скважину эксплуатируют до предельно рентабельного дебита нефти в течение 2 – 3 месяцев. Обычно осуществляют 5 – 8 циклов за 3 – 4 года с увеличивающейся продолжительностью каждого последующего цикла. Обычно разработку месторождения высоковязкой нефти начинают с циклического метода нагнетания пара в пласт.

Основные преимущества метода циклического паротеплового воздействия на пласт: высокий дебит нефти после обработки пласта паром; меньшие по сравнению с другими методами потери тепла (по стволу скважины, в кровлю и подошву пласта); температура стенки обсадной колонны в период нагнетания пара ниже, чем при других тепловых методах.

Недостатки: падение дебита нефти при последующих циклах; неполное извлечение нефти из пласта; ограниченность зоны прогрева пласта; затраты времени на операции по сборке, подъёму и спуску труб; создание специальных насосов для подъёма жидкости при высоких температурах (180 °C и более).

Согласно [3] при термическом воздействии на пласт плотность сетки скважин должна быть не более 1 – 2 га/скв, т.к. месторождения высоковязкой нефти не имеют гидродинамической связи с контуром питания, а глубина термического воздействия ограничена. Пар, как маловязкий рабочий агент, обычно движется у кровли пласта. Охват паром по толщине не превышает 0,4, по площади составляет 0,5 – 0,9. Коэффициент нефтеотдачи при этом достигает величины 0,30 – 0,35 [3].

Термические методы повышения нефтеотдачи пластов не имеют в настоящее время альтернативы при разработке нефтяных месторождений, содержащих высоковязкие нефти, и являются приоритетными среди других методов. В связи с интенсификацией добычи высоковязких нефтей, усилился

интерес к разработке электронагревателей, используемых для нагрева призабойной зоны пласта непосредственно в скважинах. Известные скважинные электронагреватели [3], с помощью которых прогревают призабойную зону пласта и ствола скважины с целью расплавления и удаления парафина, просты и надёжны в эксплуатации. Однако скважинные электронагреватели имеют недостатки:

- не позволяют передать достаточно большие мощности для эффективного воздействия на призабойную зону пласта;
- большие затраты времени на операции по спуску и подъёму электронагревателя;
- ограниченность и неравномерность прогрева пласта, что не позволяет его использовать в горизонтальных скважинах из-за неравномерного распределения температуры по горизонтальному участку ствола скважины, расположенному в продуктивном пласте.

Применение хвостовика, одновременно выполняющего роль электронагревателя, позволяет существенно увеличить эффект паротеплового воздействия на пласт. Месторождение высоковязкой нефти разбуривается редкой сеткой скважин с горизонтальным окончанием ствола в продуктивном пласте. В залежах с трудноизвлекаемыми запасами горизонтальные скважины позволяют увеличить объём дренирования залежи и увеличить дебиты скважин при относительно низких депрессиях на пласт. В качестве электронагревателя используется непосредственно хвостовик, через который пропускают электрический ток промышленной частоты. При пропускании электрического тока через хвостовик, который выполняет роль активного сопротивления, в нём выделяется тепловая энергия, которая распределена равномерно по всей длине хвостовика. Это позволяет: во-первых, вокруг хвостовика по всей его длине создавать равномерное тепловое поле; во-вторых, дополнительно равномерно по всей длине хвостовика подогреть теплоноситель (пар) до необходимой температуры, который закачивают в пласт; в-третьих, исключаются операции по спуску и подъёму электронагревателя.

Основным технологическим критерием оценки эффективности эксплуатации скважины является дебит нефти, с которым скважина вступила в эксплуатацию, а также продолжительность стабильной добычи нефти. В залежах с низкопроницаемыми малопродуктивными коллекторами горизонтальные скважины позволяют увеличить дебиты скважин при относительно низких депрессиях на пласт. Наибольший эффект горизонтальные скважины дают в монолитных пластах, когда дебит одной горизонтальной скважины превышает дебит вертикальной в 5 – 10 раз. В условиях хаотической зональной неоднородности по проницаемости и неизвестности локальных особенностей пласта длина горизонтального участка ствола, расположенного в продуктивном пласте, должна быть равна или превышать средний геометрический размер зональной хаотической изменчивости проницаемости. Для многих нефтяных месторождений Западной Сибири этот средний геометрический размер составляет 300 – 400 м. Следовательно, длина горизонтального перфорированного участка ствола скважины или хвостовика должна составлять 400 м. В этом случае, если проектная сетка вертикальных скважин составляет 1 га/скв, то одна горизонтальная скважина будет заменять 4 вертикальных скважины.

Сущность предлагаемого технического решения поясняется принципиальной схемой расположения хвостовика-электронагревателя в продуктивном пласте, приведённой на рисунке 1

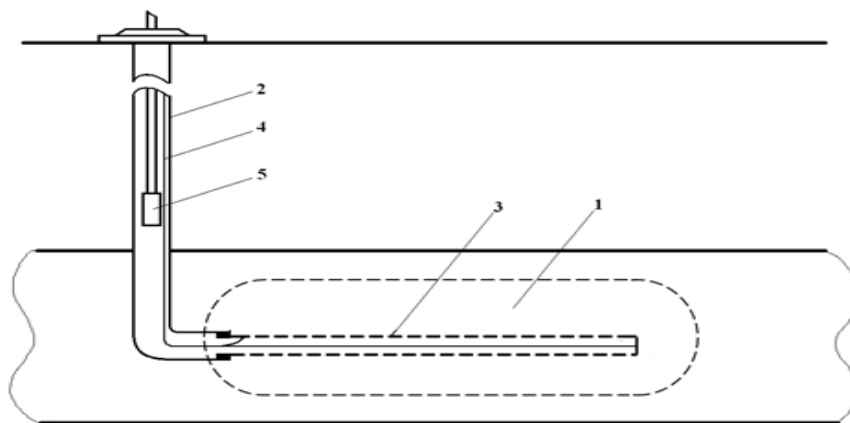


Рисунок 1. Принципиальная схема расположения хвостовика-электронагревателя в продуктивном пласте

Горизонтальная скважина сообщается с продуктивным пластом 1, содержит эксплуатационную колонну 2, соединённый с ней перфорированный хвостовик-электронагреватель 3, кабель 4 подвода электрической энергии к хвостовику, добывающий насос 5. Штриховой линией показана область продуктивного пласта, подверженная тепловому воздействию. Хвостовик-электронагреватель 3 представляет соединённые между собой резьбовым уплотнением перфорированные насосно-компрессорные трубы необходимой длины. Один провод кабеля электропитания 4 соединён с хвостовиком в начальной его части, а второй провод соединён с концом хвостовика.

Влияние сопротивления хвостовика-электронагревателя на режим работы электрической цепи

Основными физическими величинами, характеризующими процессы в электрических цепях, являются ток, напряжение, мощность. Связь между напряжением U и током I на участке цепи сопротивлением R определяется законом Ома: $U = I \cdot R$. При последовательном соединении эквивалентное сопротивление R_{Σ} равно сумме сопротивлений R_i последовательно соединённых элементов цепи: $R_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n R_i$. Для последовательной цепи напряжение источника

тока U определяется выражением $U = I \cdot (R_{np} + R_n)$, а ток в цепи будет равен $I = \frac{U}{R_{np} + R_n}$. Ток в цепи принимает максимальное значение в режиме короткого

замыкания ($R_n = 0$). С увеличением сопротивления нагрузки R_n ток в цепи уменьшается до нуля в режиме холостого хода ($R_n = \infty$). Напряжение на нагрузке $U_n = \frac{R_n}{R_{np} + R_n} \cdot U$ в режиме короткого замыкания равно нулю.

С увеличением сопротивления нагрузки R_n , напряжение возрастает до значения $U_n = U$ в режиме холостого хода. Мощность, подаваемая от источника тока

$P = U \cdot I = \frac{U^2}{R_{np} + R_n}$, изменяется подобно изменению тока и имеет максимальное

значение в режиме короткого замыкания цепи $P_{кз} = \frac{U^2}{R_{np}}$. Мощность, потребляемая нагрузкой, определяется законом Джоуля-Ленца:

$$P_n = R_n \cdot I^2 = R_n \cdot \frac{U^2}{(R_{np} + R_n)^2}.$$

В режимах холостого хода и короткого ($R_n = 0$) замыкания $P_n = 0$. Максимальное значение $P_{n \max} = 0,25 P_{кз}$ достигается при условии $R_n = R_{np}$, которое называют условием согласованной нагрузки.

Эффективность передачи энергии к нагрузке характеризуют коэффициентом полезного действия (КПД)

$$\eta = \frac{P_n}{P} = \frac{R_n}{R_{np} + R_n}.$$

В режиме короткого замыкания ($R_n = 0$) КПД $\eta_{кз} = 0$, а в режиме согласованной нагрузки ($R_n = R_{np}$) КПД $\eta = 0,5$. При дальнейшем увеличении сопротивления нагрузки КПД возрастает. В режиме холостого хода ($R_n = \infty$) ток в цепи отсутствует, передачи электрической энергии не происходит, КПД $\eta = 0$.

Подвод электрической энергии к хвостовику-электронагревателю необходимо осуществлять по кабелю, обеспечивающему работу электрической цепи при высокой температуре 150 °С на забое скважины. Кабели марок КФСБ и КФСБ с фторопластовой изоляцией предназначены для эксплуатации при температуре окружающей среды до 160 °С [7].

Таблица 1.

Основные технические параметры кабеля КФСБК [7]

Номинальное число $\times$ площадь сечения жил, мм ²	3 $\times$ 25
Номинальная строительная длина	1500 м
Номинальное рабочее напряжение	3300 В
Допустимые токовые нагрузки при максимальной температуре	175 А

Сопротивление жилы кабеля R_k в условиях скважины равно [1]:

$$R_k = \rho_{20} \cdot \frac{L}{S} \cdot [1 + \alpha \cdot (t_{жс} - 20)],$$

где ρ_{20} – удельное сопротивление кабеля при 20 °С, принимаемое для меди с учётом надбавки равным 0,0195 Ом·мм²/м; L – длина кабеля, м; S – площадь сечения жилы кабеля, мм²; α – температурный коэффициент сопротивления, равный для меди 0,0043 град⁻¹; $t_{жс}$ – температура жилы кабеля, которая соответствует температуре жидкости в скважине.

Если принять, что глубина скважины $L = 1000$ м, температура на забое скважины 150 °С, а температура на устье 70 °С, то среднее значение температуры жидкости составляет

$$t_{жс} = \frac{1}{2} \cdot (150 + 70) = 110^\circ \text{C}.$$

При таких условиях сопротивление одной жилы кабеля равно

$$R_{\kappa} = 0,0195 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot \frac{1000 \text{ м}}{25 \text{ мм}^2} \cdot \left[1 + 0,0043 \frac{1}{^\circ \text{C}} \cdot (110^\circ \text{C} - 70^\circ \text{C}) \right] = 0,914 \text{ Ом}.$$

С учётом того, что необходимо учесть сопротивление двух подводящих жил, получим $R_{np} = 2 \cdot R_{\kappa} = 2 \cdot 0,914 \text{ Ом} = 1,828 \text{ Ом}$. Соответственно сопротивление нагрузки R_n , равное сопротивлению хвостовика-электронагревателя, определяется длиной хвостовика, площадью поперечного сечения НКТ и удельным сопротивлением материала, из которого изготовлен хвостовик.

Предположим, что максимально допустимая сила тока в цепи $I = 170$ А достигается при коротком замыкании $R_n = 0$. В этом случае общее сопротивление цепи $R = R_{np}$. Тогда подаваемое напряжение должно составлять

$$U = I \cdot R_{np} = 170 \text{ А} \cdot 1,83 \text{ Ом} = 311,1 \text{ В} \approx 310 \text{ В}.$$

На рис. 2 показано изменение основных параметров электрической цепи в относительных единицах: $I_{отн} = \frac{I}{I_{кз}}$ – относительное значение силы тока в цепи;

$P_{отн} = \frac{P_n}{P_{кз}}$ – относительное значение мощности, выделяемой на нагрузке;

$\eta = \frac{P_n}{P}$ – коэффициент полезного действия в зависимости от $R_{отн} = \frac{R_n}{R_{np}}$ сопротивления нагрузки.

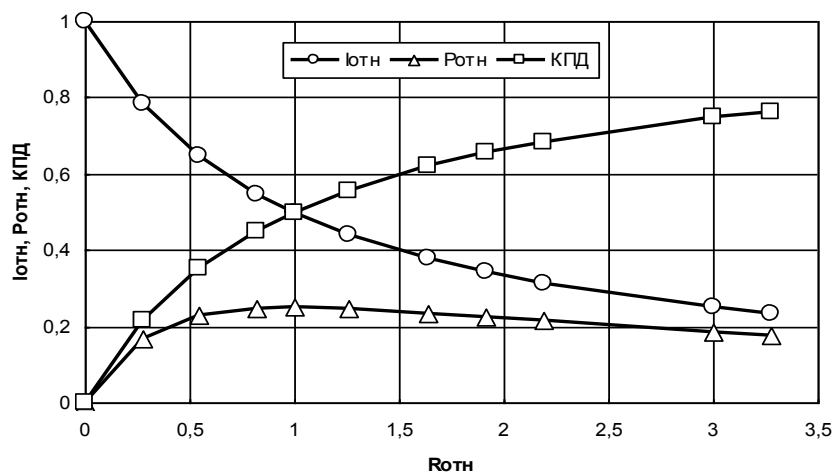


Рисунок 2. Изменение основных параметров электрической цепи в зависимости от сопротивления нагрузки.

Сравнение дебитов вертикальных и горизонтальных скважин при паротепловом воздействии на пласт.

Дебит жидкости вертикальной скважины по Ю.П. Борисову для прямоугольного участка нефтяного пласта с добывающей скважиной, расположенной в центре, имеет вид [6]:

$$q = \frac{k \cdot h}{\mu} \cdot \frac{p_{пл} - p_c}{\frac{1}{2} \cdot \frac{L}{2\sigma} + \frac{1}{2\pi} \cdot \ln \frac{2\sigma}{2\pi \cdot r_c}}, \quad (1)$$

где q – дебит скважины в единицу времени; k – проницаемость пласта; h – эффективная толщина пласта; μ – динамическая вязкость жидкости; $\frac{k \cdot h}{\mu}$ – гидропроводность пласта; $p_{пл}$ – пластовое давление; p_c – забойное давление; $(p_{пл} - p_c)$ – депрессия на пласт; $\frac{1}{2} \cdot \frac{L}{2\sigma}$ – внешнее фильтрационное сопротивление; коэффициент $\frac{1}{2}$ учитывает, что нагнетательные скважины расположены с двух сторон относительно добывающих скважин; L – расстояние от добывающей галереи скважин до линии нагнетательных скважин; 2σ – ширина

прямоугольного участка; $\frac{1}{2\pi} \cdot \ln \frac{2\sigma}{2\pi \cdot r_c}$ - внутреннее фильтрационное сопротивление; r_c – радиус скважины.

Дебит жидкости горизонтальной скважины, заменяющей m вертикальных скважин, радиусом r_c на участке пласта длиной $2L$, шириной 2σ и эффективной толщиной h , имеет следующий вид [6]:

$$q = \frac{k \cdot h}{\mu} \cdot \frac{p_{nl} - p_c}{\frac{1}{2} \cdot \frac{L}{m \cdot 2\sigma} + \frac{1}{2\pi} \cdot \ln \frac{m \cdot 2\sigma + \ell}{2\ell} + \frac{h}{\ell} \cdot \frac{1}{2\pi} \cdot \ln \frac{h}{2\pi \cdot r_c}} \quad (2)$$

При построении этой формулы идея Ю.П. Борисова применяется дважды: после определения внешнего фильтрационного сопротивления $\frac{1}{2} \cdot \frac{L}{m \cdot 2\sigma}$ при определении внутреннего фильтрационного сопротивления сначала для галереи, ограниченной длины $\frac{1}{2\pi} \cdot \ln \frac{m \cdot 2\sigma + \ell}{2\ell}$, а затем в пределах этой галереи для горизонтальной скважины $\frac{h}{\ell} \cdot \frac{1}{2\pi} \cdot \ln \frac{h}{2\pi \cdot r_c}$.

С учётом отсутствия внешнего фильтрационного сопротивления Ω и прочих $\left(\frac{k \cdot h}{\mu}; (p_{nl} - p_c) \right)$ равных условий дебит горизонтальной скважины больше дебита вертикальной скважины:

$$\nu = \frac{q_z}{q_\sigma} = \frac{\frac{1}{\omega_z}}{\frac{1}{\omega_\sigma}} = \frac{\omega_\sigma}{\omega_z} = \frac{\ln \frac{2\sigma}{2\pi \cdot r_c}}{\ln \frac{m \cdot 2\sigma + \ell}{2\ell} + \frac{h}{\ell} \cdot \ln \frac{h}{2\pi \cdot r_c}} \quad (3)$$

Если вместо вертикальных скважин, размещённых по равномерной квадратной сетке $2\sigma = 100$ м, применить горизонтальные скважины с длиной горизонтальной перфорированной части $l = 400$ м, заменяя каждой горизонтальной скважиной четыре вертикальные скважины, т.е. $m = 4$, то коэффициент увеличения дебита одной горизонтальной скважиной по сравнению с четырьмя вертикальными скважинами будет равен (3):

$$\nu = \frac{\ln \frac{100_m}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,1_m}}{\ln \frac{4 \cdot 100_m + 400_m}{200_m} + \frac{28_m}{400_m} \cdot \ln \frac{28_m}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,1_m}} = \frac{5,070}{1,386 + 0,07 \cdot 3,797} = 3,069.$$

Полученный результат $\nu = 3,069 \approx 3$ говорит о том, что одна горизонтальная скважина по величине дебита заменяет

$$q_z = \nu \cdot 4 \cdot q_6 = 3 \cdot 4 \cdot q_6 = 12 \cdot q_6$$

12 вертикальных скважин.

Повышение производительности горизонтальных скважин, уменьшение затрат на бурение скважин и их эксплуатацию столь существенны, что экономическая эффективность значительно превышает материальные затраты на дополнительный подогрев призабойной зоны пласта с помощью хвостовика-электронагревателя.

Список литературы:

1. Атакишиев Т.С. Электроэнергетика нефтяных и газовых промыслов / Т.С. Атакишиев и др. -М.: Недра, 1988.-221 с.
2. Байбаков Н.К., Гарушев А.Р. Тепловые методы разработки нефтяных месторождений.-М.: Недра, 1988.-343 с.
3. Бойко В.С. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений: Учеб. для вузов.-М.: Недра, 1990. – 427 с.
4. Гилаев Г.Г. Начало нового этапа в освоении месторождений высоковязких нефтей и природных битумов в России /Г.Г. Гилаев, И.С. Афанасьев, В.А. Павлов и др. //Нефтяное хозяйство. - 2011. - № 6, - С. 6-9.
5. Зозуля Г.П., Кустышев А. В., Матиешин И.С., Гейхман М. Г., Инюшин Н.В. Особенности добычи нефти и газа из горизонтальных скважин. под ред. Г.П. Зозули. - М.: Издательский центр Академия, 2009. - 176 с.
6. Лысенко В.Д. Инновационная разработка нефтяных месторождений.-М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000.-516 с.
7. Махмудов С.А., Абузерли М.С. Монтаж, обслуживание и ремонт скважинных электронасосов: Справочник.-М.: Недра, 1995.-217 с.
8. Муслимов Р.Х. Опыт освоения ресурсов сверхвязких нефтей и природных битумов Волго-Уральской нефтегазоносной провинции //Нефтяное хозяйство. - 2011. - № 11, - С. 42-47.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЛЬТРА ФСГЩ НА ВЫНГАПУРОВСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Солодкова Яна Витальевна

*студент 2 курса, кафедра РЭНГМ, Тюменский индустриальный университет
(бывший ТюмГНГУ),*

РФ, г. Тюмень

E-mail: lonely_s_93@mail.ru

При добыче нефти насосным способом одним из осложняющих факторов является засорение механическими примесями (проппант, песок и т.п.) рабочих органов УЭЦН (установка электроцентробежного насоса), при этом снижается межремонтный период работы скважины, а значит, уменьшается рентабельность добычи нефти. Механические примеси как осложняющий фактор эксплуатации всего скважинного оборудования при механизированной добыче нефти оказывает не последнее двоякое пагубное воздействие. Во-первых, это отказы ГНО «по засорению». Во-вторых, износ как собственно ГНО, так и всего, что его окружает в скважине [2, с. 44].

Во-первых, механические примеси засоряют рабочие органы ЭЦН, что приводит к заклиниванию, слому вала, нередко случаи снижения притока и как следствие переход на периодический режим эксплуатации. Во-вторых, погружное оборудование подвергается сильному износу, что может привести к полному выходу из строя торцевые поверхности рабочих колес, текстолитовые шайбы, то есть в десятки раз снижается ресурс работы насоса. При этом происходит вибрация УЭЦН, увеличивается вероятность пропуска торцевых уплотнений, что приводит к замыканию обмотки и отказу погружного электродвигателя, при сильной вибрации нередко случаи полетов УЭЦН.



Рисунок 1. Засорение механическими примесями приемной сетки ЭЦН (пропант+песок)

Одним из способов борьбы с повышенной концентрацией твердых частиц является спуск УЭЦН с ФСГЩ (фильтр скважинный гравитационно-щелевой).

Устанавливается на основании ПЭД с помощью узла уплотнения. ФСГЩ содержит щелевой фильтр, на байпасной линии которого вместо предохранительного клапана размещен сепаратор гидроциклонного типа. Геометрические параметры щелевого фильтра и сепаратора выбираются из условия кратного превышения гидравлического сопротивления второго над первым. Таким образом обеспечивается фильтрация скважинной жидкости преимущественно через щелевой фильтр, а при засорении щелей механическими примесями и отложениями солей - её движение и очистка через сепаратор [1].

В настоящее время на фонде Вынгапуровского месторождения активно проводится внедрение ФСГЩ. Опыт показал эффективность внедрения:

Таблица 1.

Наработка на отказ механизированного фонда, оборудованного ФСГЩ

Номер скважины/куста	НнО, сутки	Причина отказа	Мероприятия до спуска УЭЦН	Тип ФСГЩ
58Р Вынгапур.	857	Нет подачи	После ЗБС	ФСГЩ116-60.0-200-100/01
931/358 Вынгапур.	642	КРС	После ГРП	ФСГЩ116-60.0-300-100/01
4916/328Б Вынгапур.	197	R-0	После бурения	ФСГЩ116-60.0-200-100/01

4284/417 Вынгапур.	376	Нет подачи	После ГРП	ФСГЩ116-60.0-100-100/01
2687/186 Вынгапур.	556	ГРП	После ЗБС	ФСГЩ116-60.0-200-100/01
5146/513 Вынгапур.	843	R-0	После ГРП	ФСГЩ116-60.0-300-100/01
4457/429 Вынгапур.	225	R-0	После ЗБС	ФСГЩ116-60.0-100-100/01

Основные особенности и преимущества ФСГЩ:

- 1). Сочетание механической фильтрации с очисткой в поле центробежных сил;
- 2). Гидроциклонный сепаратор заменяет предохранительный клапан на байпасной линии щелевого фильтра – продление периода работы установки;
- 3). Сбор песка на щелевом экране, в контейнере или сброс через хвостовик в зумпф скважины [1].



Рисунок 2. Модификация ФСГЩ

Характеристики:

- рейтинг фильтрации: 100, 200 мкм;

- пропускная способность: 100, 200, 300 и 700 м³/сут;
- диаметр узла уплотнения: для колонн 146, 168, 178 мм;
- длина с хвостовиком: до 55 м;
- вес: до 434 кг.

На данный момент с ФСГЩ работает более 30 скважин. Внедрение фильтров ФСГЩ показало свою эффективность. Использование такой защиты, в свою очередь, привело к снижению на 32% количества отказов оборудования по причине засорения механическими примесями. Также рекомендуются следующие основные способы борьбы с механическими примесями:

- очистка НКТ, в процессе ремонта, от коррозии, песка, солей;
- установка шламоуловителей на приеме УЭЦН (обязательно для скважин, вводимых в эксплуатацию, после ГРП);
- применение жидкостей глушения, очищенных от механических примесей;
- применение износостойкого оборудования (для скважин с содержанием КВЧ более 500 мг/л).

А также рекомендуется проведение таких мероприятий, как отбивка забоя (нормализация забоя при надобности).

Список литературы:

1. Защита от механических примесей. URL: <https://www.novomet.ru/rus/products/smart-solutions/solids/886/> (дата обращения 13.06.2016).
2. Незасорная эксплуатация: борьба с влиянием мехпримесей при механизированной добыче. Журнал «Инженерная практика» №4. 2010 г. – 44 с.

СЕКЦИЯ «ЭНЕРГЕТИКА»

АНАЛИЗ ПРИМЕНИМОСТИ ДАННЫХ КОНТРОЛЬНОГО ЗАМЕРА ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ БАЛАНСА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Лазарук Иван Александрович

магистрант 1 курса, кафедры ЭПП, МГТУ им. Г.И.Носова,

РФ, г. Магнитогорск

E-mail: darkranger94@mail.ru

Малафеев Алексей Вячеславович

научный руководитель, канд. технических наук, доцент кафедры ЭПП,

РФ, г. Магнитогорск

Объектом исследования является понизительная подстанция 110/10 кВ «Агаповская», расположенная в Агаповском районе Челябинской области. Она предназначена для электроснабжения населенных пунктов и хозяйственных предприятий района.

Подстанция получает питание от подстанции №90. На стороне 110 кВ имеется 2 транзитные линии на подстанции «Янгельская» и «Сибай-3». Для питания потребителей установлено два силовых трансформатора марки ТДН-10000/110/10. На стороне 10 кВ подключено 14 отходящих фидеров, 4 из которых являются резервными. Фидеры подстанции представляют собой воздушные линии 10 кВ с отпайками на трансформаторные подстанции (ТП). Часть фидеров являются кольцевыми (Теплицы, Котельная).

Основным средством мониторинга и контроля электроэнергии на подстанции является контрольный замер, проводящийся два раза в год для характерных зимних и летних суток. В качестве характерных суток принимается 3-я среда декабря и июня. Интервалы снятия показаний – 1 час.

Замеры производятся для каждого присоединения 110 кВ и 10 кВ, а также на стороне 10 кВ силовых трансформаторов. В результате контрольного замера снимаются показания тока и напряжения на каждом присоединении, после чего

по формулам (1) и (2) вычисляется активная и реактивная мощность соответственно.

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi; \quad (1)$$

$$Q = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sin \varphi, \quad (2)$$

U - напряжение, кВ;

I - ток, А;

$\cos \varphi$, $\sin \varphi$ - коэффициенты мощности, принимаемые равными 0,8 и 0,6 соответственно.

Кроме того, подстанция «Агаповская» оборудована системой телеизмерений на стороне 110 кВ, позволяющей в любой момент времени узнать о таких электрических параметрах как ток (по фазам), напряжение (по фазам), активная и реактивная мощность. Интервал опроса телеизмерений – 2 секунды. Данные по каналам телемеханики поступают непосредственно в ПО «Магнитогорские электрические сети», инженеры которого с помощью специального программного обеспечения наблюдают параметры в режиме реального времени.

Оценим достоверность данных контрольного замера. Для этого сравним значения с показаниями телеизмерений, а также сведем баланс активной и реактивной мощности на различных участках сети. Результаты баланса представлены в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1.

Баланс на стороне 110 кВ

Дата	Фидер	Контрольный замер			Телеизмерения			Разница	
17.06.2015		U, кВ	P, МВт	Q, МВАр	U, кВ	P, МВт	Q, МВАр	P, %	Q, %
Поступление	ПС 90	114	9,16	6,87	114,23	10,5	4,1	12	40
Расход	Сибай-3		7,11	5,33	114,42	7,49	4,62	5	13
	Янгельская		1,26	0,95	113,66	1,03	1,14	22	20
	Т-1		0,63	0,47	113,61	0,66	0,42	4	10
	Т-2		1,06	0,79	113,87	1,17	0,8	9	1
	Сумма		-	10,06	7,54	-	10,35	6,98	3

Таблица 2.

Баланс на стороне 10 кВ ПС «Агаповская»

Название присоединения	U, кВ	P, МВт	Q, МВАр
Т-1	10,3	0,63	0,47
Т-2		1,06	0,79
Сумма	-	1,69	1,26
Пещерка	10,3	0,07	0,05
Харьковский		0,11	0,09
Теплицы 1 к.		0,21	0,16
Котельная 1 к.		0,31	0,24
Райцентр		0,36	0,27
Котельная 2 к.		0	0
Теплицы 2 к.		0,07	0,05
Агаповский		0,5	0,37
Водозабор		0,07	0,05
Насосная		0,03	0,02
Сумма	-	1,73	1,30
Разница		0,04 (2,3%)	0,04 (3,07%)

Для анализа данных на отходящих фидерах 10 кВ используем показания контрольных замеров на трансформаторных подстанциях. Так как на ТП не установлены средства учета, контрольный замер тока и напряжения по фазам производится на некоторых ТП два раза в год с помощью токовых клещей. Период замера январь-февраль для зимнего периода и август для летнего. По полученной в ходе замеров токовой нагрузке и напряжению была определена мощность. Результаты представлены в таблице 3.

Для выбранного фидера «Пещерка» отсутствуют показания замера для ТП-308. Исходя из того, что по показаниям контрольного замера фидер «Пещерка» имеет нагрузку $P = 71,4$ кВт и $Q = 53,5$ квар можно предположить, что нагрузка на ТП-308 равна разности общей нагрузки фидера и нагрузки имеющихся ТП. Тогда по формулам 3 и 4 получим:

$$P_{308} = 71,4 - 67,65 = 3,75 \text{ кВт} \quad (3)$$

$$Q_{308} = 53,5 - 50,74 = 2,76 \text{ кВт} \quad (4)$$

Таблица 3.

Баланс по отходящим фидерам 10 кВ

ф. Пещерка		
Номер ТП	Контрольный замер	
	Р, кВт	Q, квар
ТП-159	4	3
ТП-463	18,83	14,12
ТП-358	42,54	31,91
ТП-308	-	-
ТП-23	2,28	1,71
Сумма	67,65	50,74
В начале линии	71,36	53,52
Разница	3,71(5%)	2,78(5%)

ф. Водозабор		
Номер ТП	Контрольный замер	
	Р, кВт	Q, квар
ТП-224	4,33	3,25
ТП-236	10	7,5
ТП-229	58,8	44,1
ТП-381	4,45	3,34
Сумма	77,58	58,19
В начале линии	73,13	54,2
Разница	-4,45(6%)	-3,99(7%)

Данный способ определения нагрузки позволяет приближенно определить нагрузку на ненаблюдаемой ТП, поскольку полученные значения включают в себя величину потерь мощности. Однако этот метод нельзя применить к фидерам с большим количеством ненаблюдаемых данных (более 2).

В результате проведенной работы были сделаны следующие выводы:

1. Показания контрольного замера на стороне 110 кВ подстанции, несмотря на расчеты по приближенным коэффициентам мощности, соответствуют показаниям телеизмерений. Однако при этом наблюдается большая разница по реактивной мощности (до 40%);

2. Разницу в балансе по стороне 10 кВ подстанции (не более 5%) можно объяснить потерями в трансформаторах и расходом энергии на собственные нужды;

3. Составление баланса по отходящим фидерам возможно только в случае наличия контрольных замеров на трансформаторных подстанциях, находящихся на этом фидере, либо замены отсутствующих данных псевдоизмерениями;

4. Результаты баланса по отходящему фидеру обладают большой погрешностью, так как замеры на подстанции и ТП проводятся в различные месяцы и времена суток. Разница между контрольным замером в начале линии и сумме контрольных замеров на ТП составила от 5% до 7%;

5. Для более точного расчета, на трансформаторных подстанциях должен быть организован автоматизированный учет. Это позволит избежать недостатка данных, что является основной причиной разницы в балансе электрической энергии.

Список литературы:

1. Белых Г.Б. Электроснабжение отраслей: учеб. пособие / Г.Б. Белых, А.Н. Шеметов. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. – 255 с.
2. Будзко И. А. Электроснабжение сельского хозяйства: учебник / И.А. Будзко, Т.Б. Лещинская, В.И. Сукманов. – М.: Колос, 2000. - 536 с.
3. Гамм А.З. Наблюдаемость электроэнергетических систем: учебник / А.З. Гамм, И.И. Голуб. – М.: Наука, 1990. – 200 с.
4. Официальный сайт ОАО «МРСК-Урала» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mrsk-ural.ru> (дата обращения: 13.04.16)

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**«НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ.
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»**

*Электронный сборник статей по материалам XLIII студенческой
международной заочной научно-практической конференции*

№ 6 (42)
Июнь 2016 г.

В авторской редакции

Издательство АНС «СибАК»
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 4.
E-mail: mail@sibac.info



СиБАК
www.sibac.info