



**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru

ISSN 2310-0370

СБОРНИК ВКЛЮЧЕН
В НАУКО-
МЕТРИЧЕСКУЮ БАЗУ

РИНЦ



XLII Студенческая международная
заочная научно-практическая
конференция

**МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ
№ 2(42)**

г. МОСКВА, 2017



МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ: ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

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

№ 2 (42)
Февраль 2017 г.

Издается с марта 2013 года

Москва
2017

УДК 62+51
ББК 30+22.1
М75

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Волков Владимир Петрович – канд. мед. наук, рецензент АНС «СибАК»;

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»;

Захаров Роман Иванович – кандидат медицинских наук, врач психотерапевт высшей категории, кафедра психотерапии и сексологии Российской медицинской академии последиplomного образования (РМАПО) г. Москва;

Зеленская Татьяна Евгеньевна – кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра высшей математики в Югорском государственном университете;

Карпенко Татьяна Михайловна – канд. филос. наук, рецензент АНС «СибАК»;

Копылов Алексей Филиппович – канд. тех. наук, доц. кафедры Радиотехники Института инженерной физики и радиоэлектроники Сибирского федерального университета, г. Красноярск;

Костылева Светлана Юрьевна – канд. экон. наук, канд. филол. наук, доц. Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС), г. Москва;

Попова Наталья Николаевна – кандидат психологических наук, доцент кафедры коррекционной педагогики и психологии института детства НГПУ;

Яковичина Татьяна Федоровна – канд. с.-х. наук, доц., заместитель заведующего кафедрой экологии и охраны окружающей среды Приднепровской государственной академии строительства и архитектуры, член Всеукраинской экологической Лиги.

М75 Молодежный научный форум: Технические и математические науки.

Электронный сборник статей по материалам XLII студенческой международной заочной научно-практической конференции. – Москва: Изд. «МЦНО». – 2017. – № 2 (42) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [http://www.nauchforum.ru/archive/MNF_tech/2\(42\).pdf](http://www.nauchforum.ru/archive/MNF_tech/2(42).pdf)

Электронный сборник статей XLII студенческой международной заочной научно-практической конференции «Молодежный научный форум: Технические и математические 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.

Сборник входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) на платформе eLIBRARY.RU.

Оглавление

Секция 1. Технические науки	7
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ РЕАЛИЗАЦИИ РОБОТИЗИРОВАННОЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ С ДВОЙНЫМ СЦЕПЛЕНИЕМ	7
Багманов Алмаз Масгутович	
АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ ВАНИНО И МОРСКОГО ПОРТА	13
Гусятников Никита Александрович Какунина Анна Геннадьевна	
МЕХАНООБРАБОТКА ИЗДЕЛИЯ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКА	21
Давлетбаева Регина Ренатовна Багманов Алмаз Масгутович Набиуллина Гульназ Ильгизовна	
ИССЛЕДОВАНИЕ ИТЕРАТИВНОГО АЛГОРИТМА ДЕКОДИРОВАНИЯ МАР И РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ТУРБОКОДЕКА В СИСТЕМЕ MATHCAD	26
Федурин Никита Евгеньевич Зиновьев Павел Алексеевич Мелентьев Олег Геннадьевич	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ДОРОЖНЫХ ЗНАКОВ НА ТРАССАХ	37
Иванов Дмитрий Павлович Дубинин Антон Вячеславович Кольцов Александр Федорович	
ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ КИРПИЧА: НА ЧЕМ ОСТАНОВИТЬ СВОЙ ВЫБОР ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	42
Кубалов Алан Эдуардович Глашев Азгор Хасанович Заирбекова Джамиля Айдемировна Алексянц Армен Сергеевич Чухров Никита Максимович Морозов Александр Викторович Богомолов Иван Александрович Соколов Данил Дмитриевич Темирканов Руслан Ильясович Григорьева Людмила Константиновна	

ПОСТРОЕНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ МИКРОСХЕМЫ ОДНОРАЗЯДНОГО СУММАТОРА Кадыкенов Алишер Болатулы Дюсембаев Ануар Ермуканович	47
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ВОПРОСЕ ОПТИМИЗАЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ Козиков Александр Михайлович Гуж Татьяна Сергеевна Ильичев Владлен Анатольевич	51
ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКОВ Комиссаров Сергей Александрович Федотова Вероника Дмитриевна Баженова Алина Владимировна	58
СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИИ ДЛЯ СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ, ПРОКЛАДЫВАЕМЫХ В ТОННЕЛЯХ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВОЗГОРАНИЯ В НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНЫХ МЕСТАХ Коновалов Михаил Михайлович Кольцов Александр Федорович Дубинин Антон Вячеславович Алепко Андрей Владимирович	63
ВЫБОР СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОКЛАДКЕ В ПОДЗЕМНЫХ ОБЪЕКТАХ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА Коновалов Михаил Михайлович Кольцов Александр Федорович Перехрестенко Лариса Сергеевна	68
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО «ПТПА» Кочеткова Ольга Геннадьевна Рамзаева Юлия Викторовна Прокофьев Олег Владимирович	73
РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ SCHEDULE И ВНЕДРЕНИЕ СЕРВИСА ОПОВЕЩЕНИЯ РОДИТЕЛЕЙ Хоркуш Анатолий Владимирович Мазун Александр Александрович Осипов Павел Андреевич Иванова Яна Сергеевна Скворцов Семен Геннадьевич Мосин Дмитрий Александрович	78

ПРИМЕНЕНИЕ АРХИТЕКТУРЫ VIPER ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ CITYQUEST НА БАЗЕ ОС ANDROID	83
Мазун Александр Александрович Хоркуш Анатолий Владимирович Осипов Павел Андреевич Иванова Яна Сергеевна Скворцов Семен Геннадьевич Мосин Дмитрий Александрович	
ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА СОТРУДНИКА АВТОМОБИЛЬНОЙ ПАРКОВКИ	89
Скворцов Семен Геннадьевич Хоркуш Анатолий Владимирович Иванова Яна Сергеевна Мосин Дмитрий Александрович Осипов Павел Андреевич Мазун Александр Александрович	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИБЛИОТЕКИ QT ДЛЯ СОЗДАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	95
Мурадова Сабина Руслан кызы Слива Максим Владимирович	
СУХИЕ ЭЛЕКТРОФИЛЬТРЫ	101
Мусс Владислав Дмитриевич Самарайский Илья Андреевич Дорошенко Максим Александрович	
ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ БЫТОВЫХ ФИЛЬТРОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ	109
Мусс Владислав Дмитриевич	
ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕДУРЕ ПРОВЕРКИ РАСПИСАНИЯ В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ	116
Иванова Яна Сергеевна Осипов Павел Андреевич Хоркуш Анатолий Владимирович Скворцов Семен Геннадьевич Мосин Дмитрий Александрович Мазун Александр Александрович	

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ВЗАИМООТНОШЕНИЯМИ МЕЖДУ ГРУЗОПЕРЕВОЗЧИКАМИ И СОБСТВЕННИКАМИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВАГОНОВ	122
Скворцов Семен Геннадьевич Хоркуш Анатолий Владимирович Иванова Яна Сергеевна Мосин Дмитрий Александрович Осипов Павел Андреевич Мазун Александр Александрович	
ВОЗВЕДЕНИЕ ЗДАНИЙ С ПОМОЩЬЮ 3D-ПРИНТЕРА	128
Самарайский Илья Андреевич Дорошенко Максим Александрович Мусс Владислав Дмитриевич	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБСЛУЖИВАНИЯ БИЗНЕС-ПРИЛОЖЕНИЙ В СРЕДЕ ANYLOGIC	133
Черненко Татьяна Анатольевна Гайкова Любовь Вадимовна	
МАРКЕТИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ВУЗА В СОЦИАЛЬНЫХ МЕДИА	141
Швайко Алена Александровна Пашков Петр Михайлович Гайкова Любовь Вадимовна	
МЕТОДЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА	153
Шустов Артур Игоревич Волкова Мария Михайловна	

СЕКЦИЯ 1.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ РЕАЛИЗАЦИИ РОБОТИЗИРОВАННОЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ С ДВОЙНЫМ СЦЕПЛЕНИЕМ

Багманов Алмаз Масгутович

*студент 4 курса, кафедра системного анализа и информатики КФУ,
РФ, г. Набережные Челны*

Массовое производство коробок переключения передач с двойным сцеплением начали компании Volkswagen, Audi, которые устанавливают роботизированные коробки переключения передач DSG и S-Tronic соответственно. Рассмотрим устройство и конструкцию каждой из них.

Роботизированная коробка передач DSG.

Но для начала попробуем проследить историю создания этой трансмиссии. Отцом ее считают француза – Адольфа Кегресса, который, что любопытно, успел поработать личным шофером российского императора Николая II. К сожалению, проект так и не был реализован. Не успев завершить работу, Кегресс скончался. Работающие прототипы начали появляться лишь в начале 1980-х. Особого успеха эти прототипы не имели. Требовалась тщательная доработка, которую и произвел Porsche, начав ставить первые «преселективные» коробки на свои гоночные автомобили – легендарные **Porsche 956** и **962**. Подтянулась и компания Audi, оснастив новинкой раллийную **Audi Sport Quattro S1**.

В свободную продажу автомобили с таким видом трансмиссий не поступали вплоть до 2003 года, когда концерн Volkswagen Group установил первую в мире **DSG** (Direct-Shift Gearbox - коробка с прямым включением) на самую мощную версию Golf четвертого поколения. Однако на мировую сцену пришла вместе с более эффектным автомобилем, а именно с 3.2-литровой

версией стильного купе **Audi TT** в том же году. Впоследствии многие производители стали выпускать модели с коробками передач аналогичным DSG. Впрочем, наиболее массовым производителем таких трансмиссий считается концерн Volkswagen Group.

Роботизированная коробка передач DSG (английская версия Direct Shift Gearbox, немецкая – DirektSchaltGetriebe) является в настоящее время самой совершенной автоматизированной коробкой, устанавливаемой на массовые модели легковых автомобилей.

Коробка DSG обеспечивает переключение передач без разрыва потока мощности, тем самым значительно повышая ее потребительские качества по сравнению с другими «роботами». К таким качествам относятся лучшая разгонная динамика и топливная экономичность (экономия более 8%).

Передача крутящего момента без разрыва от двигателя к ведущим колесам достигнута за счет использования двойного сцепления. Коробка передач DSG имеет шестиступенчатую и семиступенчатую варианты механической части. Семиступенчатая коробка передач (крутящий момент до 250 нм) устанавливается на легковые автомобили B, C и некоторые модели D класса. Шестиступенчатая коробка передач передает крутящий момент до 350 нм и устанавливается на автомобили с более мощными двигателями.

Конструкция коробки передач DSG включает двухмассовый маховик, двойное сцепление, два ряда передач, главную передачу, дифференциал и автоматическую систему управления. Конструктивные элементы помещены в корпус картер коробки передач, называемый картером.

Двойное сцепление обеспечивает передачу крутящего момента на первый и второй ряды передач. На шестиступенчатой коробке переключения передач сцепление включает ведущий диск, соединенный через входную ступицу с маховиком, и две фрикционные многодисковые муфты, связанные через главную ступицу с рядами передач. Семиступенчатая коробка передач имеет два обычных фрикционных сцепления.

На шестиступенчатой коробке переключения передач используют двойное сцепление «мокрого» типа, т.е. фрикционы постоянно находятся в масле. Масло обеспечивает смазку и одновременное охлаждение дисков, что значительно повышает ресурс сцепления.

Семиступенчатая коробка оборудована сухим сцеплением, что позволяет значительно уменьшить объем заправляемого масла (с 6.5 л до 1.7 л), облегчить конструкцию и повысить топливную экономичность двигателя. С этой же целью на семиступенчатой коробке масляный насос с гидравлическим приводом заменен на более экономичный электрический насос. С другой стороны сухое сцепление подвержено большему износу.

На первом ряду коробки передач расположены нечетные передачи и задний ход, второй ряд отвечает за четные передачи. Каждый из рядов передач представляет собой первичный и вторичный валы с блоками шестерен. Первичные валы расположены соосно, при этом первичный вал второго ряда выполнен полым и первичный вал первого ряда вращается внутри этого первичного вала первого ряда.

Шестерни на первичных валах жестко соединены с валом. Шестерни вторичных валов вращаются на подшипниках свободно. При этом шестерни первичного и вторичного валов находятся в постоянном зацеплении. Между шестернями вторичного вала расположены синхронизаторы, которые осуществляют синхронизацию угловых скоростей и включение конкретной передачи. Для движения задним ходом в коробке передач предусмотрен промежуточный вал с шестерней заднего хода. На вторичных валах также расположены ведущие шестерни главной передачи.

Непосредственное управление сцеплением и переключением передач осуществляет автоматическая система управления. Она включает входные сенсоры, электронный блок управления, который отдает команды на исполнительные механизмы, и электрогидравлический блок в качестве исполнительных механизмов.

Водитель вправе управлять коробкой в ручном режиме или же доверится автоматическому режиму. В автоматическом режиме можно выбрать наиболее подходящую программу, а именно, уравновешенно-комфортную и спортивную программы. В ручном режиме переключение передач происходит при помощи подрулевых лепестков или благодаря рычагу селектора.

Технические возможности данной коробки передач обусловлены тем, что в ней объединяются два ряда передач или две независимые коробки, каждый из которых обладает своим сцеплением. В одном ряду объединены нечетные передачи, в другом – четные, так, что во время разгона авто эти два ряда передач функционируют по очереди. Благодаря этому, и реализуется моментальное переключение передач, без потери мощностных ресурсов, и пока один ряд разгоняет автомобиль, второй уже готовит следующую передачу. При движении авто, одна передача всегда активна, другая же пребывает в полной готовности и в любой момент готова к включению.

Процесс переключения передачи осуществляется так, одно сцепление деактивируется, в то же время второе активируется, при этом временные ресурсы на смену зацепления составляющих коробки передач уже не расходуются. Стоит отметить, что активация второго сцепления происходит не после деактивации первого, а одновременно с ним, крутящий момент начинает передаваться через второе сцепление еще до того, как завершится передача через первое. Соответственно крутящий момент не прерывается ни на секунду. Так как разрыва в крутящем моменте, а также тяги автомобиля не происходит, то момент переключения передачи не ощущается. Такая бесперебойная передача крутящего момента реализовывает спортивную динамику машины.

Роботизированная коробка передач S-Tronic.

Компания Audi выпустила на рынок новую разновидность DSG, символично называемая S-tronic и вполне пригодная для оснащения полноприводных автомобилей большой мощности с продольным расположением силового агрегата. В названии — отражены успехи раллийного болида S1, двигатель которого тоже располагался вдоль оси симметрии. Новая

КПП способна передавать 550 Нм крутящего момента и перемалывать высокие обороты: предел для S-tronic – 9000 об/мин.

S-tronic очень похож на двухвальную КПП, с той лишь разницей, что входной вал «двойной»: цельный первый вал (отвечает за нечетные передачи) вращается внутри второго – полого (четные передачи и задний ход). Каждый из валов подключается к двигателю своим сцеплением. Но если поперечно расположенные трансмиссии DSG по компоновочным соображениям приходилось делать трехвальными, то новая коробка устроена немного проще: шестерни всех передач выстроены в ряд, а вторичный вал только один — это, пожалуй, и есть главное отличие S-tronic от уже давно знакомых потребителям агрегатов.

Переключения в S Tronic осуществляются моментально и без утраты мощности, поэтому данная коробка прекрасно подойдет для “агрессивного” стиля езды.

Прежде всего, передача высоких оборотов и крутящего момента потребовала серьезного подхода к системе смазки. У S-tronic целых два масляных контура: первый (заполненный семью литрами ATF) обслуживает сцепления и управляющую гидравлику. За циркуляцию гидротрансформаторного масла отвечает высокопроизводительная помпа, располагающая собственным «наддувом», – специальный вакуумный «бустер», который способен на некоторое время увеличить ее производительность в особенно тяжелые моменты – например, при стартах, когда от циркуляции масла в трансмиссии зависит температурный режим. Для шестерней КПП используют обычное масло для гипоидных передач.

Крутящий момент с вторичного вала коробки передач передается на межосевой дифференциал, находящийся в одном корпусе с коробкой передач. В обычном режиме на заднюю ось автомобиля передается 60% тяги. При необходимости распределение момента между осями может изменяться от 15/85 (то есть автомобиль становится практически заднеприводным) до 65/35.

Подводя итоги можно сказать, что для более мощных двигателей, расположенных продольно, оптимальным решением будет использование коробки передач S-Tronic, т.к. она способна передать больший крутящий момент. Коробка DSG устанавливают на автомобили с поперечным расположением двигателя. Из-за относительно небольших размеров будет актуальным и для малолитражных автомобилей.

Список литературы:

1. Разница S-tronic и DSG <https://www.drive2.ru/l/288230376152348796>.
2. Роботизированная коробка передач DSG <http://systemsauto.ru/box/dsg.html>.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ ВАНИНО И МОРСКОГО ПОРТА

Гусятников Никита Александрович

*студент, Дальневосточный государственный университет путей сообщения,
РФ, г. Хабаровск*

Какунина Анна Геннадьевна

*научный руководитель, преподаватель, Дальневосточный государственный
университет путей сообщения,
РФ, г. Хабаровск*

Железнодорожная станция Ванино - одна из крупнейших припортовых станций Дальнего Востока. Ее среднесуточная выгрузка в настоящее время достигает 1075 вагонов.

21 мая 1943 года Государственный Комитет Оборона СССР издал постановление о строительстве железнодорожной линии Комсомольск-на-Амуре – Советская Гавань и морского порта в бухте Ванина. В апреле 1944 года был досрочно сдан в эксплуатацию первый пирс, 20 июля 1945 года из Комсомольска-на-Амуре в бухту Ванина прибыл первый поезд [4]. В посёлке была открыта железнодорожная станция, носящая название «Ванино-Вокзал».

В настоящее время станция Ванино включает в себя три парка: парк Токи, парк Ванино, парк Ванино – Новый Район. Парки насчитывают 32 приемо-отправочных путей, 20 путей сортировочно-отправочного парка, 3 погрузо-выгрузочных пути, а также 8 выставочных путей, для производства маневровой работы с вагонами, следующими на о. Сахалин и обратно.

Россия в последние годы экспортирует уголь почти в 50 стран. Начиная с 2009 года экспорт российского угля вырос более, чем на 30%, еще быстрее, практически в два раза, выросли поставки в страны Азиатско-Тихоокеанского региона [5].

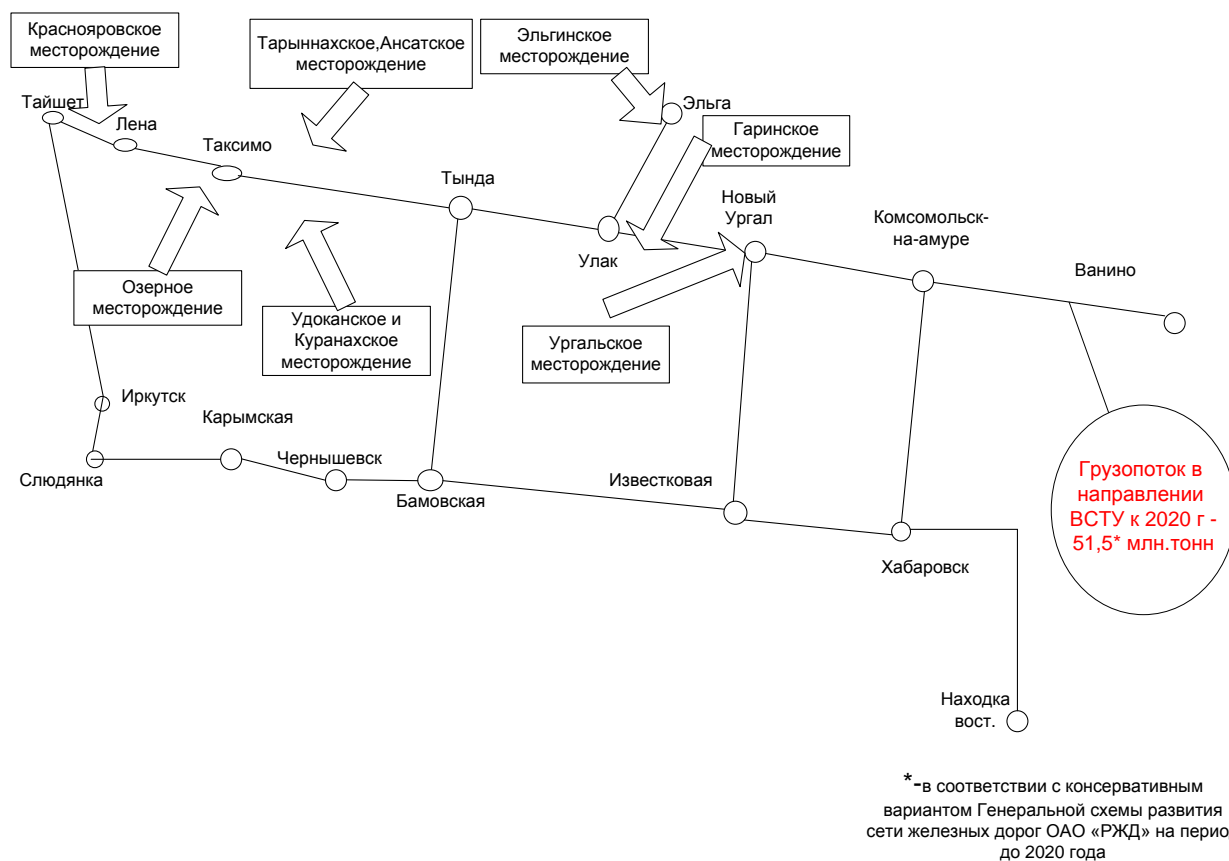


Рисунок 1. Схема основных месторождений на территории Восточного полигона

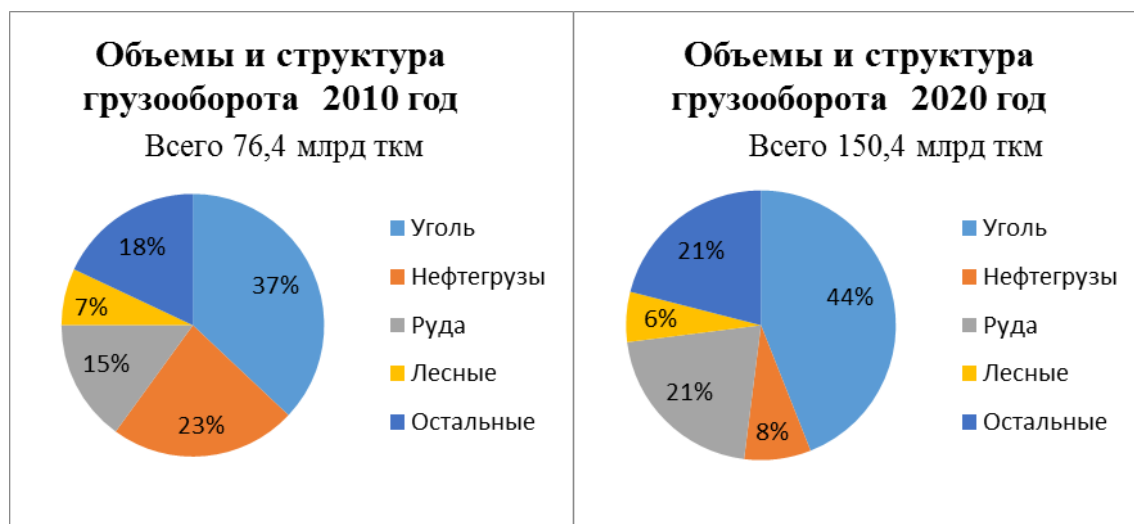


Рисунок 2. Объемы и структура грузооборота за 2010 и 2020 год, в соответствии с консервативным вариантом Генеральной схемы развития сети железных дорог ОАО «РЖД» на период до 2020 года

В настоящее время существует два варианта загрузки Байкало-Амурской магистрали. Первый вариант загрузки рассчитан на основе «Генеральной схемы

развития железнодорожного транспорта ОАО «РЖД» на 2015 и 2020 гг.» с прогнозируемыми к 2020 г. объемами перевозок на подходах к Ванино-Совгаваньскому транспортному узлу (ВСТУ) в размере 51,5 млн. т., в том числе 47,6 млн.т. в грузовом движении(рис.1) [1]. Второй вариант — на основе заявок инвесторов-застройщиков портовых мощностей ВСТУ и различных грузоотправителей, планирующих рост объемов перевозок грузов на подходах к ВСТУ к 2020 г. в размере 92,8 млн. т, в том числе 87,6 млн. т в грузовом движении.

Значимую роль, особенно в перспективе, будет играть Ванино-Советско-Гаванский транспортно-промышленный узел. Порты Ванино и Советская Гавань обладают существенными преимуществами перед портами Приморья в отношении развития причальной линии. Они имеют до 900 гектаров свободной земельной территории и морских акваторий с глубинами до 22 метров, позволяющих строить причалы практически без проведения дноуглубительных работ, имеют прямой выход на две независимые железнодорожные магистрали – Транссибирскую и Байкало-Амурскую (Северный широтный ход). При направлении транзитных и экспортных грузопотоков по Северному широтному ходу по международному транспортному коридору «Восток-Запад» через Ванинский транспортный узел из западных регионов России расстояние транспортировки сокращается более чем на 500 километров по сравнению с портами Приморья [2]. Это позволяет значительно снизить стоимость железнодорожных перевозок. Активное привлечение грузопотоков по БАМу будет способствовать решению проблемы его эксплуатации и окупаемости.

Часть грузопотоков тяготеет к порту Ванино в силу преимуществ географического расположения порта и уже созданной инфраструктуры. В первую очередь это относится к глинозему (если рассматривать дальневосточный регион, специализированный терминал имеется только в порту Ванино), якутским углям и грузам, перевозимым в Сахалинскую область по паромной переправе.

Созрела необходимость проведения детального анализа одного из важнейших составляющих Ванино-Советско-Гаванского транспортного-промыш-

ленного узла – взаимодействие станции Ванино с Ванинским морским торговым портом, являющийся на сегодняшний день одним из основных клиентов ОАО «РЖД». В ходе прохождения производственной практики мною был произведен анализ работы станции за 5 лет по выполнению следующих показателей: погрузка в сутки, ваг; выгрузка в сутки, ваг; рабочий парк вагонов, ваг/сут.



Рисунок 3. Динамика выгрузки по станции Ванино

Как видно из рис. 3, среднесуточная выгрузка вагонов по станции Ванино за последние 5 лет увеличилась с 699 до 1075 вагонов. После выгрузки, большая часть вагонов отправляется со станции в порожнем состоянии.

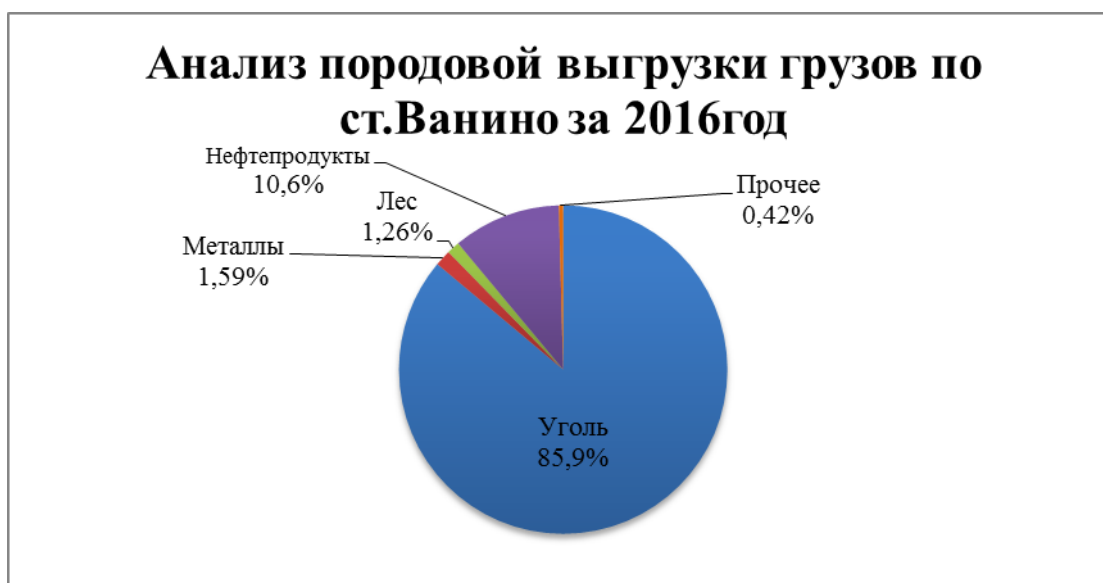


Рисунок 4. Анализ породовой выгрузки грузов по ст.Ванино за 2016год

Объем выгрузки для перевалки на экспорт ощутимо растет, особенно это заметно по такой номенклатуре груза, как уголь (85,9% от общего объема выгрузки).



Рисунок 5. Динамика погрузки по станции Ванино

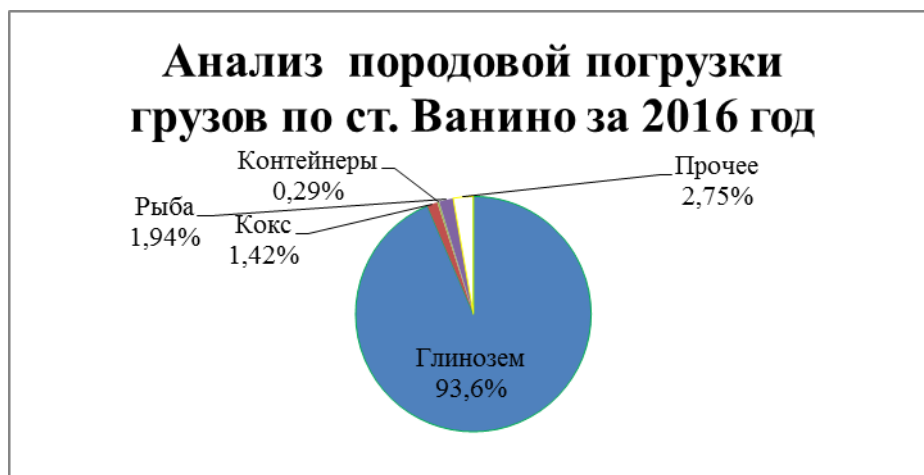


Рисунок 6. Анализ породовой погрузки грузов по ст. Ванино за 2016 год

На представленных рисунках видно, что доля погрузки существенно ниже, чем выгрузка. Это объясняется тем, что станция является припортовой и большинство грузов прибывает на экспорт. Основная номенклатура погружаемого груза по станции Ванино – глинозем. Погрузка глинозема составляет 93,6% от общей погрузки по станции.

Грузооборот Ванинского торгового порта растет с каждым годом, в январе-сентябре 2016 года грузооборот ОАО «Ванинский морской торговый порт» составил 5,2 млн. тонн грузов. В сравнении с аналогичным периодом прошлого года произошло увеличение объемов перевалки на 29%.

За 9 месяцев 2016 года порт переработал экспортных навалочных грузов – 3,5 млн. тонн (49,4% от уровня девяти месяцев 2015 г. 2,4 млн. тонн), лесных грузов – 283,4 тыс. тонн, цветных металлов – 283,1 тыс. тонн.

В отношении импортных грузов наблюдается положительная динамика. За 9 месяцев 2016 года перегружено 945,2 тыс. тонн импортных грузов (+ 13,3%), в т.ч. 873,1 тыс. тонн глинозема.

За 9 месяцев 2016 года под грузовыми операциями находилось 661 судно (в том числе 388 паромов) и 70 762 ж/д вагона[3].

Ванино-Советско-Гаванский транспортный узел – одна из точек роста Хабаровского края. Полагаю, что в ближайшее время роль порта Ванино в экономики России будет возрастать. Круглогодичная навигация, наличие глубоководных бухт и свободных прибрежных территорий привлекают инвесторов и грузовладельцев. У Ванинского порта выгодные стратегические, транспортные и географические преимущества перед портами Приморья, Сахалина и Камчатского края, чьи акватории менее освоены. Через Ванино поставляются каботажные грузы на Сахалин, в другие северо-восточные регионы России и грузы в Азиатско-Тихоокеанский регион. Географическое расположение порта открывает ближайший выход к морю грузам, идущим по Байкало-Амурской и Транссибирской магистралям.

Стратегия развития угольной отрасли в России предполагает рост добычи и экспорта, что влечет за собой повышение объемов перевозимого угля в целом по стране. На сегодняшний день основное повышение происходит на Дальневосточном регионе, из-за смены экспортных ориентиров поставки угля от Европы к странам Азиатско-Тихоокеанского региона.

В последние годы наблюдается повышение объемов перевозимых грузов через Ванино-Советско-Гаванский транспортный узел, в связи с этим

возрастает актуальность проблемы нормальной работы железнодорожной станции Ванино. Решение данной проблемы позволит нормализовать работу станции и всего региона, сократить временные и денежные издержки железной дороги, порта и клиентуры, предотвратить увеличение сроков доставки грузов.

Факторы, влияющие на эффективность взаимодействия станции и порта.

1. В зимнее время отсутствие «размораживателей» для вагонов с углем и, как следствие, повреждение вагонов;
2. Трудность получения полной, достоверной информации;
3. Несогласованный подход судов под погрузку;
4. Нехватка локомотива в порту;
5. Форс-мажорные обстоятельства;
6. Погодные условия.

Необходим ряд мероприятий организационного, финансово-экономического, методического, информационного и технологического характера, учитывающих интересы всех участников транспортного процесса, в частности необходимо[6]:

- внедрение движения по согласованным ниткам графика, в особенности для массовых экспортных грузов, транзитных грузов;
- внедрение современных технологических решений на основе электронного обмена данными;
- оптимизация и совершенствование работы таможенных, пограничных и иных государственных служб, осуществляющих контроль за перемещением товаров;
- модернизация портов
- проведение мероприятий по развитию железнодорожной инфраструктуры на подходах к портам.

Список литературы:

1. Генеральная схема развития сети железных дорог ОАО «РЖД» на период до 2020 года.

2. Годовой отчет ОАО «Порт Ванино» за 2015 год // Ванинский морской торговый порт – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.vaninoport.ru/annual.html> (дата обращения: 7.02.2017).
3. Грузооборот «ОАО Порт Ванино» увеличился почти на треть // Ванинский морской торговый порт – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.vaninoport.ru/new/gruzooborot-oao-port-vanino-uvelichilsya-pochti-na-tret> (дата обращения: 7.02.2017).
4. История // Ванинский морской торговый порт – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.vaninoport.ru/history.html> (дата обращения: 7.02.2017).
5. Уголь уйдет на восток // Журнал «Эксперт» – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://expert.ru/2014/04/3/ugol/> (дата обращения: 7.02.2017).
6. Федоренко А.И., Клименко В.В. Оценка вариантов развития логистической инфраструктуры на железнодорожном транспорте. Журнал «Логистика» №8, 2011.

МЕХАНООБРАБОТКА ИЗДЕЛИЯ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКА

Давлетбаева Регина Ренатовна

*студент четвертого курса курса Набережночелнинский филиал К(П)ФУ,
РФ, Республика Татарстан, г. Набережные Челны*

Багманов Алмаз Масгутович

*студент четвертого курса курса Набережночелнинский филиал К(П)ФУ,
РФ, Республика Татарстан, г. Набережные Челны*

Набиуллина Гульназ Ильгизовна

*научный руководитель, преподаватель, Набережночелнинский филиал К(П)ФУ
РФ, Республика Татарстан, г. Набережные Челны*

На сегодняшний день к числу технологических процессов, сокращающих трудоемкость изготовления деталей и значительно увеличивающих их надежность и качество, можно отнести ультразвуковую обработку – процессы с применением механических колебаний ультразвуковой частоты в технологических целях. В последнее время этому передовому направлению уделяется максимум внимания. Более широкое практическое применение получает ультразвуковая очистка, позволяющая достигнуть высокого качества деталей и узлов, при одновременной замене ручного труда на автоматизированный.

Ультразвуковая механическая обработка

Процесс механической обработки твердых, хрупких неметаллических материалов, который использует ультразвуковую вибрацию вращающегося алмазного сверла или дробящего инструмента. Вращательная ультразвуковая механическая обработка аналогична обычному сверлению стекла и керамики алмазными сверлами, за исключением того, что вращающееся сверло вибрирует с ультразвуковой частотой 20 кГц. Вращательная ультразвуковая механическая обработка не использует поток абразивной гидросмеси в промежутке между заготовкой и инструментом. Вместо этого инструмент входит в контакт и режет заготовку, а жидкий хладагент, обычно вода, пропускается через сверло, чтобы охлаждать и вымывать струей удаленный материал.

Ультразвуковая обработка образована на принципе выкалывания быстродвижущимися зернами абразива частиц обрабатываемого материала. Абразив подводится к месту обработки взвешенным в жидкости и частицы его действуют на обрабатываемый материал с большой частотой (20 ... 25 кГц).

Движение частицам абразива придает торец инструмента, колеблющегося с требуемой частотой. Электрическая энергия ультразвуковой частоты генератора преобразуется в энергию ультразвуковых механических колебаний с помощью магнитострикционного преобразователя.

Особенности ультразвуковой обработки

Данная технология является одной из разновидностей технологии долбления. Ультразвук позволяет снять поверхностный слой с заготовки путем образования выколов и трещин, которые возникают под действием нагрузки.

Ультразвуковая обработка возникла из-за неосуществимости воздействовать на материалы непроводящего и непрозрачного типа привычным механическим методом. Ультразвук способен справиться с любыми материалами.

Можно выделить следующие преимущества данной технологии:

1. Универсальность – подойдет для обработки любых металлов.
2. Потенциал работы с хрупкими материалами, например стекло, камни, гипс и материалы на основе алебаstra, а также для работы с алмазами.
3. По окончании работы нет остаточного напряжения, то есть возможность появления трещин на поверхности сведена к минимуму.
4. Низкий уровень шума во время работы.
5. Высокий срок службы оборудования.

Суть процесса состоит в том, что в рабочий сектор оборудования вливается абразивное вещество. Рабочий сектор – пространство между заготовкой и вибрирующим торцом инструмента. От колебания абразивные зерна бьются об поверхность металла, что способствует повреждению верхнего слоя. В качестве абразивного материала могут быть использованы такие вещества, как элементы кремния и бора на основе карбида. При

ультразвуковой обработке применяют и жидкость – для подачи абразива. В качестве жидкости применяется всегда вода.

Данная установка обеспечивает значительное качество работ, так как рабочий инструмент, который и образует вибрацию, выполнен из вязких компонентов, что способствует его малому износу в процессе работы. Кроме того, режущий инструмент не чувствителен к воздействию нагрузок ударного типа. В качестве оборудования применяются специальные станки, которые являются универсальными ультразвуковыми агрегатами и могут быть использованы для промышленности и небольших предприятий.

Обработка поверхности металлов ультразвуком

Ультразвуковая обработка поверхности металла состоит из нескольких процессов. Первым и самым важным процессом является внедрение абразивного материала и воздействие его на заготовку. Второй процесс – постоянная циркуляция и замена абразива для качественной обработки изделия. Чтобы технология была максимально эффективной, необходимо тщательное выполнение обоих процессов, так как нарушение любого из них приведет к снижению производительности.

Несмотря на то, что процесс ультразвуковой обработки металла распространился еще в 60-е годы прошлого века, она сейчас считается новым методом качественной обработки заготовок. Данный метод позволяет существенно упростить весь технологический процесс производства любых изделий – из твердого или хрупкого материала. Технология позволяет работать с деталями и заготовками любых размеров и конфигураций.

Но ультразвуковая технология обработки металла имеет и один недостаток – при таком воздействии производительность показателей снижается при росте толщины слоя, который снимается с заготовки.

Осуществление любой технологии вероятно только при наличии надлежащего оборудования. Первые ультразвуковые станки возникли в 1953 году. Принцип работы таких станков следующий. От генератора ток ультразвуковой частоты подается в акустическую головку, где

электромагнитные колебания преобразуются в упругие механические колебания, усиливающие концентратором, передаются рабочему инструменту, воздействующему на обрабатываемую поверхность заготовки. В область обработки непрерывно подается абразивная суспензия, концентратор наряду с этим может служить и рабочим инструментом.

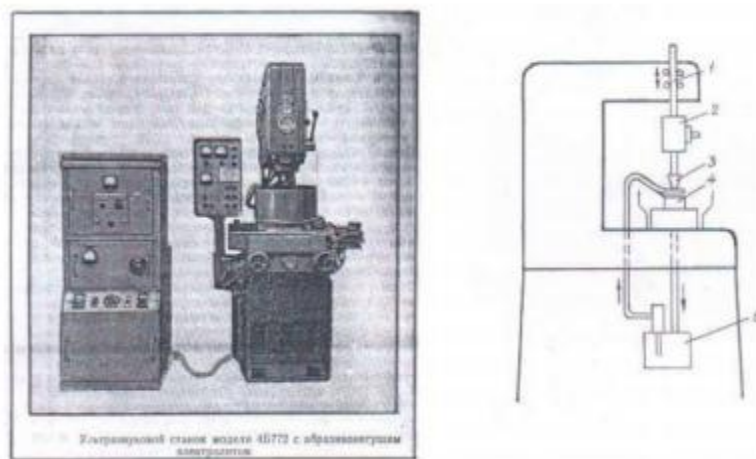


Рисунок 1. Основные узлы ультразвукового станка. 1 – механизм подачи головки; 2 – акустическая головка; 3 – стол со сменными ваннами; 5 – система подвода и отвода абразивной суспензии

На рисунке 1 продемонстрирован общий вид ультразвукового станка 4Б772 с абразиво-несущим электродом и основные узлы ультразвукового станка.

Этот станок предназначен для обработки твердосплавных фильер и деталей штампов.

Он имеет следующие основные технические характеристик и:

- Акустическая мощность кВт 1,5;
- Резонансная частота кГц 22;
- Диаметр обрабатываемых отверстий мм. 1-8 0;
- Наибольшая глубина обработки мм. 4 0;
- Точность обработки мм. 0.0 1.

Следовательно, ультразвуковая размерная обработка базируется на двух основных процессах:

1. Ударном введении абразивных зерен, которые вызывают выкалывание частиц обрабатываемого материала;
2. Циркуляции и смене абразива в рабочей зоне.

Список литературы:

1. Особенности ультразвуковой обработки // Экспоцентр. URL: <http://www.metobr-expo.ru/ru/articles/tehnologiya-ultrazvukovoy-obrabotki-metallov/> (дата обращения: 28.01.2017).
2. Преимущества ультразвуковой обработки // Технологии обработки металла. URL: <http://www.metacutting.ru/content/preimushchestva-ultrazvukovoy-obrabotki> (дата обращения: 28.01.2017).
3. РАЗВИТИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В МЕДИЦИНЕ // ЕДИНОЕ ОКНО. URL: http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/217/19217/1573?p_page=11 (дата обращения: 28.01.2017).
4. Энциклопедии&словари // Ультразвуковая механическая обработка. URL: <http://enc-dic.com/word/u/Ultrazvukovaya-mehanicheskaya-obrabotka-20810.html> (дата обращения: 28.01.2017).

ИССЛЕДОВАНИЕ ИТЕРАТИВНОГО АЛГОРИТМА ДЕКОДИРОВАНИЯ MAP И РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ТУРБОКОДЕКА В СИСТЕМЕ MATHCAD

Федурин Никита Евгеньевич

*студент, Сибирский государственный университет телекоммуникаций
и информатики,
РФ, г. Новосибирск*

Зиновьев Павел Алексеевич

*магистрант, Сибирский государственный университет телекоммуникаций
и информатики,
РФ, г. Новосибирск*

Мелентьев Олег Геннадьевич

*научный руководитель, проф., Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики,
РФ, г. Новосибирск*

На сегодня турбокоды получили широкое распространение в области связи, особенно в технологиях беспроводной связи, таких как WiMAX, мобильные и спутниковые сети и др. Турбокоды особенно эффективны в каналах с низким отношением сигнал/шум, поэтому имеют огромные перспективы для использования в новых поколениях связи [4]. В этой статье представлен принцип работы турбокода и его итеративного декодирования при помощи алгоритма MAP. Также представлен численный пример кодирования и декодирования турбокода. Модель выполнена в среде MathCAD v.15, разработаны функции для вычисления всех параметров декодирования.

Структура 1/3 турбокодера показана на рисунке 1. Используем два идентичных свёрточных кодера. На первый поступает информационный бит X_k , на второй поступает перемеженный информационный бит. В результате получаем один информационный бит и два проверочных. Для перемежения входной информационной последовательности используется псевдослучайный перемежитель (interleaver) [1; 5].

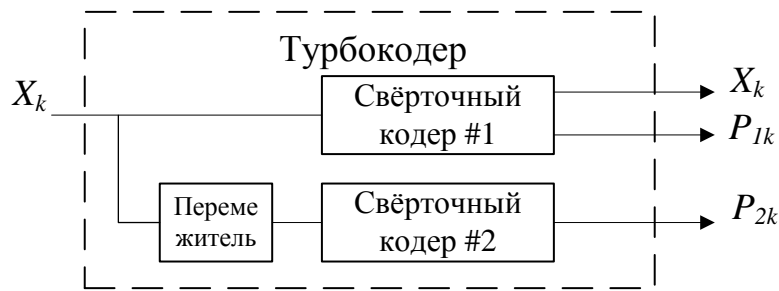


Рисунок 1. Структурная схема турбокодера

Каждый свёрточный кодер является систематическим рекурсивным RSC-кодером, но поскольку мы уже передаем информационный элемент X_k на выход турбокодера, то на выходе каждого из двух RSC-кодеров будут только проверочные элементы P_{1k} и P_{2k} .

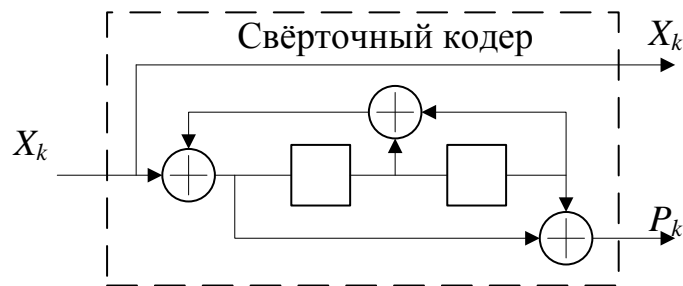


Рисунок 2. Схема RSC-кодера

При детектировании значения принятого символа из канала необходимо определить его значение функции правдоподобия. Расположение этого символа вдоль оси x не позволяет однозначно определить значение передаваемого бита, поскольку в любой точке на оси x соответствуют два значения правдоподобия – H_{d1} для $d=1$ и H_{d2} для $d=0$. Основываясь на принципах жесткого решения и максимального правдоподобия, приемник должен сравнить значения H_{d1} и H_{d2} и вынести решение о принятом бите. Таким образом, в жесткой схеме принятия решения, при расположении точки правее порога $x = 0$, сигнал переносит бит «1».

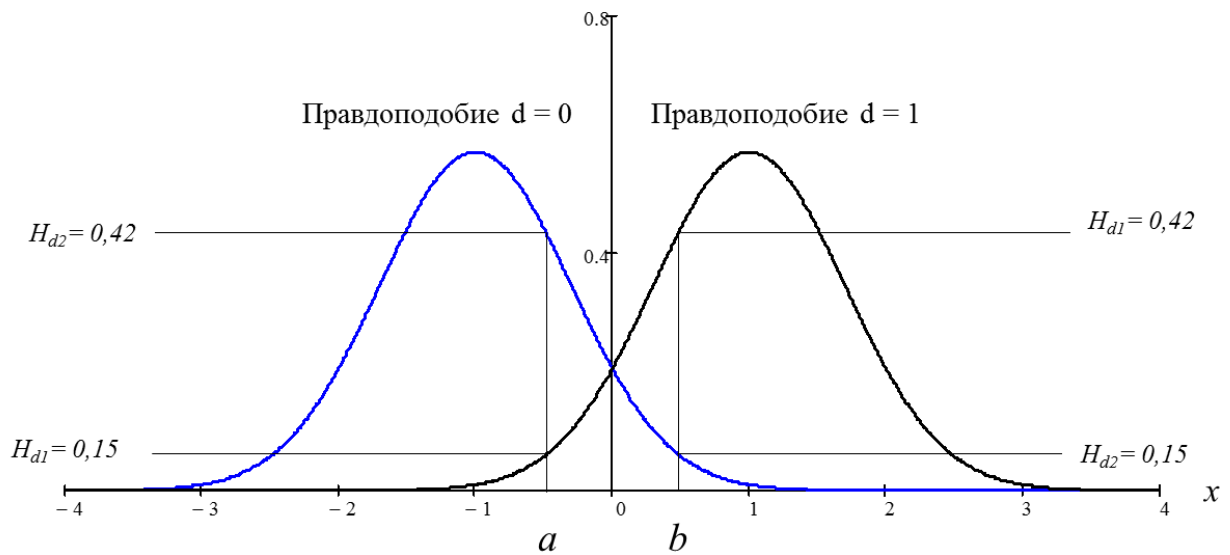


Рисунок 3. Функции распределения вероятностей принятого сигнала

Если взять логарифм отношения H_{d1} к H_{d2} для a и b , то:

$$a = \ln\left(\frac{0,15}{0,42}\right) = -1,03, b = \ln\left(\frac{0,42}{0,15}\right) = 1,03$$

Как видно, вероятнее всего a является «0», а b является «1». Логарифм отношения H_{d1} к H_{d2} называется *логарифмическим отношением функций правдоподобия (LLR – Log-Likelihood Ratio)*.

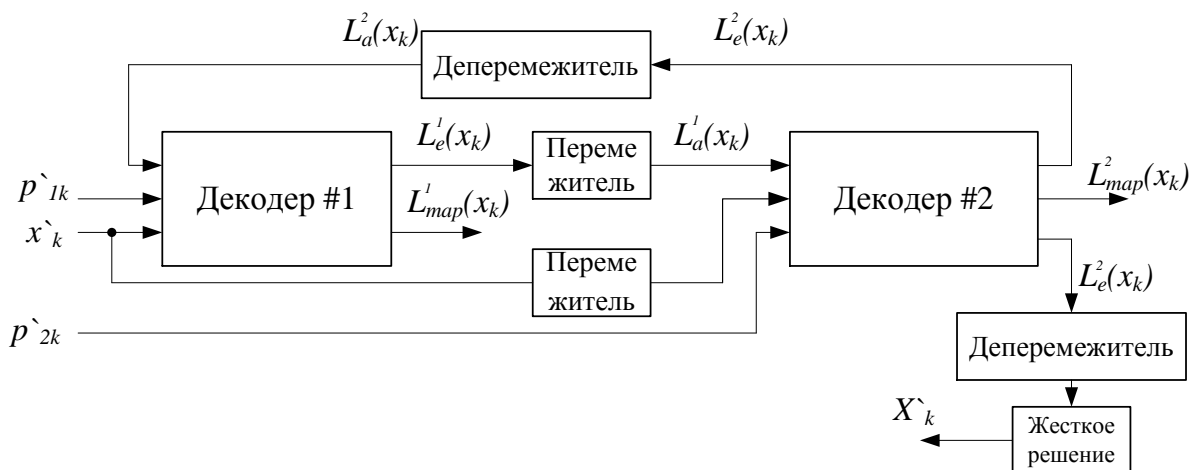


Рисунок 4. Структурная схема турбодекодера

MAP – это алгоритм декодирования по методу максимума апостериорной вероятности контролирующей ошибки кодов, определённых на решётках [5]. На рисунке 5 приведена блок-схема алгоритма MAP турбодекодера.

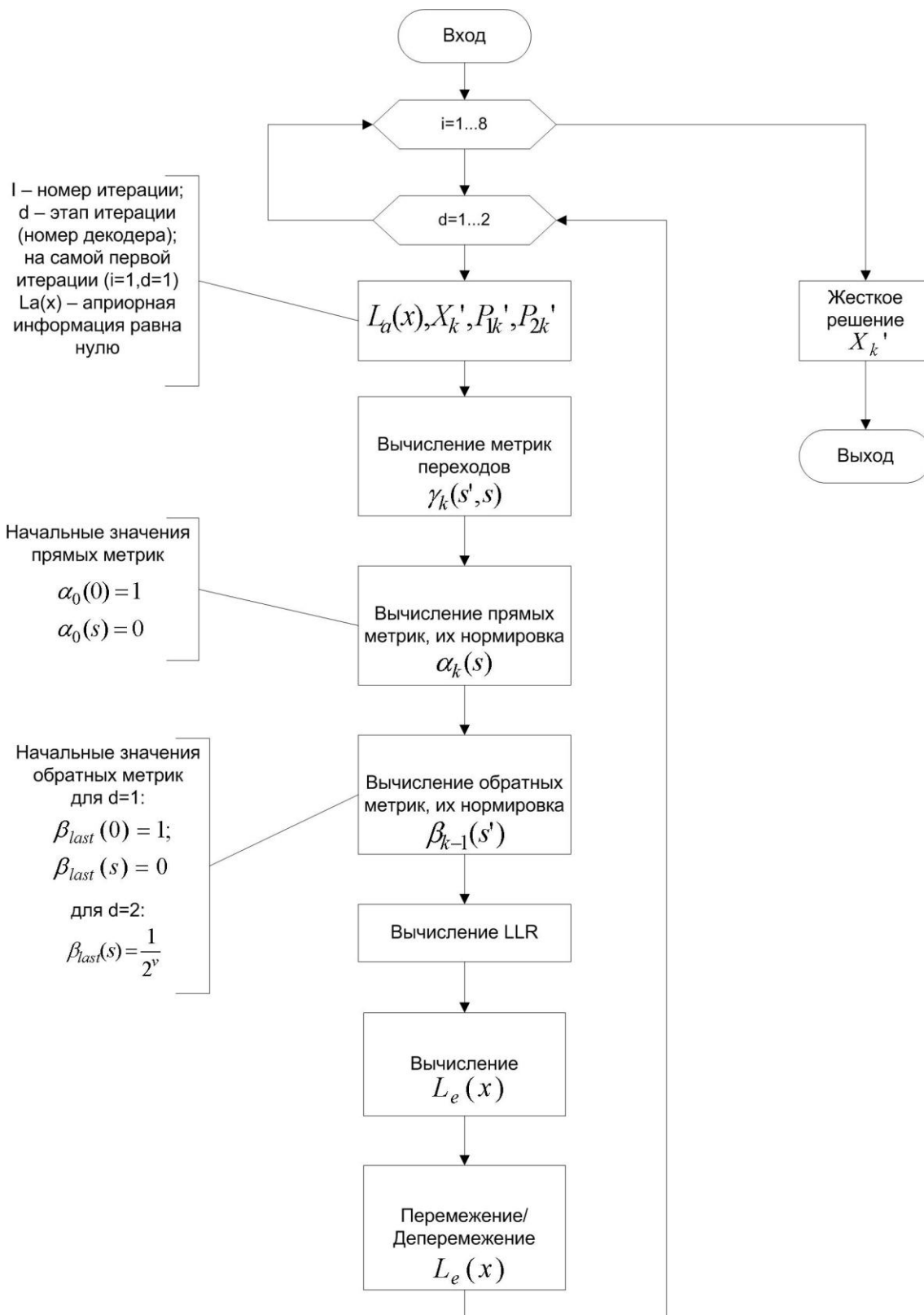


Рисунок 5. Блок-схема алгоритма MAP турбодекодера

Для вычисления LLR нужно рассчитать значения переходов между узлами решетки, прямую и обратную метрики. Переходы между узлами решетки рассчитываются как:

$$\gamma_k(s', s) = \exp \left[\frac{1}{2} (x_k L_a(x_k) + x_k L_c x'_k + p_k L_c p'_k) \right],$$

где: s' и s – прошлое и следующее состояния, x_k и p_k – информационный и проверочный символы на решетке, x'_k и p'_k – информационный и проверочный символы на входе декодера, $L_c = \frac{2}{\sigma^2}$ – качество канала, $L_a(x_k)$ – информация с прошлой итерации работы декодера, k – номер элемента. Рассчитать прямую метрику α можно рекурсивно:

$$\alpha_k(s) = \sum_{s'} \alpha_{k-1}(s') \cdot \gamma_k(s', s)$$

Расчет обратной метрики β так же вычисляется рекурсивно, начиная с конца решетки:

$$\beta_k(s') = \sum_s \gamma_{k+1}(s', s) \cdot \beta_{k+1}(s)$$

Чтобы начать вычисление метрик, нам нужно инициализировать начальные состояния:

Декодер #1	
$\alpha_0(s)$	$\beta_k(s)$
1	1
0	0
0	0
0	0

Декодер #2	
$\alpha_0(s)$	$\beta_k(s)$
1	0,25
0	0,25
0	0,25
0	0,25

Так как мы не знаем в каком состоянии остановлен сверточный декодер #2, то его начальные значения β будут равны: $\beta_k(s) = \frac{1}{2^v} = \frac{1}{2^2} = 0,25$, где v – количество ячеек в регистре памяти кодера. При этом результаты вычисления метрик нужно пронормировать: $\alpha_k(s) = \frac{\alpha_k(s)}{\alpha_k(0) + \alpha_k(1) + \alpha_k(2) + \alpha_k(3)}$ и

$$\beta_k(s) = \frac{\beta_k(s)}{\beta_k(0) + \beta_k(1) + \beta_k(2) + \beta_k(3)}$$

Расчет LLR с выхода декодера осуществляется по формуле:

$$L_{map}(x_k) = \ln \left[\frac{\sum_{(s',s) \in s^+} \alpha_{k-1}(s') \cdot \gamma_k(s',s) \cdot \beta_k(s)}{\sum_{(s',s) \in s^-} \alpha_{k-1}(s') \cdot \gamma_k(s',s) \cdot \beta_k(s)} \right]$$

где: $L_a(x_k)$ – это априорная информация, которая является мягким выходом декодера после одной итерации декодирования, $L_e(x_k)$ – это внешняя информация, взятая из результата предыдущей итерации декодирования [6; 9].

Рассмотрим пример итеративного декодирования турбокода алгоритмом MAP [6]. На вход турбокодера отправим последовательность из шести битов: $\{X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6\} = \{1,1,0,0,1,0\}$. Эти биты приходят на RSC #1. Результат кодирования показан на решетке:

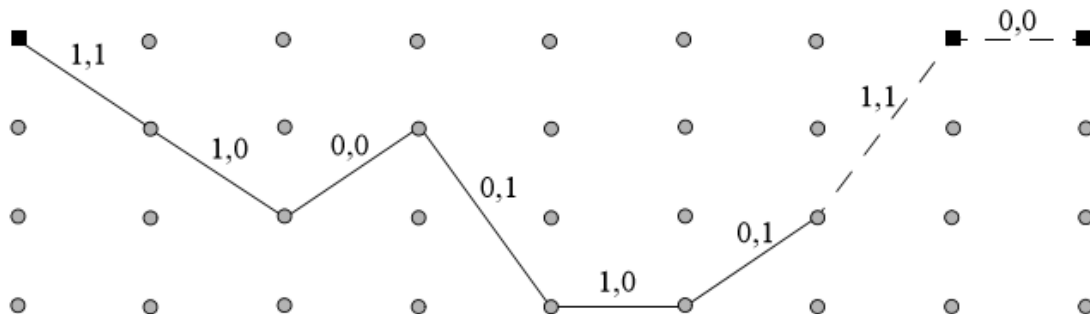


Рисунок 6. Кодирование в RSC #1

Искусственно остановим состояние решетки в *нулевом состоянии*, отправив дополнительно еще два бита: $\{X_7, X_8\} = \{1,0\}$. Теперь перемежим эту информационную последовательность (с учётом добавочных битов) для отправки на второй декодер. Результат кодирования для RSC #2 и схема работы псевдослучайного перемежителя:

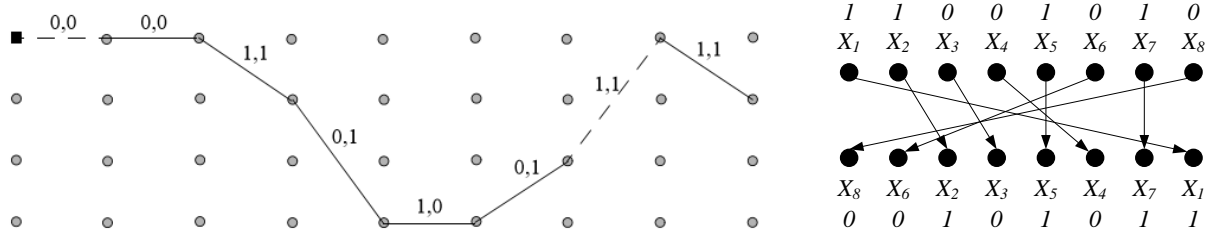


Рисунок 7. Кодирование в RSC #2 (слева) и схема работы перемежителя (справа)

Далее информационные и проверочные биты преобразуются в символы отправляются в канал. После этого получаем искаженную последовательность:

Таблица 1.

Передача информации по каналу с шумом

x_k	p_{1k}	p_{2k}	AWGN			\hat{x}_k	\hat{p}_{1k}	\hat{p}_{2k}
+1	+1	-1	1,966099	2,132927	-0,701887	2,966099	3,132927	-1,701887
+1	-1	-1	-1,232363	-0,443420	-0,696641	-0,232363	-1,443420	-1,696641
-1	-1	+1	0,750745	0,823265	0,823463	-0,249255	-0,176735	1,823463
-1	+1	+1	1,832447	-0,088392	1,036052	0,832447	0,911608	2,036052
+1	-1	-1	-1,262811	0,551007	-2,051227	-0,262811	-0,448993	-3,051227
-1	+1	+1	0,205224	0,277622	0,462560	-0,794776	1,277622	1,462560
+1	+1	+1	-0,569778	0,978633	1,105726	0,430222	1,978633	2,105726
-1	-1	+1	0,257169	0,465353	-0,700940	-0,742831	-0,534647	0,299060

Первый этап первой итерации декодирования. Вычислим значение L_c при

$$\sigma = 1: L_c = \frac{2}{\sigma^2} = \frac{2}{1^2} = 2.$$

Таблица 2.

Переходы между узлами решетки

s',s	$\gamma_1(s',s)$	$\gamma_2(s',s)$	$\gamma_3(s',s)$	$\gamma_4(s',s)$	$\gamma_5(s',s)$	$\gamma_6(s',s)$	$\gamma_7(s',s)$	$\gamma_8(s',s)$
0,0	0.00245	5.342977	1.531105	0.174810	2.037664	0.617025	0.089918	3.587580
0,1	445.423716	0.187162	0.653123	5.720493	0.490758	1.62068	11.12122	0.278739
1,2	0.846345	3.357031	0.930047	0.923891	1.204641	0.125884	0.212586	0.812058
1,3	1.181551	0.297882	1.075214	1.082379	0.830122	7.94385	4.703990	1.231440
2,0	445.423716	0.187162	0.653123	5.720493	0.490758	1.62068	11.12122	0.278739
2,1	0.00245	5.342977	1.531105	0.174810	2.037664	0.617025	0.089918	3.587580
3,2	1.181551	0.297882	1.075214	1.082379	0.830122	7.94385	4.703990	1.231440
3,3	0.846345	3.357031	0.930047	0.923891	1.204641	0.125884	0.212586	0.812058

Таблица 3.

Результаты α с учетом нормировки

s	$\alpha_0(s)$	$\alpha_1(s)$	$\alpha_2(s)$	$\alpha_3(s)$	$\alpha_4(s)$	$\alpha_5(s)$	$\alpha_6(s)$	$\alpha_7(s)$	$\alpha_8(s)$
0	1	0.000005	0.000007	0.276497	0.086266	0.125209	0.125318	0.611503	0.645632
1	0	0.999995	0	0.648177	0.490561	0.20369	0.080761	0.164843	0.227173
2	0	0	0.918491	0.04039	0.196582	0.358283	0.478213	0.172365	0.05674
3	0	0	0.081501	0.034937	0.226591	0.312817	0.315708	0.051289	0.070455

Таблица 4.

Результаты β с учетом нормировки

s	$\beta_8(s)$	$\beta_7(s)$	$\beta_6(s)$	$\beta_5(s)$	$\beta_4(s)$	$\beta_3(s)$	$\beta_2(s)$	$\beta_1(s)$	$\beta_0(s)$
0	1	0.927906	0.007756	0.00085	0.011918	0.620645	0.497532	0.561278	0.289971
1	0	0	0.001425	0.046305	0.384623	0.182016	0.096161	0.229608	0.00058
2	0	0.072094	0.959294	0.001678	0.046058	0.038162	0.318321	0.127281	0.708827
3	0	0	0.031526	0.951132	0.557401	0.159177	0.087986	0.081832	0.000623

Результаты расчета LLR первого этапа первой итерации декодирования и расчет внешней информации для следующего декодера. Как видим, здесь три ошибки при декодировании:

Таблица 5.

Результаты первого этапа первой итерации

$L_{\text{тар}}^1(x_k)$	Жесткое решение	$L_a^2(x_k)$	$L_c \cdot x_k$	$L_e^1(x_k)$		$L_a^1(x_k)$
11.304209	1	0	5.932198	5.372011		-2.335599
3.707484	1	0	-0.464726	4.17221		-2.786418
0.393572	1	0	-0.49851	0.892082		4.17221
0.505559	1	0	1.664894	-1.159335	Перемежение	0.892082
-0.436345	0	0	-0.525622	0.089277		0.089277
-4.37597	0	0	-1.589552	-2.786418		-1.159335
3.737709	1	0	0.860444	2.877265		2.877265
-3.821261	0	0	-1.485662	-2.335599		5.372011

Второй этап первой итерации декодирования.

Таблица 6.

Переходы между узлами решетки

s', s	$\gamma_1(s', s)$	$\gamma_2(s', s)$	$\gamma_3(s', s)$	$\gamma_4(s', s)$	$\gamma_5(s', s)$	$\gamma_6(s', s)$	$\gamma_7(s', s)$	$\gamma_8(s', s)$
0,0	37.027066	48.648744	0.025294	0.107224	26.295547	0.179903	0.018787	0.002603
0,1	0.027007	0.020556	39.535741	9.326298	0.038029	5.558561	53.227787	384.200557
1,2	0.810899	0.611804	1.030742	0.158934	16.997298	0.298263	0.789093	211.250514
1,3	1.181551	0.297882	1.075214	1.082379	0.830122	7.94385	4.70399	1.23144
2,0	0.027007	0.020556	39.535741	9.326298	0.038029	5.558561	53.227787	384.200557
2,1	37.027066	48.648744	0.025294	0.107224	26.295547	0.179903	0.018787	0.002603
3,2	1.233199	1.634511	0.970175	6.291918	0.058833	3.352749	1.267278	0.004734
3,3	0.810899	0.611804	1.030742	0.158934	16.997298	0.298263	0.789093	211.250514

Таблица 7.

Результаты α с учетом нормировки

s	$\alpha_0(s)$	$\alpha_1(s)$	$\alpha_2(s)$	$\alpha_3(s)$	$\alpha_4(s)$	$\alpha_5(s)$	$\alpha_6(s)$	$\alpha_7(s)$	$\alpha_8(s)$
0	1	0.999271	0.999544	0.000649	0.000028	0.000096	0.006442	0.987545	0.003026
1	0	0.000729	0.000422	0.999329	0.000937	0.037461	0.000354	0.007571	0.991757
2	0	0	0.000009	0.000012	0.024624	0.004239	0.880803	0.003006	0.004181
3	0	0	0.000024	0.000011	0.974411	0.958204	0.112401	0.001878	0.001037

Таблица 8.

Результаты β с учетом нормировки

s	$\beta_8(s)$	$\beta_7(s)$	$\beta_6(s)$	$\beta_5(s)$	$\beta_4(s)$	$\beta_3(s)$	$\beta_2(s)$	$\beta_1(s)$	$\beta_0(s)$
0	0.25	0.322611	0.341684	0.035868	0.052754	0.490632	0.422587	0.93188	0.979355
1	0.25	0.177389	0.017336	0.057222	0.411621	0.364305	0.004247	0.016093	0.001704
2	0.25	0.322611	0.621132	0.432318	0.084045	0.06842	0.568904	0.009759	0.017627
3	0.25	0.177389	0.019848	0.474592	0.451581	0.076643	0.004262	0.042268	0.001314

Результаты расчета LLR второго этапа первой итерации декодирования и расчет внешней информации для следующей итерации:

Таблица 9.

Результаты второго этапа первой итерации

$L_{map}^2(x_k)$	$L_a^1(x_k)$	$L_c \cdot x'_k$	$L_e^2(x_k)$		$L_a^2(x_k)$
-11.28214	-2.335599	-1.485662	-7.460879		0.586152
-11.006386	-2.786418	-1.589552	-6.630416		3.346571
7.054056	4.17221	-0.464726	3.346571	Обратное перемежение	-5.582095
-5.188523	0.892082	-0.49851	-5.582095		-5.076676
4.845143	0.089277	-0.525622	5.281488		5.281488
-4.571117	-1.159335	1.664894	-5.076676		-6.630416
5.737179	2.877265	0.860444	1.99947		1.99947
11.890361	5.372011	5.932198	0.586152		-7.460879

Произведем обратное перемежение выхода второго этапа первой итерации декодирования $L_{map}^2(x_k)$ и примем жесткое решение:

Таблица 10.

Вывод результатов после декодеров

$L_{map}^2(x_k)$	Жёсткое решение
11.89036	1
7.05406	1
-5.18852	0
-4.57112	0
4.84514	1
-11.00639	0
5.73718	1
-11.28214	0

Декодер исправил ошибки. Мы можем произвести еще несколько итераций декодирования для увеличения доверия к полученным результатам. Результаты восьми этапов декодирования для четырех итераций:

Таблица 11.

Результаты 8 этапов декодирования

0	1	2	3	4	5	6	7
11.304	11.890	20.874	20.886	23.923	23.923	23.924	23.924
3.707	7.054	13.568	28.371	36.309	36.790	36.838	36.838
0.394	-5.189	-15.299	-23.380	-34.140	-34.175	-34.224	-34.224
0.506	-4.571	-14.706	-17.363	-20.921	-20.922	-20.923	-20.923
-0.436	4.845	13.458	21.366	34.036	34.084	34.157	34.157
-4.376	-11.006	-19.115	-30.682	-39.510	-39.561	-39.597	-39.597
3.738	5.737	15.494	18.303	20.972	20.972	20.973	20.973
-3.821	-11.282	-20.976	-33.533	-42.587	-42.637	-42.684	-42.684

Количество итераций может быть разным для разных алгоритмов турбодекодирования. Это также зависит от параметров канала. Обычно если дальнейшее итеративное вычисление не приводит к смене знака выходной надежности бит, то утверждают, что декодер сошелся, т.е. пришел к некоторому стационарному состоянию [2; 3]. В данной работе принято вычислять 8 итераций. Существует три критерия остановки декодера. Подробно можно узнать в [7; 8].

В результате работы получена модель турбокодека в среде MathCAD, которую можно использовать для изучения процессов итеративного декодирования, изменения и создания модели для других алгоритмов работы турбокодов. Турбокоды имеют высокий потенциал и энергетическую эффективность, что позволяет их использовать в системах связи для увеличения дальности приема, скрытности системы, поэтому актуальность исследования итеративных кодов только возрастает.

Список литературы:

1. Зайцев С.В., Ливенцев С., Алексеев Д. Применение турбокодов в специальных телекоммуникационных системах // Правове, нормативне та метрологічне забезпечення систем захисту інформації в Україні. – 2005. – Вип. – 2005. – Т. 11. – С. 162–167.
2. Крук Е.А. Разработка и исследование эффективных алгоритмов декодирования турбокодов в системах мобильной связи.
3. Морелос-Сарагоса Р. Искусство помехоустойчивого кодирования // методы, алгоритмы, применение: учеб. пособие для вузов / Р. Морелос-Сарагоса. – М.: Техносфера. – 2006. – Т. 320.
4. Ситников А. В. и др. Турбокодирование как основа в системах передачи данных // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2013. – Т. 9. – № 6–3.
5. Скляр Б. Цифровая связь: Теоретические основы и практическое применение. – Издательский дом Вильямс, 2004.
6. Abrantes S.A. From BCJR to turbo decoding: MAP algorithms made easier. – 2004.
7. Hanzo L., Liew T. H., Yeap B. L. Turbo coding, turbo equalisation and space-time coding. – John Wiley & Sons, 2002.
8. Hanzo L. L. et al. Turbo coding, turbo equalisation and space-time coding: EXIT-chart-aided near-capacity designs for wireless channels. – John Wiley & Sons, 2011.
9. Jiang Y. A practical guide to error-control coding using Matlab. – Artech House, 2010.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ДОРОЖНЫХ ЗНАКОВ НА ТРАССАХ

Иванов Дмитрий Павлович

*магистрант, Институт сферы обслуживания и предпринимательства
(филиал) «Донской государственный технический университет»
в г. Шахты Ростовской области,
РФ, г. Шахты*

Дубинин Антон Вячеславович

*студент, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал)
«Донской государственный технический университет»
в г. Шахты Ростовской области,
РФ, г. Шахты*

Кольцов Александр Федорович

*студент, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал)
«Донской государственный технический университет»
в г. Шахты Ростовской области,
РФ, г. Шахты*

Причина дорожно-транспортных происшествий (ДТП) в ночной время суток заключается в том, что зачастую водители не всегда могут заметить дорожные знаки на дороге. Даже то, что дорожные знаки сейчас делают с светоотражающим покрытием, не отменяет этой проблемы. Примером может послужить следующая ситуация: водитель, который едет по незнакомой трассе в ночное время суток, не вовремя заметил знак «крутой поворот» и ударяется об ограждение или съезжает в кювет.

В данной статье рассматривается перспективный подход к использованию альтернативных источников энергии для освещения дорожных знаков на трассах. Самыми распространенными ДТП являются опрокидывание автомобиля, наезд на препятствия или на пешеходов. Данные ГИБДД [4] по видам ДТП представлены в таблице 1.

Таблица 1.

**Дорожно-транспортные происшествия и пострадавшие по видам ДТП
согласно данным ГИБДД**

Наименование показателя	№ строки	Российская Федерация					
		ДТП	± % АППГ	погибло	± % АППГ	ранено	± % АППГ
ДТП и пострадавшие - всего	1	157108	-6,3	18490	-12,5	199544	-5,3
--из них по видам ДТП--							
столкновения ТС	2	65039	-5,5	7721	-10,2	99873	-4,4
опрокидывания ТС	3	13320	-13,9	2162	-19,2	17212	-12,9
наезд на стоящее ТС	4	4701	-7,5	562	-9,1	6436	-6,7
наезд на пешехода	5	46373	-7,6	5240	-15,9	43664	-6,7
наезд на препятствие	6	10302	-6,6	1527	-9,1	13230	-5,7
наезд на велосипедиста	7	5063	1,3	384	-2,3	4813	1,3
наезд на гужевой транспорт	8	40	-11,1	7	16,7	68	21,4
падение пассажира	9	5228	4,7	54	17,4	5400	4,2
наезд на животное	10	350	-30,6	26	-60,0	454	-29,8
иные виды происшествий	11	6692	4,1	807	-2,5	8394	4,8
неудовлетворительные условия содержания и обустройства улично-дорожной сети (НДУ)	12	63308	12,5	6992	-3,7	80561	13,9
на пешеходных переходах	13	12910	20,5	739	8,8	13752	23,4
в городах и населенных пунктах	14	53043	19,5	4200	13,3	65348	21,9
на автомобильных дорогах общего пользования	15	15228	1,7	3926	-6,4	21670	3,4
в границах населенных пунктов	16	5135	60,2	1177	77,5	6722	67,5
ДТП и пострадавшие из-за эксплуатации технически неисправных транспортных средств	17	4902	115,4	894	91,0	7274	121,5

Из таблицы 1 видно, что опрокидывание, наезд на препятствие или пешехода одни из самых распространенных видов ДТП. Часто это может происходить из-за того, что водитель увидел знак слишком поздно или не увидел вообще.

Решить эту проблему поможет оснащение дорожных знаков собственными источниками освещения для явного информирования водителей о наличии на данном участке дорожных знаков в ночное время суток.

Данная конструкция не используется на всех участках трассы, так как, при подключении освещения дорожного знака к линиям электропередач (ЛЭП) и

установка специализированного оборудования, повысят затраты используемые на освещение трассы, что экономически не достижимо на данный момент.

Решением данной проблемы является использование альтернативных источников энергии. Использование солнечных батарей на дорожных знаках не практична по причине повышения уровня воровства и вандализма по отношению к ним, так как высота на которой размещают знак составляет от 1,5 до 3,0 м – при установке сбоку от проезжей части вне населенных пунктов [3]. Поэтому решение проблемы реализуемо, с помощью проекта «Автономная система освещения федеральной трассы М7 «Волга»» [2] основного на патенте № 23394183 [1], но с внесением некоторых изменений. Изменения будут заключаться в следующем:

1. Оставить линии электропередач для дальнейшего использования.
2. Подключить аккумуляторы к ЛЭП.

Исходя из изменений в проекте, составим схему подсветки дорожных знаков (рисунок 1).

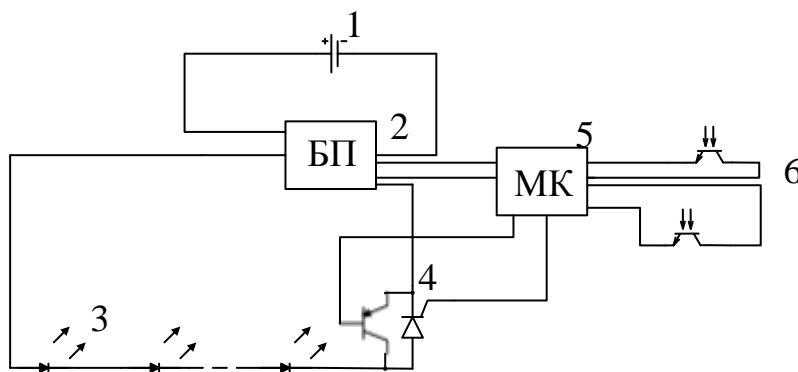


Рисунок 1. Функциональная схема подсветки дорожных знаков

Функциональная схема подсветки дорожных знаков состоит из аккумуляторной батареи (1), блока питания (2), осветительных светодиодов (3), электронного ключа (4), микроконтроллера (5) и двух фототранзисторов (6) можно будет решить данную проблему посредством прямого подключения к источникам питания освещенных дорожных знаков.

Данная схема будет оснащена автоматическим регулированием включения, и выключения освещения знака в зависимости от времени суток и освещенностью знака фарами машины это позволит экономить энергию в дневное и ночное время суток при отсутствии движения на дорогах. Осуществляется это при помощи двух фототранзисторов, один из которых направлен вверх по направлению к солнечным лучам, а второй направлен по направлению к световым фарам автомобиля, которые в итоге определяют степень освещенности знака солнечными лучами и присутствие встречного света на пути знака. Если на улице пасмурно или темно первый фототранзистор включает освещение, но только тогда, когда на второй фототранзистор попадает свет от автомобильных фар. Данная конструкция приводит к максимальному сокращению потребления энергии что добавляет практичности данной конструкции.

Так как средний расход осветительного прибора составляет 1 Вт·ч, а среднее количество знаков на километр составляет около 10 штук, а фонарных столбов 35. Получим:

$$P = \frac{n_3}{n_{ст}} = \frac{10}{35} \approx 0,28 \text{ [Вт]}$$

где:

P – дополнительно мощности на каждый аккумулятор;

n_3 – количество знаков на 1 км;

$n_{ст}$ – количество фонарных столбов на 1 км.

Обычная аккумуляторная батарея имеет емкость 69 А·ч и напряжение 12 В. Зная эти параметры и формулу мощности мы имеем:

$$P = I \cdot U$$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{0,28}{12} = 0,02 \text{ А}$$

Согласно полученным данным мощности одной аккумуляторной батареи хватит на то, чтобы питать один знак в течение 135 дней непрерывной работы освещения дорожного знака. Исходя из этого, данный метод применим и

выгоден экономически, так как не требует дополнительных затрат на его реализацию.

Таким образом, выше рассмотренный метод можно будет использовать на трассах подключив конструкцию, изображенную на рисунке 1 к ЛЭП, которые будут подключены как следствие к емкостным аккумуляторам на каждом столбе, это изменение патента позволит реализовать дорогостоящее оснащение электричеством, заменив его на автоматизированные дорожные знаки, тем самым сильно уменьшив его стоимость.

Список литературы:

1. Автономное устройство освещения дорог, улиц, дворов пат. 2394183 Российская Федерация, № 2008133026/28 заявл. 20.02.2010; опубл. 10.07.2010 Бюл. № 23 (II ч.). 3 с.
2. Автономная система освещения федеральной трассы М7 «Волга» – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL http://www.multiwood.ru/news/renewable_energy/21712/.
3. ГОСТ Р 52289-2004. Национальный стандарт Российской Федерации. Технические средства организации дорожного движения. «Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств» (утв. Приказом Ростехрегулирования от 15.12.2004 № 120-ст) (ред. от 09.12.2013).
4. Сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL:<https://www.gibdd.ru/stat>.

ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ КИРПИЧА: НА ЧЕМ ОСТАНОВИТЬ СВОЙ ВЫБОР ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Кубалов Алан Эдуардович
магистрант, ИСА МГСУ,
РФ, г. Москва

Глашев Азгор Хасанович
магистрант, ИСА МГСУ,
РФ, г. Москва

Заирбекова Джамиля Айдемировна
магистрант, ИСА МГСУ,
РФ, г. Москва

Алексамян Армен Сергеевич
магистрант, ИСА МГСУ,
РФ, г. Москва

Чухров Никита Максимович
магистрант, ИСА МГСУ,
РФ, г. Москва

Морозов Александр Викторович
магистрант, ИСА МГСУ,
РФ, г. Москва

Богомолов Иван Александрович
магистрант, ИСА МГСУ,
РФ, г. Москва

Соколов Данил Дмитриевич
магистрант, ИСА МГСУ,
РФ, г. Москва

Темирканов Руслан Ильясович
магистрант, ИСА МГСУ,
РФ, г. Москва

Григорьева Людмила Константиновна
магистрант, ИСА МГСУ,
РФ, г. Москва

На сегодняшний день все большую популярность при строительстве и возведении объектов жилого и промышленного назначения используется

кирпич в силу своих преимуществ. Но мало кто знает, какой именно вид кирпича необходимо выбирать при строительстве жилых зданий.

Перечень кирпича весьма многообразен, и каждый вид обладает своими специальными свойствами. В строительстве все чаще применяются следующие виды кирпича [2, с. 2]:

- силикатный. Силикатный кирпич состоит из очищенных кварцевых пород (песка), а на саму известь и влагу приходится около 10% от массы сырья. Процентное соотношение может меняться от состава и качества подготовленной массы. Главным условием в производстве хорошего продукта является очистка составляющих от органических примесей, глины, марганца. Известь не должна содержать много окиси кальция, должна быть не пережжена;

- гиперпресованный. В состав такого вида кирпича обычно входят различные отсеvy известковых пород, мрамора, ракушечника и доломита, образующиеся во время разработки карьеров открытым способом. Данные компоненты, составляют до 90% от объёма массы сырья. Вторым незаменимым компонентом состава выступает качественный портландцемент. Он играет роль главного вяжущего компонента, по объёму от подготовленной массы занимая 6–8%;

- рядовой (строительный кирпич). Строительный или рядовой кирпич (ГОСТ 530–2007 от 01.03.2008), применяют в обустройстве как внутренних стен зданий, так и наружных. Применять такие разновидности кирпича можно и для строительства дома, но только с последующим утеплением или защитной отделкой фасада. Данный вид кирпича имеет далеко не идеальный вид и может содержать небольшие сколы, которые, впрочем, не влияют на его прочность;

- облицовочный. Облицовочный кирпич, (другие названия: лицевой, фасадный) – это самый ровный и идеальный материал, не имеющий дефектов. Предельно допустимые отклонения согласно ГОСТу, составляют не более 4 мм по длине, 3 мм по ширине и 2 мм по высоте. В качестве облицовочного может быть использован, керамический, силикатный или гиперпресованный кирпич.

Далее, основной задачей является исследование данных видов строительного материала на основе сопоставления их основных эксплуатационных свойств (табл. 1) [3, с. 5].

Таблица 1.

Эксплуатационные свойства кирпича

Вид кирпича	Вес	Прочность	Стоимость	теплопроводность
Силикатный	3–5 кг	высокая	15 р/шт.	0,88 Вт/м К
Гиперпрессованный	10–15 кг	высокая	30 р/шт.	0,79 Вт/м К
Рядовой	3–8 кг	средняя	10 р/шт.	0,55 Вт/м К
Облицовочный	3–5 кг	высокая	20-25 р/шт.	0,76 Вт/м К

Из данных табл. 1 очевидно, что большим спросом могут пользоваться три вида кирпича: силикатный, облицовочный и гиперпрессованный. Конечно же, выбор того или иного вида при строительстве будет зависеть от назначения объекта.

Теплопроводность кирпича характеризуется способностью проводить энергию тепла. Такой «талант» принято выводить в специальном показателе. Каждый вид будет представлять свои данные в этом отношении [1, с. 135]:

- клинкерный кирпич теплопроводность имеет в диапазоне от 0,8 до 0,9 Вт/м К;
- теплопроводность силикатного кирпича зависит от количества содержащихся в нем пустот (для щелевого он будет равен 0,4 Вт/м К), у имеющего технические пустоты цифра поднимается до 0,66, а у полнотелого варианта данные уже будут составлять 0,8 Вт/м К;
- керамический кирпич коэффициент теплопроводности также имеют разный (в зависимости от представленного вида): коэффициент теплопроводности полнотелого кирпича дает цифры от 0,5 до 0,8, щелевой имеет 0,34–0,43, а поризованный – 0,22 Вт/м К.

Теплопроводность керамического кирпича с порами внутри будет равна примерно 0,57 Вт/м К (однако даже эти цифры могут зависеть от пор, расположенных в нем).

В рамках этого анализа обязательно надо отметить, что коэффициент теплопередачи кирпича еще не самый высокий – газобетон, к примеру, еще лучший проводник. Чтобы возводимые здания были по-настоящему теплыми, нужно при возведении сочетать многие составляющие, главным из которых будет количество пор.

Следовательно, ценовая политика и качество кирпича отводятся на последнее место, поскольку теплота зданий – основной показатель. Конечно же, облицовочный кирпич является прочным, качественным и дорогим, но возводить из него стены для школ, больниц и других социальных объектов не перспективно, так как в силу своей тепловой проводимости зимой в таких помещениях довольно холодно.

Цифры могут варьироваться у каждого из выше представленных видов. Свой коэффициент теплопроводности силикатный кирпич зарабатывает еще и от веса каждого из блоков. Отсюда вывод: если решено строить именно из него, то следует обращать внимание на размеры брусков (меньше размер – больше коэффициент теплопроводности силикатного кирпича). Нельзя забывать одну главную вещь: при относительной дешевизне такого товара, к нему должны идти еще и дополнительные утеплители [1, с. 134].

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать главный вывод – самым популярным для использования будет являться пустотный, а коэффициент теплопроводности кирпича красного позволяет его выделить среди других в качестве примера, какой должна быть теплопроводность глиняного кирпича. Развитая пустотная система внутри него справится с этим на «отлично».

Для социальных объектов по теплопроводности самым лучшим видом кирпича будет силикатный, керамический и клинкерный. Стоит также отметить, что имеются и такие кирпичи, у которых теплопроводность ниже 0,4 Вт/м К.

Список литературы:

1. Волков С.Н. Использование строительных материалов на практике. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 290 с.
2. Дунаев А.Е. Выбор кирпича исходя из основных его эксплуатационных показателей / Статья ВАК. Кемерово, 2016. – 14 с.
3. Ильичев М.И. Использование кирпича в строительстве / Статья из научного журнала «Строительство и мы», № 145. 2015. – 13 с.

ПОСТРОЕНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ МИКРОСХЕМЫ ОДНОРАЗЯДНОГО СУММАТОРА

Кадыкенов Алишер Болатулы

магистрант 2-го курса, Механико-математический факультет, кафедра информационных систем, КазНУ имени аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы

Дюсембаев Ануар Ермуқанович

научный руководитель, д-р физ.-мат. наук, проф., кафедры информационных систем, КазНУ имени аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы

Как ранее так и в настоящее время одной из актуальных задач в области Computer Science, а в нашем случае, в области архитектуры компьютера является задача синтеза и обоснования цифровых схем. Среди подобных задач важной и классической задачей является задача построения и обоснования схемы сумматора. Последний, как известно, находит применение для различных цифровых схем, в том числе и как часть АЛУ (арифметико-логического устройства), а также и для других вычислительных моделей. Каждое нововведение в области дизайна цифровых схем требует формального (математического) обоснования методами дискретной математики [3]. Так в книге [3, с. 364] представлена схема одноразрядного сумматора

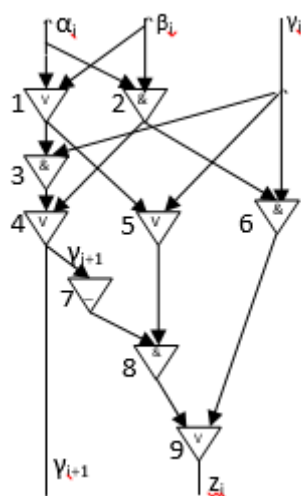


Рисунок 1.

и её обоснование в виде булевых формул для вычисления разряда суммы и разряда переноса.

$$\alpha_i + \beta_i + \gamma_i \pmod{2} = \overline{(\alpha_i \cdot \beta_i \vee \alpha_i \cdot \gamma_i \vee \beta_i \cdot \gamma_i)} \& (\alpha_i \vee \beta_i \vee \gamma_i) \vee \alpha_i \cdot \beta_i \cdot \gamma_i$$

$$\gamma_{i+1} = \alpha_i \cdot \beta_i \vee \alpha_i \cdot \gamma_i \vee \beta_i \cdot \gamma_i$$

где: α_i, β_i это первое и второе слагаемые суммы, соответственно. Значение γ_i – значение переноса в i разряд, γ_{i+1} перенос в $i+1$ разряд соответственно, при этом $i > 1$. Для блока $i = 1$ и сама схема

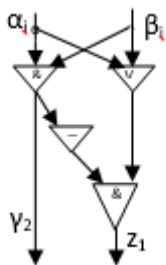


Рисунок 2.

и формулы выглядят значительно проще ($\gamma_1 = 0$).

$$\alpha_1 + \beta_1 = \overline{\alpha_1 \beta_1} (\alpha_1 \vee \beta_1)$$

$$\gamma_2 = \alpha_1 \beta_1$$

Схема блока Рис.2. представляет собой «усеченный» вариант схемы на Рис.1.

Забыв, о том, что речь, вообще говоря, идет о 1-м разряде n –разрядного сумматора, заметим, что схема на Рис.2 является *полусумматором*, поскольку вырабатывая разряд суммы и разряд переноса γ , схема не учитывает перенос в текущий разряд. Попутно заметим, что схема реализует функцию XOR (выход z_1). Очевидно, что число транзисторов(биполярных) схемы на Рис.2. равно 10, а вентиляей 4, тогда как, для схемы на Рис.1. число вентиляей равно 9 при $1 < i \leq n$. Для n -разрядного сумматора вентиляйная сложность оценивается величиной:

$$9(n - 1) + 4 < 9n$$

Таким образом, сумматор, приведенный на Рис.1, обладает еще одной существенной характеристикой, а именно, глубиной, которая для данной схемы равна 6 и эта схема имеет приемлемую вентиляционную и транзисторную сложность. Схема сумматора на Рис.1. имеет важную дополнительную особенность, которая отличает её от некоторых других подобных схем, а именно, в этой схеме, схема переноса полностью интегрирована в схему для вычисления суммы-вентиляторы 1, 2, 3, 4. Другой пример сумматор из книги [2, с.187], записан в «крупно-блочном» варианте и представляет собой схему, построенную на основе схемы XOR для которой в [2], не приведено формульное обоснование.

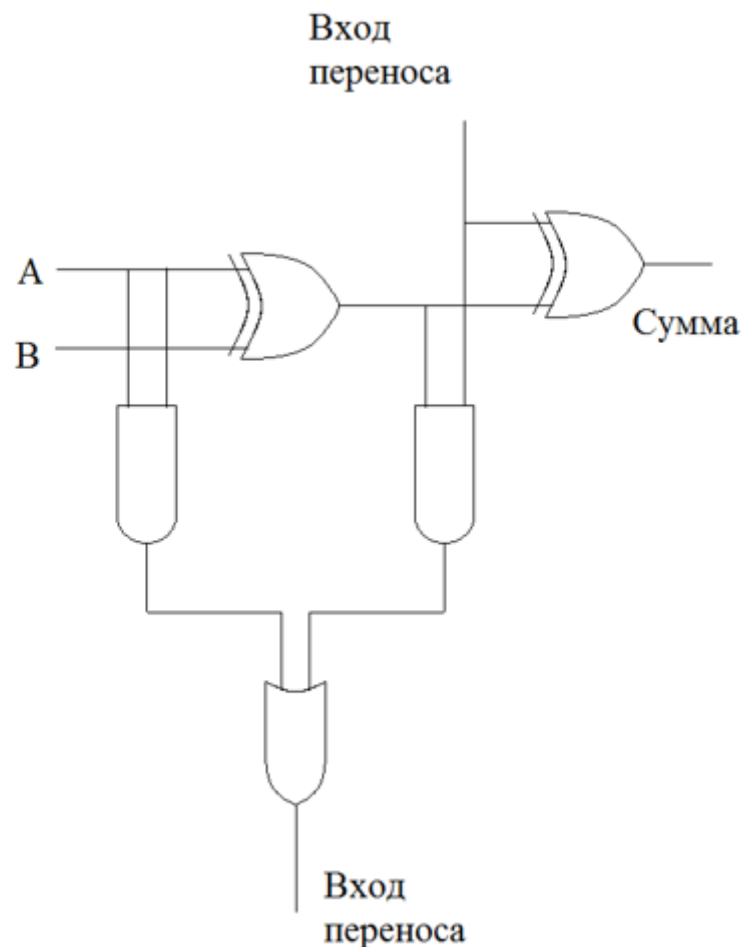


Рисунок 3.

Здесь представляет интерес задача построения схемы, на основе схемы из [2], в базисе, $\{V, \&, \bar{x}\}$, давая, при этом, её формульное обоснование. Очевидно,

что решение упомянутой задачи не будет однозначным, уж потому, что схема XOR допускает неоднозначную реализацию с использованием элементарных вентилях, в базисе $\{V, \&, \bar{x}\}$. При этом разумеется и вентиляная и транзисторная сложность схемы, а также и глубина схемы сумматора будет различной. В докладе будет дан один метод обоснования схемы, на основе схемы из [2] в базисе $\{V, \&, \bar{x}\}$ с вентиляной сложностью 13, глубиной 6. Отметим, что в таком виде сумматор может быть использован как элементарный блок мультипроцессора или как элемент сумматора нейросети, а также может быть использован вычислительный элемент мультиагентной системы.

Список литературы:

1. Дюсембаев А.Е. Архитектура компьютеров: учеб. пособие. Алматы: Изд. «Даир», 2012. – 172 с.
2. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера. Изд. ПИТЕР, 2013, 6-Изд. – 816 с.
3. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику – М: Высшая Школа, 4-е изд., 2006 – 382 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ВОПРОСЕ ОПТИМИЗАЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Козиков Александр Михайлович

*магистрант,
Брянский государственный инженерно-технологический университет,
РФ, г. Брянск*

Гуж Татьяна Сергеевна

*магистрант,
Брянский государственный инженерно-технологический университет,
РФ, г. Брянск*

Ильичев Владлен Анатольевич

*научный руководитель, канд. техн. наук, доц., Брянский государственный
инженерно-технологический университет,
РФ, г. Брянск*

Теория оптимального проектирования конструкций относится к одному из наиболее быстроразвивающихся разделов механики деформируемых сред и строительной механики. Она сочетает достижения в области теории упругости и пластичности с теорией оптимизации, в результате чего разрабатываются методики целенаправленного проектирования металлоконструкций, что, в свою очередь, делает проблему оптимизации сложных конструкций актуальной для многих отраслей современной промышленности, включая строительную. Таким образом, оптимизация конструктивных решений технических сооружений имеет широкое распространение и направлено на получение более экономичного продукта, включая снижение затрат на строительство и эксплуатацию объекта [3; 8].

Понятие оптимизации конструкций включает три тесно связанные, но различные по своей постановке и решению, проблемы: оптимизации размеров, формы и топологии структур.

Проблема оптимизации размеров формулируется, например, как задача определения оптимального распределения толщины пластины или сечения стержня. Оптимальное распределение толщины минимизирует такие физические величины как податливость, максимальные напряжения, средняя

энергия деформации, прогиб при удовлетворении условий равновесия и других ограничений на состояние конструкции и (или) параметры проектирования. К числу параметров проектирования может быть отнесена, например, толщина пластины, а к переменным состояниям – прогиб. Основной особенностью задач оптимизации размеров является то, что область проектирования известна априори, и она фиксирована в процессе оптимизации.

Целью задач оптимизации формы является нахождение формы области, т.е. сама форма является переменной проектирования [9].

Топологическая оптимизация структур представляет собой математический подход, состоящий в решении вопроса оптимального распределения материала в ограниченном пространстве с учетом действующих нагрузок и граничных условий таким образом, чтобы решение удовлетворяло требуемым условиям. При этом анализ конструкции выполняется методом конечных элементов, в то время как сама оптимизация может выполняться одним из известных методов оптимизации. В отличие от традиционной оптимизации, топологическая не требует указания параметров (то есть независимых переменных, подвергаемых оптимизации) в явном виде. Здесь ими является функция распределения материала по объему конструкции [2; 6].

Один из подходов топологической оптимизации состоит в минимизации податливости и максимизации функции жесткости при ограничениях в виде граничных условий и условий нагружения. Так же в приоритете стоит максимальное достижение в конструкции состояния равнопрочности.

Общая формулировка проблемы оптимизации заключается в сведении к минимуму или максимуму функции цели в зависимости от заданных условий.

Вид функции цели определяет и постановку задачи оптимизации: детерминированную однокритериальную, детерминированную многокритериальную и вероятностную. Чаще всего используются детерминированные постановки, когда задается определенный критерий оптимальности конструкции, в той или иной степени характеризующий её эффективность. В качестве такого критерия обычно используют минимум веса (материалоемкость),

минимум стоимости, энергоемкость конструкции. В последнее время в связи с рассмотрением жизненного цикла конструкции начинают использовать критерий приведенных затрат, учитывающий расходы не только на этапе создания конструкции, но и на этапе её эксплуатации.

Многочисленные примеры расчета показывают, что при оптимизации конструкций с заданной геометрической схемой достаточно надежные результаты получаются при использовании самых простых критериев оптимальности, таких как: масса (объем) или стоимость [7].

В случае же, когда геометрическая схема конструкции может меняться, результаты топологической оптимизации могут зависеть от принятого критерия оптимальности, поэтому важно его формулировке уделять особое внимание, стараясь сделать его более обобщенным и универсальным, что позволит отойти от установившейся весовой оптимизации. По этому критерию, минимуму потенциальной энергии системы, допускающей варьирование ее конфигурации, соответствует минимум расхода материала. При весовой оптимизации этот показатель достигается лишь в исключительных случаях. Следует отметить, что универсальный критерий удачно использован при оптимизации топологии однопролетных одноэтажных рам [4; 11].

Известно, что при оптимальном проектировании строительных конструкций применяется обширный ряд аналитических, полуаналитических и численных методов оптимизации. Наиболее простые задачи оптимизации решаются с применением классических подходов дифференциального исчисления, динамического и математического программирования, индуктивного метода [5]. Достаточно разработан метод проекции градиента [1], позволяющий находить локальные экстремумы при сложных ограничениях в виде равенств и неравенств. В последние годы активно используются методы эволюционного моделирования (генетические алгоритмы) [10; 12].

Одним из направлений в решении задач оптимизации являются численные методы, реализованные в системах автоматизированного проектирования.

Ниже рассмотрим сущность и особенности наиболее применяемых и известных на сегодняшний день численных методов топологической оптимизации.

Первым представим SIMP-метод (Solid Isotropic Material with Penalization), основополагающая идея которого заключается в создании поля виртуальной плотности, представляющей аналог некоторой реальной характеристики объекта. Назначение метода состоит в уменьшении податливости конструкции в результате перераспределения материала в рассматриваемой области пространства при известных граничных условиях. Результатом его использования является получение равнопрочного объекта в рамках рассматриваемой задачи. Широкое применение SIMP получил в аддитивных технологиях (технологиях 3D печати), способных создавать объекты необходимой формы.

Второй метод – Level Set. Отличительной его особенностью является использование идеологии неявного представления граничных линий и поверхностей посредством функций с целью последующего изучения деформаций этой введенной функции.

Третьим и четвертым, соответственно, рассмотрим метод эволюционной оптимизации конструкции (Evolutionary Structural Optimization – ESO) и двунаправленной эволюционной оптимизации конструкции (Bidirectional Evolutionary Structural Optimization -BESO). Применяются они как для натуральных крупногабаритных конструкций, так и для оптимальной конфигурации материалов на микро- и наноуровне, но наибольшая эффективность методов наблюдается при оптимизации топологии непрерывных структур, т.е. при вычислении наилучшего расположения и геометрии пустот внутри области моделирования.

Принципиальным отличием метода BESO от ESO является то, что индекс чувствительности пустых элементов определяется путем линейной экстраполяции поля смещений, получаемого в результате конечно-элементного анализа. После чего заполненные элементы с минимальным значением индекса

чувствительности удаляются из структуры, а пустые элементы с наибольшими значениями чувствительности заполняются материалом. Количества удаляемых и добавляемых элементов на каждой итерации определены двумя независимыми друг от друга параметрами: отношением удаления и отношением включения.

Упомянутые методы различаются вариантом представления объекта конструирования, рядом изменяемых параметров структуры и алгоритмом оптимизации. Их схожесть заключается в применении конечно-элементного (КЭ) анализа при оценке смещений (деформаций) и использовании определенного критерия оптимальности. Содержание итерационной части алгоритма включает в себя: выполнение КЭ-анализа текущей модели для определения области смещений и деформаций, вычисление податливости модели; при несущественном улучшении критерия оптимальности процесс прекращается. В противном случае, согласно выбранному методу и учитывая наложенные ограничения, осуществляется изменение параметров конфигурации, производится перестроение КЭ-модели, вычисление области смещений, податливости и т.д.

Все перечисленные методы оптимизации имеют схожие трудности: проблема «шахматной доски», т.е. образования в теле конструкции не связанных объемов материалов, зависимость от сеточного разбиения и проблема локального минимума. Для решения задачи «шахматного поля» следует использовать различные схемы фильтрации чувствительности, описание и способ применения которых изложен авторами Huang X., Xie Y.M. в книге *Evolutionary topology optimization of continuum structures* [13]. Метод управляемого периметра в некоторых случаях позволяет преодолевать зависимость от разбиения сетки, приводящую к получению различных «оптимальных топологий» за счет использования различных конечно-элементных сеток. Однако, окончательно проблема КЭ-разбиения до сих пор не решена.

Также следует отметить, что упомянутые выше трудности частично нашли свое решение в методе двунаправленной эволюционной оптимизации

конструкций – BESO, который предполагает анализировать на каждой итерации напряженное состояние конечных элементов, в результате чего происходит удаление менее нагруженных и, наоборот, добавление элементов, заполненных материалом, в области, напряженное состояние которых выше некоторого значения.

В результате углубленного анализа и обобщения имеющегося массива информации следует, что динамика развития средств и методов оптимизации конструкций сохранит свою интенсивность и позволит в обозримом будущем найти решения возникающих трудностей. Наиболее перспективным направлением развития процесса оптимизации представляется разработка такой системы, возможности которой позволят учитывать несколько критериев оптимальности, широкий круг ограничений, стоимость используемого материала. Также немаловажной задачей перед инженерами стоит ускорение процесса проектирования, повышение его качества и модификация алгоритма оптимизации в сторону большей автоматизации.

Список литературы:

1. Барановская Л.В. Использование метода проекций градиента при оптимальном проектировании металлоконструкций тяжелых козловых кранов // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2010. – № 1. – С. 24–27.
2. Брюхова К.С., Максимов П.В. Алгоритм топологической оптимизации на основе метода ESO // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 9. – С.16–18.
3. Василькин А.А., Щербина С.В. Построение системы автоматизированное проектирования при оптимизации стальных стропильных ферм // Вестник МГСУ. – 2015. – № 2. – С. 21–37.
4. Зинькова В.А., Юрьев А.Г., Толбатов А.А. Вариационная постановка оптимизационной задачи для плоских ферм // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2015. – № 4. – С.22–31.
5. Кирсанов М.Н. Статический расчет и анализ пространственной стержневой системы // Инженерно-строительный журнал. – 2011. – № 6. – С.26–34.

6. Марчук Н.И., Прасоленко Е.В. Оптимальное проектирование конструкций с использованием топологической оптимизации ПК ANSYS // Молодёжь и наука: Сборник материалов VIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, посвященной 155-летию со дня рождения К.Э. Циолковского – [Электронный ресурс]. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. – Режим доступа: <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2012/section35.html> (дата обращения: 29.01.2017).
7. Овчинников И.И. Проблемы оптимального проектирования металлических конструкций с учетом условий эксплуатации // Моделирование и механика конструкций. – 2016. – № 3. – С. 26–47.
8. Оганесян П.А., Шевцов С.Н. Оптимизация топологии конструкции в пакете ABAQUS // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2014. – № 6-2. – С.543–549.
9. Шевцов С.Н. Методы оптимизации конструкций: курс лекций. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2010. – С. 97.
10. Шевцова В.С., Шевцова М.С. Сравнительный анализ методов оптимизации топологии (SIMP и Level Set) на примере реконструкции крыла стрекозы // Вестник Южного научного центра. – 2013. – № 1. – С.8–16.
11. Юрьев А.Г., Нужный С.Н. Оптимизация топологии однопролетных одноэтажных рам // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2. – С.742–746.
12. Flager F. A bi-level hierarchical method for shape and member sizing optimization of steel truss structures / F. Flager, A. Adya, J. Haymaker, M. Fischer // Computers and Structures. – 2014. – № 31. – P. 1–11.
13. Huang X., Xie Y.M. Evolutionary Topology Optimization of Continuum Structures. Methods and Applications. Chichester, West Sussex, England: John Wiley & Sons Ltd., 2010. P.217.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКОВ

Комиссаров Сергей Александрович

*студент, Московский государственный университет путей сообщения
Императора Николая II,
РФ, г. Москва*

Федотова Вероника Дмитриевна

*студент, Московский государственный университет путей сообщения
Императора Николая II,
РФ, г. Москва*

Баженова Алина Владимировна

*студент, Московский государственный университет путей сообщения
Императора Николая II,
РФ, г. Москва*

Искусственная нейронная сеть (ИНС), (от англ. – neural network), представляет собой математическую модель, которая опирается на упрощенную модель мозга. В отличие от реальных компьютеров, в которых информация хранится для последующего использования, искусственные нейронные сети способны запомнить вес связей между отдельными слоями и, в дальнейшем, использовать их [1, с. 1]. Нейросеть – это обучаемая система. Она действует не только в соответствии с заданным алгоритмом и формулами, но и на основании прошлого опыта, тем самым, в последующих действиях совершая меньше ошибок. Искусственные сети обучаются путем предоставления набора входных данных для того, чтобы отрегулировать вес отдельных нейронов и вес всей системы. ИНС постоянно проходит обучение путем корректировки веса определенного нейрона в общей сети. Основная цель обучения состоит в том, чтобы составить связь между входными и выходными данными. ИНС имеет три типа слоев (layers): входной (input), выходной (output) и скрытый (hidden), как на рисунке 1. Входной слой получает информацию от внешних источников. Входной и выходной связаны через скрытый слой, который существует в сети, является «невидимым» для вводящего информацию [2, с. 1]. Выходной слой передает информацию за пределы сети, то есть исследователю. Каждый из

подслоев посылает сигналы различной силы в связанный с ним соседний слой, к которому он подключен. В соответствии с основными принципами ИНС каждый слой связан с функцией (f), которая выполняет перемещение информации из входного слоя к выходному. ИНС способна изменять свое поведение в зависимости от разнообразных условий, которые формируются входными данными. Эта особенность значительно повлияли на ее широкое применение в различных отраслях науки, в том числе и железнодорожной.

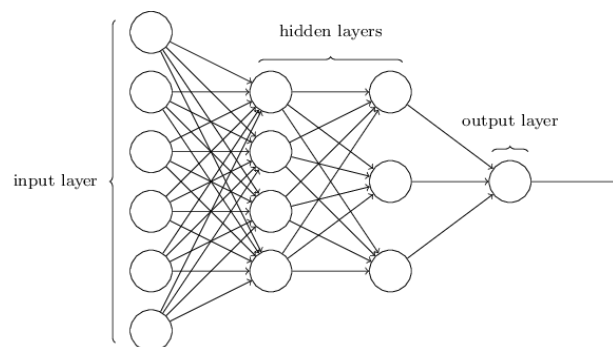


Рисунок 1. Схема простейшей нейронной сети

Современные технологии развиваются крайне стремительно и скорость этого развития, чаще всего, зависит от скорости обработки информации. Для того, чтобы успешно использовать новые методы работы и технологические инновации необходимо уметь работать с большими объемами информации. Поэтому, новые алгоритмы обучения, позволяющие обрабатывать большие объёмы информации – это одна из главных движущих сил. Современные разработки в области компьютерного зрения и алгоритмов машинного обучения могут быстро принимать решения с точностью не хуже, чем профессионально обученные люди. Краткосрочное прогнозирование пассажиропотоков является важным компонентом транспортных систем, которое может быть использовано для тонкой настройки систем анализа поведения пассажиров. Что поможет повысить качество обслуживания, удовлетворить текущий спрос в транспорте и сопутствующей инфраструктуре, сократить количество недостаточно востребованных рейсов, а также повысить доходность пассажирских перевозок. Результаты прогнозирования

краткосрочного пассажирского потока могут быть применены для усовершенствования систем эксплуатации и управления транспортным комплексом, в частности, таких процессов как план формирования поездов, планирование работы станции, регулирование пассажиропотоков и управления финансовыми потоками.

Высокоскоростные железные дороги развиваются во многих странах, в том числе и в России, став новой тенденцией транспортной модернизации во всем мире. В конкуренции с авиационными и автомобильными перевозками, высокоскоростные железные дороги являются более безопасными, удобными и эффективными с точки зрения использования территории и энергоресурсов. С точки зрения экономики, ВСМ и процесс её эксплуатации достаточно дороги. И, именно поэтому, экономическая целесообразность ВСМ остро зависит от пассажирских потоков. Используя результаты прогнозирования краткосрочного пассажиропотока, сделанные посредством нейронных сетей, высокоскоростных железных дорог, ИНС помогут грамотнее рассчитывать и управлять эксплуатационными и текущими расходами. Точное планирование очень важный аспект для устойчивой и экономически выгодной работы ВСМ.

В статье будет описана работа ИНС на основе частного случая, а именно, пример работы системы по анализу краткосрочного прогнозирования пассажиропотока, с целью планирования необходимого количества поездов на строящемся участке Москва Курская ВСМ – Нижний Новгород. Объектом исследования выбрано именно это железнодорожное направление в связи с тем, что Россия получила право на проведение крупнейшего спортивного мероприятия: Чемпионат Мира по футболу 2018 года. Этот турнир пройдет в июне 2018 года 11 городах нашей страны, а крупнейшие матчи пройдут в Москве и Санкт-Петербурге. Также стоит отметить, что Москва и Нижний Новгород популярны не только среди болельщиков, но и среди туристов, что выделяет эти города из числа остальных, где будет проходить турнир. Все эти критерии, бесспорно, повлияют на величину пассажиропотока между этими городами. Очевидно, что интерес пассажиров будет прикован к ВСМ, как к

альтернативе авиасообщению и автобусному транспорту. Поэтому важно обеспечить должное и более гибкое планирование ожидаемой загруженности транспортной системы этого региона именно в тот промежуток времени для обеспечения максимально комфортного сервиса для пассажиров и экономически выгодного для компании.

Искусственные нейронные сети, как правило, используются для следующих четырех типов задач: 1) Классификация; 2) Прогнозирование; 3) Идентификация; 4) Оптимизация [3, с. 1]. Задача, которую может решить нейронная сеть – это прогнозирование. Для того чтобы ИНС сделала точный прогноз необходимо строго задать входные данные в определенном диапазоне. В систему вводятся следующие технико-эксплуатационные и экономические данные, *относящиеся к железной дороге*: 1) Наличное расписание движения; 2) Количество совершенных рейсов в этом направлении за сутки (пассажирских поездов); 3) Количество совершенных рейсов в этом направлении за сутки (ВСМ); 4) Дата отправления; 5) Количество вагонов в составе; 6) Количество вагонов «эконом», «бизнес», «1-го класса» (Классность вагонов); 7) Количество мест. *Относящиеся к турниру*: 1) Дата и время старта продаж билетов; 2) Стоимость билета; 3) Изменение спроса на билеты; 4) Данные фанатских объединений; 5) Данные билетных касс. Специфические (событийные) данные: 1) Стадия турнира; 2) Количество матчей в конкретном городе; 3) Посещаемость матчей; 4) Коэффициент популярности играющих команд¹. ¹Для того, чтобы получить данный коэффициент предлагается составить таблицу актуальной популярности команд, участвующих в турнире, на основе: положения в мировом рейтинге, число болельщиков, получивших визу в РФ, число местных болельщиков, территориальная близость страны (с учетом уровня благосостояния), положение на турнире, наличие громких информационных поводов. Предлагается присваивать аналитическим методом каждому критерию балл от 1.0 до 10.0, при этом, предложенные данные могут быть гибко изменены и доработаны в условиях практического применения.

Существует обширный список публикаций по анализу краткосрочного прогнозирования пассажиропотоков. Наиболее распространенным подходом, для того чтобы справиться с краткосрочными проблемами прогнозирования является метод экстраполяции. Обычно применяется множество различных моделей прототипов, однако, их можно разделить на три категории: параметрические и непараметрические методы и различные гибриды из них. Параметрические и непараметрические методы относят к функционально зависящим от принятых независимых и независимых переменных. В ходе исследования было установлено, что наилучший способ получения достоверного прогноза достигается при использовании параметрического метода. Классификация коэффициентов, которые необходимо использовать в разработке нейросетевой математической модели были выявлены ранее.

В заключении, необходимо уточнить, что целостность нейросетевой системы и, в конечном счете, правильный прогноз зависит во многом от количества и качества вводимых данных. Используя коммерческие корпоративные данные ОАО «РЖД», возможно создать действительно работающий механизм краткосрочного прогнозирования пассажиропотоков. На нынешнем этапе, в рамках данной работы, сформирована концепция и обусловлены возможности применения нейронных сетей на железной дороге, что в дальнейшем, открывает целый спектр тем для новых исследований

Список литературы:

1. Свободная библиотека Wikipedia – [Электронный ресурс] / Искусственная нейронная сеть (ИНС). – Электрон. дан. – М., 2018 – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственная_нейронная_сеть, свободный.
2. СМИ о программировании – [Электронный ресурс] / Нейронные сети для начинающих. – Электрон. дан. – М., 2016 – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/312450/>, свободный.
3. СМИ о программировании – [Электронный ресурс] – Нейросети для чайников. – Электрон. дан. – М., 2012 – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/143129/>, свободный.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИИ ДЛЯ СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ, ПРОКЛАДЫВАЕМЫХ В ТОННЕЛЯХ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВОЗГОРАНИЯ В НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНЫХ МЕСТАХ

Коновалов Михаил Михайлович

*магистрант, Институт сферы обслуживания и предпринимательства
(филиал) «Донской государственный технический университет»
в г. Шахты Ростовской области,
РФ, г. Шахты*

Кольцов Александр Федорович

*студент, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал)
«Донской государственный технический университет»
в г. Шахты Ростовской области,
РФ, г. Шахты*

Дубинин Антон Вячеславович

*студент, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал)
«Донской государственный технический университет»
в г. Шахты Ростовской области,
РФ, г. Шахты*

Аленко Андрей Владимирович

*научный руководитель, доц., Институт сферы обслуживания и
предпринимательства (филиал) «Донской государственный технический
университет» в г. Шахты Ростовской области,
РФ, г. Шахты*

В данной статье рассмотрены проблемы, связанные с системой вентиляции в тоннелях для охлаждения силовых кабелей. Особое внимание уделено способу решения проблемы автоматического охлаждения вентиляции силовых кабелей для предотвращения возгорания в наиболее вероятных местах нагрева, приводится структурная схема системы автоматического управления вентиляцией для силовых кабелей, также рассматривается способ охлаждения силового кабеля посредством системы автоматического управления.

При проектировании системы электроснабжения тоннелей, особое внимание уделяется системе вентиляции для удаления загрязнённого воздуха.

Основными видами систем вентиляции в тоннелях служат такие системы вентиляции как:

- полупоперечная вентиляция тоннеля;
- поперечная вентиляция тоннеля;
- продольная вентиляция тоннеля.

Полупоперечная система вентиляции представлена на рисунке 1; свежий воздух подается по вентиляционному каналу, параллельному оси тоннеля, а загрязненный воздух удаляется по тоннелю, служащему воздухопроводом. В этом случае направление перемещения воздуха в тоннеле поперечно-продольное.

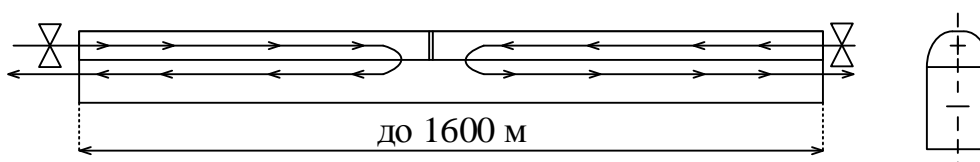


Рисунок 1. Полупоперечная система вентиляции

К недостаткам полупоперечной системы вентиляции относятся: большая скорость воздуха, опасная в случае возникновения пожара, и неравномерность концентрации окиси углерода, увеличивающейся по мере продвижения загрязненного воздуха к выходному portalу тоннеля [2].

Поперечная вентиляция. При поперечной вентиляции в сечении тоннеля размещаются два параллельных канала (рис. 2), служащих соответственно для подачи свежего и удаления загрязненного воздуха. Перемещение воздуха в тоннеле происходит поперек его оси [1, с. 59].

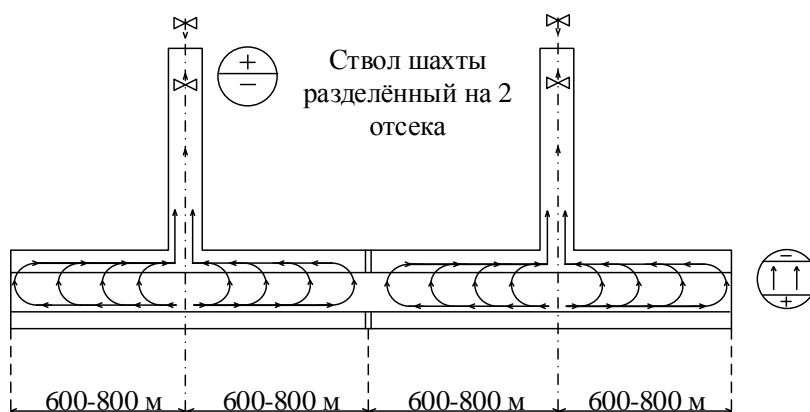


Рисунок 2. Поперечная система вентиляции

Недостатком, ограничивающим применение поперечной вентиляции, является ее высокая стоимость, связанная со значительным увеличением сечения тоннеля.

При продольной вентиляции воздуховодом служит тоннель, вдоль которого перемещается воздух.

Эффективность продольной вентиляции в значительной степени зависит от направления и силы естественной тяги, а также от поршневого эффекта подвижного состава. Для приспособления к этим факторам обычно применяют вентиляционные установки реверсивного типа, позволяющие изменять направление подачи воздуха в соответствии с конкретной обстановкой в тоннеле.

Вышеуказанные системы вентиляции являются общими для тоннелей и не обеспечивают локальную вентиляцию в местах нагрева силовых кабелей. Для решения этой проблемы необходимо установить дополнительные вентиляторы обдува локальных мест возможного возгорания, как это показано на рисунке 3. Местом возможного возгорания может являться соединительная муфта, изгиб кабеля и т. д.

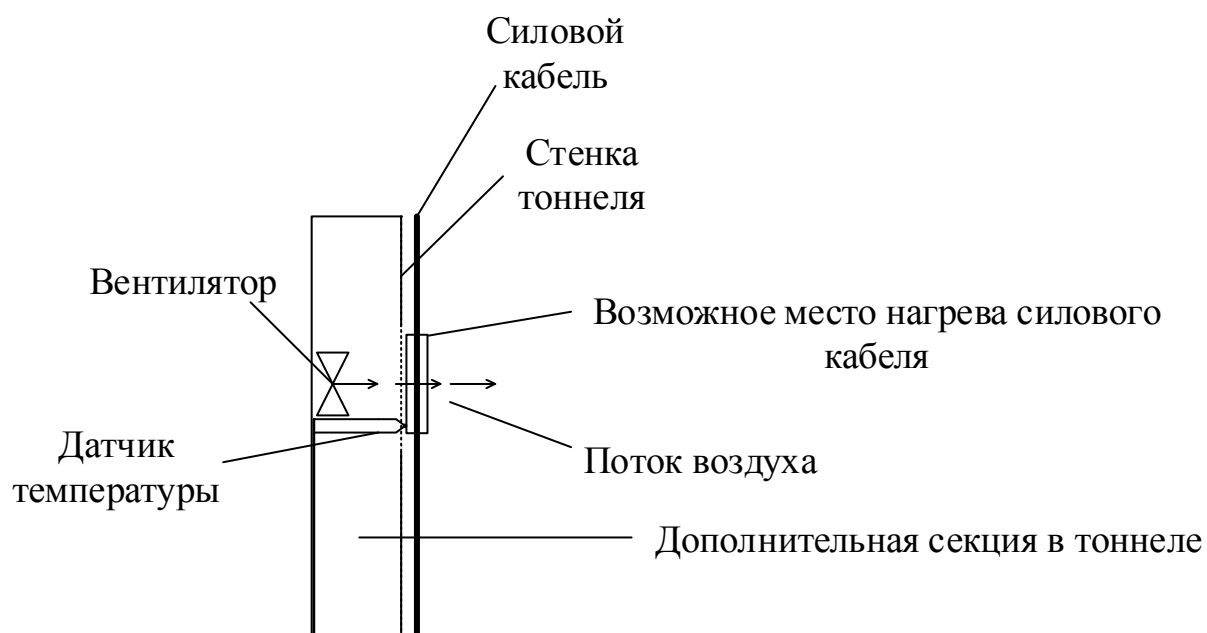


Рисунок 3. Дополнительный вентилятор для охлаждения силового кабеля

Из рисунка 3 видно, что вентилятор, который устанавливается в дополнительную секцию в тоннеле охлаждает потоком воздуха место возможного нагрева силового кабеля. Силовой кабель крепится к стене тоннеля, информация о температуре, считываемая с датчика температуры и поступает на блок управления, расположенного в начале тоннеля, который и подаёт сигнал включения вентилятора, когда это необходимо, в целях экономия электроэнергии.

Работа такой системы охлаждения представлена в структурной схеме на рисунке 4. Из рисунка видно, что охлаждения возможных мест нагрева силового кабеля осуществляется с помощью трёх вентиляторов (В1-В3), БП – блок питания осуществляет питание логики микроконтроллера (МК), драйверов (Д1-Д3) и вентиляторов. Информация с температурных датчиков (ТД1-ТД3), считываемых с мест возможного нагрева, передаётся на МК. Микроконтроллер передает сигнал управления для включения/выключения вентиляторов, когда этого необходимо. В результате чего происходит охлаждение возможных мест нагрева силового кабеля при необходимости.

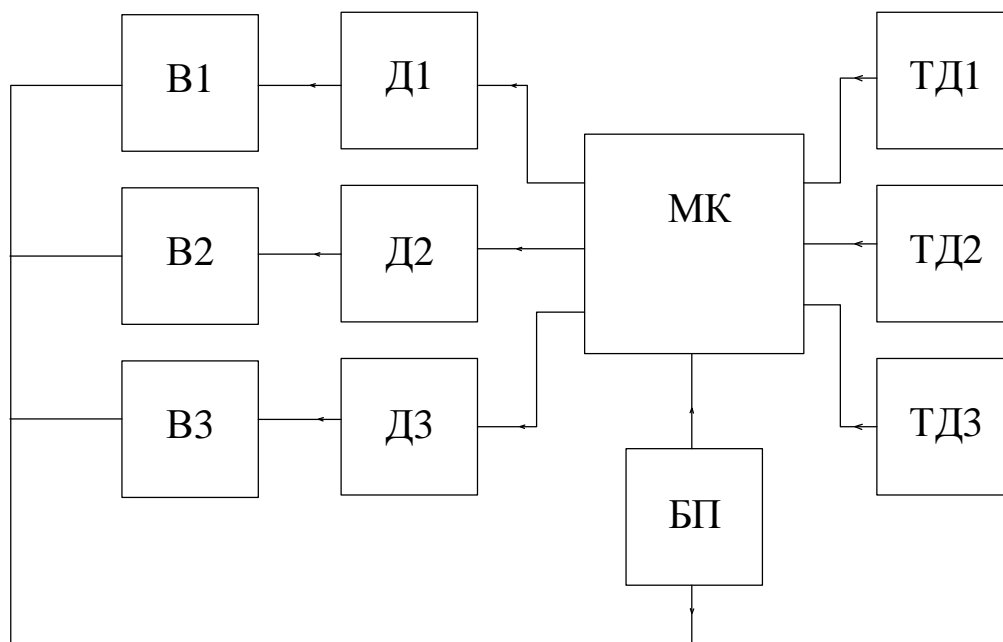


Рисунок 4. Структурная схема управления вентиляторами

Таким образом, классические системы вентиляции тоннелей служат для удаления загрязненного воздуха, чем рассмотренная система вентиляция, которая предназначена для охлаждения возможных мест возгорания силовых кабелей, кроме этого такая система может сэкономить электроэнергию, так как её управление осуществляется в автоматическом режиме.

Список литературы:

1. Волков В.П., Наумов С.Н., Пирожкова А.Н., Храпов В.Г. Тоннели и метрополитены, Московская типография №6, 1975.
2. Искусственная вентиляция тоннелей – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://офипс.рф/hrapov/p24-e.html> (Дата обращения 5.01.2017).

ВЫБОР СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОКЛАДКЕ В ПОДЗЕМНЫХ ОБЪЕКТАХ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА

Коновалов Михаил Михайлович

*магистрант, Институт сферы обслуживания и предпринимательства
(филиал) «Донской государственный технический университет»
в г. Шахты Ростовской области,
РФ, г. Шахты*

Кольцов Александр Федорович

*студент, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал)
«Донской государственный технический университет»
в г. Шахты Ростовской области,
РФ, г. Шахты*

Перехрестенко Лариса Сергеевна

*студент, Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал)
«Донской государственный технический университет»
в г. Шахты Ростовской области,
РФ, г. Шахты*

В данной статье рассмотрены проблемы, связанные с выбором силовых кабелей при прокладке их в подземных объектах дорожного хозяйства. Особое внимание уделено методикам выбора силовых кабелей, приводятся таблицы с основными характеристиками различных типов кабелей.

При проектировании и строительстве тоннелей, необходимо чтобы выполнялись все строительные нормы. На этапе проектирования, как правило, появляется проблема, связанная с выбором силовых кабелей. Силовые кабели, прокладываемые в тоннелях, должны быть огнестойкими, не распространяющими горение, с низким дымо- и газо- выделением, кроме этого, силовые кабели должны быть предназначены только для стационарного использования. Такими кабелями являются кабели типа ААБл-3х120, ААШв-3х120 и ТУ 16.К71-337–2004.

Для выбора силовых кабелей, необходимо рассмотреть параметры каждого из них.

Силовой кабель типа ААБл-3х120 представлен на рисунке 1, данный вид кабеля рассчитан на линию в 10 кВ с алюминиевыми токопроводящими

жилами, с бумажной пропитанной изоляцией, в алюминиевой оболочке, бронированные стальными лентами.



Рисунок 1. Силовой кабель типа ААБл-3х120

Технические характеристики кабеля типа ААБл-3х120 представлены в табл. 1

Таблица 1.

Технические характеристики кабеля типа ААБл-3х120

Наименование	Параметр
Номинальное напряжение <i>кВ</i>	10 <i>кВ</i>
Число и номинальное сечение токопроводящих жил <i>мм²</i>	3 x 120
Толщина изоляции между жилами <i>мм</i>	5.5
Диапазон рабочих температур <i>С</i>	-50 ... +50
Минимальный радиус изгиба при прокладке <i>мм</i>	1300
Разность уровней по трассе прокладки, не более <i>мм</i>	15
Масса кабеля (ориентировочно) <i>кг/км</i>	4010

Кабели типа ААБл-3х120 применяются для прокладки:

- в земле (траншеях) со средней коррозионной активностью без блуждающих токов;
- при наличии опасности механических повреждений и отсутствии растягивающих усилий в эксплуатации [1].

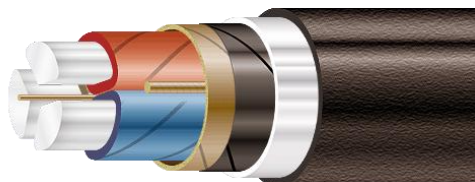
Кабели ААШВ-10 используются для передачи и распределения электрической энергии в установках стационарного значения, а также в электрических сетях на напряжение до 35 *кВ* и частотой 50 *Гц*.

Технические характеристики кабеля типа ААШВ-3х120 представлены в табл. 2.

Таблица 2.**Технические характеристики кабеля типа ААШв-3х120**

Параметр	Значение
Влажность воздуха при 35°С, %	98
Испытательное переменное напряжение частотой 50 Гц, 5 мин., кВ	25
Максимальная рабочая температура жилы при перегрузке, °С	80
Максимальная рабочая температура жилы, °С	60
Монтаж при температуре, не ниже °С	0
Номинальное переменное напряжение частотой 50 Гц, кВ	10
Температура окружающей среды	-50...+50
Масса кабеля, кг/км	2800

Кабели ААШВ-10 (см. рисунок 2) используются для эксплуатации в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом, а также для эксплуатации в земле (траншеях) с низкой и средней коррозионной активностью, с наличием или отсутствием блуждающих токов [3].

**Рисунок 2. Конструкция силового кабеля типа ААШв-3х120**

Кабель типа ТУ 16.К71-337–2004 имеет номинальное напряжение 0,66 и 1,0 кВ частотой 50 Гц, число жил 1, 2, 3, 4 и 5. Кабели с двумя и тремя жилами имеют одинаковое сечение жил; кабели с четырьмя и пятью жилами имеют все жилы одинакового сечения или одну жилу меньшего сечения. Внутренняя оболочка у кабелей с круглыми жилами выполняет роль заполнения, а наружная оболочка заполняет промежутки между жилами. На рисунке 3 представлен кабель ТУ 16.К71-337–2004 в разрезе.

Кабели типа ТУ 16.К71-337–2004 имеет различного вида маркировку для изолированных жил. Кроме этого, силовые кабели имеют низкую массовую долю хлористого водорода, который выделяется при горении.

Допустимые токовые нагрузки при прокладке кабелей на воздухе приведены в табл. 3, токовые нагрузки даны для температуры окружающей среды 25°С.

Таблица 3.

Допустимые токовые нагрузки при прокладке кабелей на воздухе

сечение жил, мм ²	Токовые нагрузки силовых кабелей с медными жилами, А		
	одножильных	двухжильных	трех-, четырех- и пятижильных
1,5	29	24	21
2,5	40	33	28
4	53	44	37
6	67	56	49
10	91	76	66

Для кабелей типа ТУ 16.К71-337–2004 обязательными условиями по стойкости к воздействию различных видов горюче-смазочных материалов и жидкости для кабелей стационарного использования не предъявляются, также кабели подобного вида не подвергаются горению, при их прокладке в пучках.



Рисунок 3. Кабель ТУ 16.К71-337–2004 в разрезе

Кабели имеют низкое дымообразование при горении или тлении. Срок службы таких силовых кабелей – 30 лет, кроме этого, они могут прокладываться при температуре не ниже минус 15 °С.

Таким образом, кабели типа ТУ 16.К71-337–2004, не подвергаются горению в условиях пожара, не выделяют дым, а также токсичных и

коррозионно-активных продуктов горения. На основании этого, можно отметить, что силовые кабели, типа «нг-LS» наиболее удобны при прокладки в подземных объектах дорожного хозяйства, по отношению к кабелям типов ААБл-3х120, ААШВ-3х120.

Список литературы:

1. Силовые кабели с пропитанной бумажной изоляцией – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://pue8.ru/kabelnye-linii/126-silovye-kabeli-s-propitannoy-bumazhnoy-izolyaciey.html> (Дата обращения 30.01.2017).
2. ТУ 16.К71-310-2001 Кабели, не распространяющие горение, с низким дымо- и газовыделением – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://dikipedia.ru/document/5164764> (Дата обращения 25.01.2017).
3. Элементы конструкции ААШВ-10, [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://ruselektro.3dn.ru/publ/kabeli/kabeli_silovye_s_bumazhnoj_izoljaciej/aashv_10/8-1-0-235 (Дата обращения 20.01.2017).

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА
ПОДДЕРЖКИ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО «ПТЦА»**

Кочеткова Ольга Геннадьевна

*магистрант, Пензенский государственный технологический университет,
РФ, г. Пенза*

Рамзаева Юлия Викторовна

*магистрант, Пензенский государственный технологический университет,
РФ, г. Пенза*

Прокофьев Олег Владимирович

*научный руководитель,
канд. техн. наук, доц., Пензенский государственный университет,
РФ, г. Пенза*

В настоящее время предпринимательское сообщество часто встречается с некоторыми затруднениями информационного характера, включая такие проблемы, как:

- отсутствие актуальной маркетинговой информации по конкретному предприятию;
- наличие огромных баз недостоверной маркетинговой информации предприятий, а также информации непосредственно о предприятиях в сети Интернет; значительные трудозатраты, которые необходимы для проверки достоверности маркетинговой информации о предприятии; отсутствие единой базы данных - хранилища маркетинговой информации предприятия;
- отсутствие системы автоматизированного ввода пользователя в хранилище маркетинговой информации предприятия; наличие большого количества информации маркетингового характера, которая сохраняется в разных форматах и на разнородных носителях; отсутствие доверия предпринимателей к информационным ресурсам такого рода;
- отсутствие системы по специализированному автоматизированному поиску маркетинговой информации по её составным элементам, например по позиционированию предприятия на рынке и сегментированию продукции

данного предприятия; отсутствие алгоритмов для обеспечения решения задач, поставленных перед маркетинговой службой предприятия.

Российский рынок готовых маркетинговых исследований является достаточно специфичным, что обусловлено слабой доступностью и плохой структуризацией исходных статистических данных, поэтому разработка системы, предназначенной для автоматизации процессов сбора, хранения и обработки маркетинговой информации, с использованием готовой программной платформы, является первостепенной задачей для предприятий в условиях рынка [1, с. 447].

Исследуемое предприятие ОАО «Пензтяжпромарматура» на сегодняшний день остается вторым по размеру в РФ производителем, выпускающим промышленную арматуру для отраслей нефтегазовой и металлургической промышленности, а также, электроэнергетики, как традиционной, там и атомной и прочих отраслей.

Предлагаемая модель информационной системы для хранения и обработки маркетинговой информации на предприятии ОАО «Пензтяжпромарматура» предполагает возможность для решения большинства проблем, представленных выше, поскольку данная система реализуется на базе предложенной модели и дает возможность в автоматизированном режиме производить поиск требующейся маркетинговой информации предприятия в сети.

Данная система также способна производить обработку обнаруженной информации при помощи интеллектуального текстового поиска документов; осуществлять сбор данных об элементах маркетинга предприятия, например, позиционирования и сегментирования, по предприятию; собирать информацию в базе данных для выполнения различных проверок на достоверность полученной информации и т.д.

Для того, чтобы изменить информацию, требуется иметь права администратора, при том, что использование данных, которые получены в результате сбора информации, не вступают в противоречие с законодательством Российской Федерации, поскольку изначально пребывают в

открытом доступе. Так как маркетинговые тексты не включены в результирующий набор, данные, которые получены после его агрегации, не имеют коммерческой ценности. Информация актуализируется и подтверждается с большой вероятностью, поскольку все документы реализуются несколькими стадиями проверки на основании ГОСТ, а также интеллектуальным разбором полученных текстов.

Из полученного информационной системой документа должны быть выделены фрагменты текста, которые необходимы для извлечения информации об источнике происхождения, а также элементы маркетинговой значимости.

Далее полученная информация реализуется по следующим регламентам: вносится в базу данных, совокупно с сопутствующими ей параметрами; производится её информационное «обогащение»; используется для реализации задач маркетинга предприятия ОАО «Пензтяжпромарматура».

Интерфейс имеет вкладки, содержащие:

- полный перечень элементов маркетинговой информации;
- форму подбора конкретной маркетинговой информации, по необходимым элементам;
- общую информацию;
- информацию по контактам.

Во вкладке, которая содержит всю номенклатуру продукции предприятия, реализуется возможность по поиску маркетинговой информации по ней. Вкладка по предполагаемым целевым аудиториям и рынкам сбыта предприятия дает возможность создавать конфигурации продаж продукции предприятия по заданным параметрам. Данной функцией предлагается выбор сотрудников маркетинговой службы, которые ведут схожие задачи, пользуются одинаковыми маркетинговыми приемами и методами, имеют одинаковые ключевые понятия, имеют приблизительно равные достижения, имеют выбранную квалификацию.

В качестве результата подобной выборки по указанным параметрам может стать производственный коллектив, способный к продвижению конкретного

товара, на конкретном рынке (территориальном или отраслевом). Данный список можно импортировать в отдельный файл для обеспечения возможности ручной обработки и других действий. Поскольку данная модель информационной системы реализуется ручной подачей документов на вход, в программу, обрабатывающую и анализирующую текст.

Структуру информационной системы составляет совокупность отдельных ее частей, называемых подсистемами. Общую структуру информационной системы можно рассматривать как совокупность подсистем независимо от сферы применения. В этом случае говорят о структурном признаке классификации, а подсистемы называют обеспечивающими [3]. Структура маркетинговой информационной системы со всеми взаимосвязями подсистем представлена на рисунке 1.

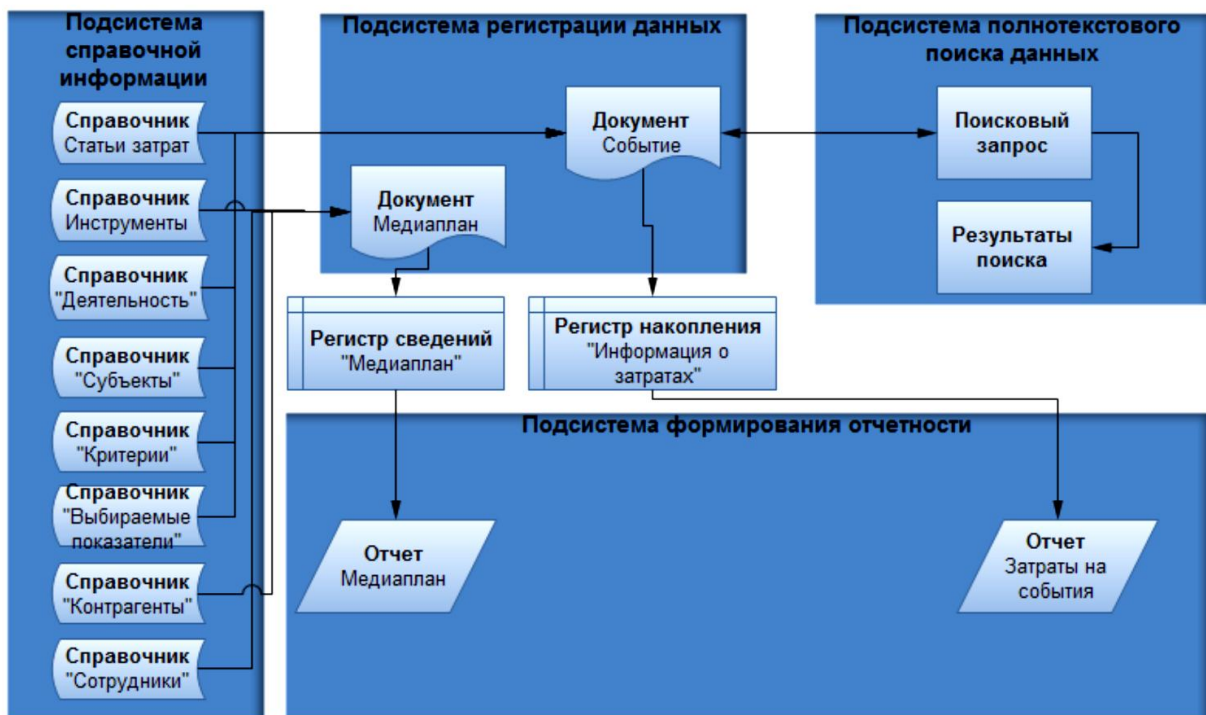


Рисунок 1. Структура маркетинговой информационной системы «Пензтяжпромарматура»

Кроме представленных на схеме подсистем, имеется также стандартная подсистема, предусмотренная платформой «1С: Предприятие 8.2» – «Рабочий стол». Подсистема «Рабочий стол» – предназначена для размещения в ней

наиболее часто используемых пользователем форм. В данной системе – это форма добавления нового события и форма поиска данных.

Алгоритм работы анализатора системы учитывает основные форматы, использующиеся в системе текстовых документов, в том числе: .docx, .pdf, .txt, html и графический формат .jpeg. При этом все типы документов должны быть приведены к стандартному виду, при помощи внешней части системы, а далее их следует проанализировать и трансформировать для последующих записей в базу данных.

Подводя итоги работы, можно сделать вывод, что маркетинговая деятельность в ОАО «Пензтяжпромарматура» носит достаточно случайный характер, хотя и продолжается от момента возникновения потребности в продукции предприятия, до момента удовлетворения данной потребности. Создание и использование эффективной маркетинговой информационной системы в ОАО «Пензтяжпромарматура», в конечном итоге, позволит предприятию сократить период оборачиваемости вложенного капитала, снизить себестоимость торговых операций, более полно обеспечить удовлетворение потребностей потребителей.

Список литературы:

1. Акулич И.Л. Маркетинг. – Мн.: Высш.школа, 2012. – 447 с.
2. Герчикова И. Методика проведения маркетинговых исследований // Маркетинг, 2011. – №3. – С.56–62.
3. Компания БЭСТ – ведущий российский разработчик программного обеспечения для бизнеса. – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.bestnet.ru/programs/best-marketing/> (дата обращения 02.02.2017).
4. Сайт фирмы 1С. – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.1c.ru/news/info.jsp?id=680> (дата обращения 02.02.2017).

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ SCHEDULE И ВНЕДРЕНИЕ СЕРВИСА ОПОВЕЩЕНИЯ РОДИТЕЛЕЙ

Хоркуш Анатолий Владимирович

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Мазун Александр Александрович

*студент, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Осипов Павел Андреевич

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Иванова Яна Сергеевна

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Скворцов Семен Геннадьевич

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Мосин Дмитрий Александрович

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

В настоящее время использование мобильных устройств активно возрастает. Активными пользователи мобильных приложений уже являются не только взрослые люди, смартфон есть практически у каждого ребенка. С целью повысить эффективность взаимодействия школьника с мобильным устройством и учебного процесса разрабатывается мобильное приложение Schedule.

Приложение Schedule – мобильное приложение на базе ОС Android, в котором представлено два вида пользователя: родитель и ученик.

Приложение служит для ученика в качестве вспомогательного средства учебного процесса, а именно:

- предоставляет расписание занятий на каждый день недели;
- сервис заметок, исполняющий роль домашнего задания;
- новостная лента, где администрация школы публикует последние новости и события.

На рисунке 1 представлены основные экраны приложения.

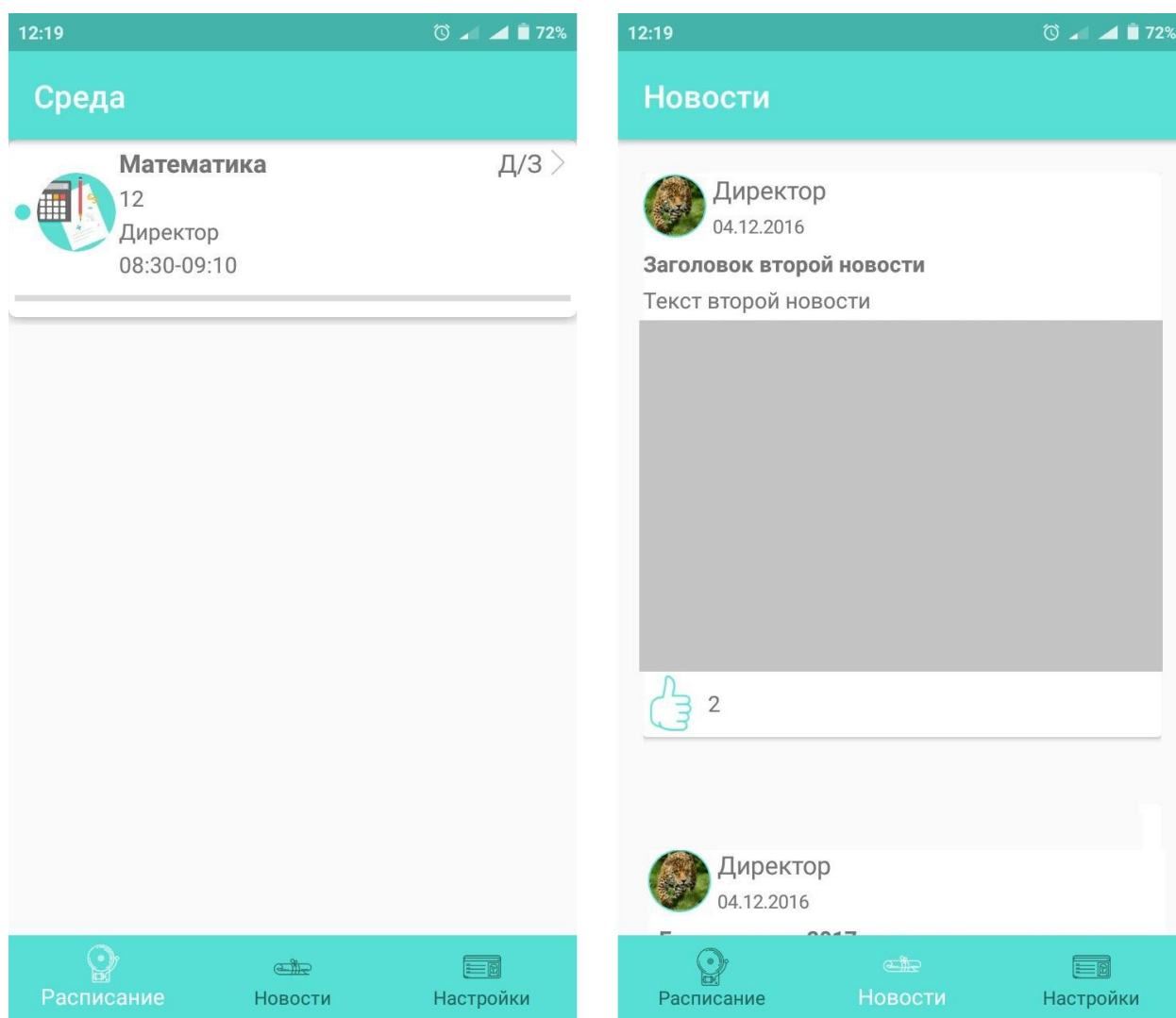


Рисунок 1. Основные экраны приложения *Schedule*

Вход в приложение осуществляется с помощью сервиса авторизации Firebase. В этом сервисе хранятся данные логинов и паролей пользователей, заранее зарегистрированных в системе. На рисунке 2 представлен экран авторизации приложения.

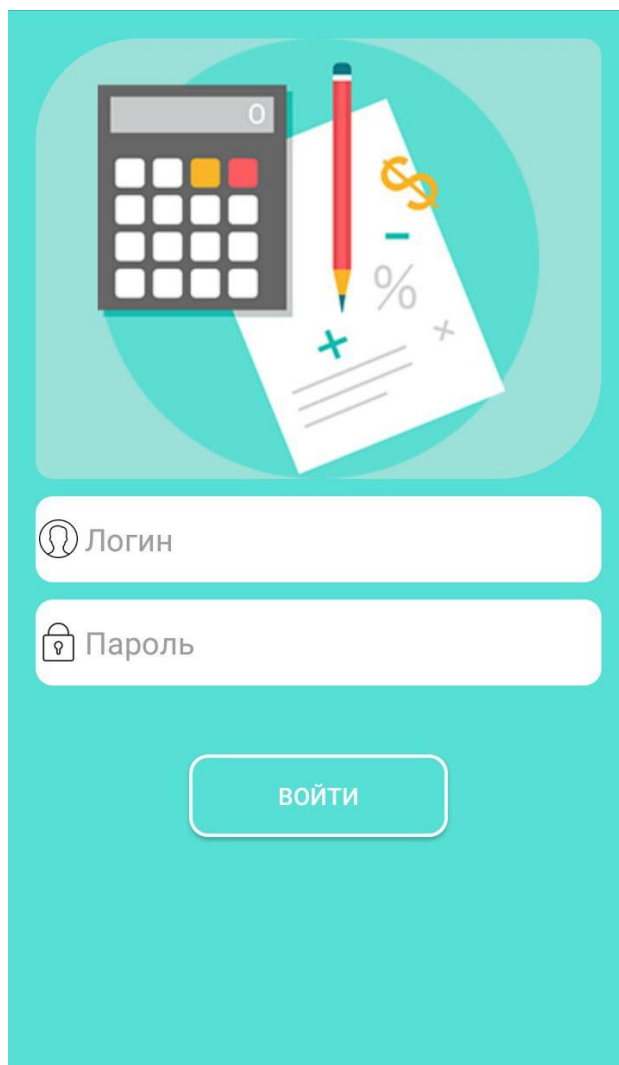


Рисунок 2. Экран авторизации приложения

Для родителей, приложение помимо этого функционала предоставляется сервис оповещения о том, где находился ребенок в последний раз и в какое время, пока приложение не было отключено.

Для внедрения данного сервиса, необходимо подключить карту и функцию push-notification, также организовать проверку пользователя на отправку данных и со стороны ученика внедрить сервис отправки на сервер местоположения устройства.

Для реализации данных задач будет достаточно стандартных сервисов Google, а именно: FireBase и GoogleMaps.

Firestore – облачная NoSQL БД для real-time приложений, которая предоставляет API, позволяющее разработчикам хранить и синхронизировать данные между несколькими клиентами[1].

С помощью Google Maps Android API можно добавлять в свое приложение карты на основе данных Google Карт. Этот API-интерфейс автоматически управляет доступом к серверам Google Карт, загрузкой данных, отображением карт и реакцией на жесты, выполняемые на картах. Кроме того, вы можете использовать вызовы API, чтобы добавлять маркеры, многоугольники и наложения к основной карте, а также изменять способ отображения определенной области на карте [2].

Для того, чтобы организовать отправку данных о местоположении устройства, необходимо настроить следующие разрешения содержащиеся в манифесте приложения. На рисунке 3 представлены необходимые разрешения.

```
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE" />
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION" />
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />
```

Рисунок 3. Необходимые разрешения

На рисунке 4 представлен фрагмент запроса разрешений в классе отправки геолокационных данных.

```
@Override
public void onProviderEnabled(String provider) {
    if (ActivityCompat.checkSelfPermission(context,
        Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION) !=
        PackageManager.PERMISSION_GRANTED &&
        ActivityCompat.checkSelfPermission(context,
            Manifest.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION)
            != PackageManager.PERMISSION_GRANTED) {
        return;
    }
}
```

Рисунок 4. Запрос разрешений

Информация о геолокации хранится на сервере, используя облачный сервис Firebase. Со стороны пользователя с разрешениями родителя, данные широты и долготы загружаются и отображаются в окне карты. На рисунке 5 представлен экран карты с отображением времени и места последнего сеанса ученика.

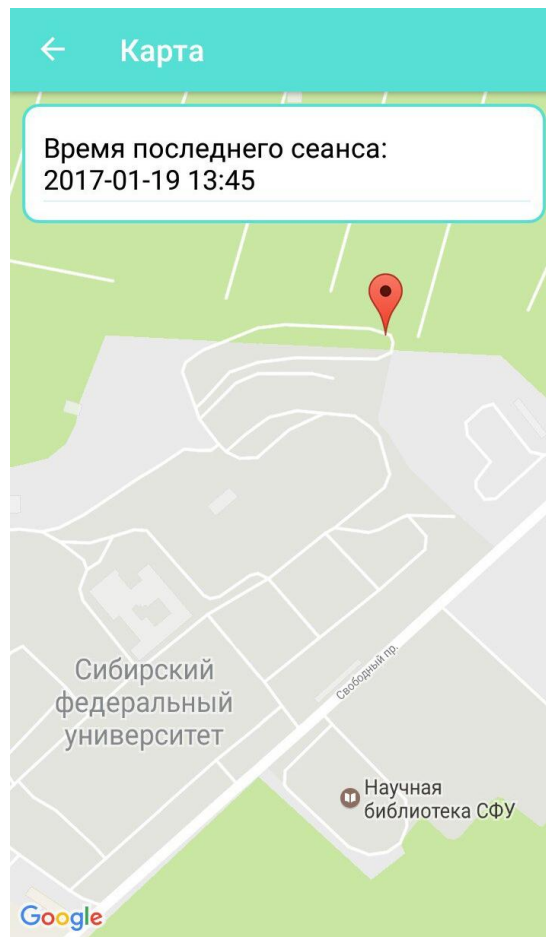


Рисунок 5. Местоположение ученика

Также со стороны сервера определяется разница между сеансами ученика. Если время между сеансами превышает определенную величину, сервер подает запрос через сервис Firebase notification, который в свою очередь отправляет push-уведомление на телефон родителя с информацией, что ученик долгое время находится не в сети.

Данное приложения планируется внедрить в марте-апреле 2016–2017 учебного года. На февраль 2017 года приложение используется в тестовом режиме.

Список литературы:

1. Authenticate with Firebase on Android – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://firebase.google.com/docs/auth/android/custom-auth>.
2. Google Maps Android API – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://developers.google.com/maps/documentation/android-api/start?hl=ru>.
3. Robert Martin, The Clean Architecture – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://8thlight.com/blog/uncle-bob/2012/08/13/the-clean-architecture.html>.

ПРИМЕНЕНИЕ АРХИТЕКТУРЫ VIPER ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ CITYQUEST НА БАЗЕ ОС ANDROID

Мазун Александр Александрович

*студент, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Хоркуш Анатолий Владимирович

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Осипов Павел Андреевич

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Иванова Яна Сергеевна

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Скворцов Семен Геннадьевич

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Мосин Дмитрий Александрович

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Применение архитектурных решений в разработке программного обеспечения облегчает процесс добавления и изменения функционала проекта, ознакомление с кодом путем разбиение оно на части. В статье описывается реализация Android-приложения на популярной архитектуре VIPER (View, Interactor, Presenter, Entity, Router).

В настоящее время каждый человек владеет мобильным гаджетом, который содержит множество приложений, увеличивающие функционал устройства. Будь-то файловый менеджер или мессенджер (Viber, WhatsUp). Без

них уже невозможно представить себе современное устройство связи. Существует множество разработчиков приложений, а их продукцию легко могут установить пользователи через различные площадки (PlayMarket, AppStore).

В процессе создания проекта пишется огромное количество строк кода, если все описывается в одном паттерне с кодом становится сложно работать, для внесения изменений приходится постоянно искать где начинается та или иная функция, происходит постоянное повторение кода. Для упрощения работы создаются различные архитектуры приложений.

VIPER архитектура, которая занимает одно из ведущих мест в создании приложений. Изначально эта архитектура создавалась для построения приложений на операционной системе IOS, но с течением времени разработчики стали использовать её для создания приложений на Android-устройства.

VIPER - это подход к архитектуре мобильных приложений, основанный на идеях Роберта Мартина, изложенных им в статье The Clean Architecture.

Основные достоинства и недостатки VIPER.

Достоинства:

- Повышение тестируемости Presentation-слоя приложений.
- Полная независимость модулей друг от друга – это позволяет независимо их разрабатывать и переиспользовать.
- Передача проекта другим разработчикам, либо внедрение нового, дается намного проще, так как общие подходы к архитектуре заранее определены.

Недостатки:

- Резкое увеличение количества классов в проекте, сложности при создании нового модуля.
- Отсутствие в открытом доступе набора конкретных рекомендаций, best practices и примеров сложных приложений [3].

Концепция архитектуры VIPER отображена на рисунке 1. Приложение делится на 3 слоя и 5 модулей, существует строгое разграничение между слоями программы.

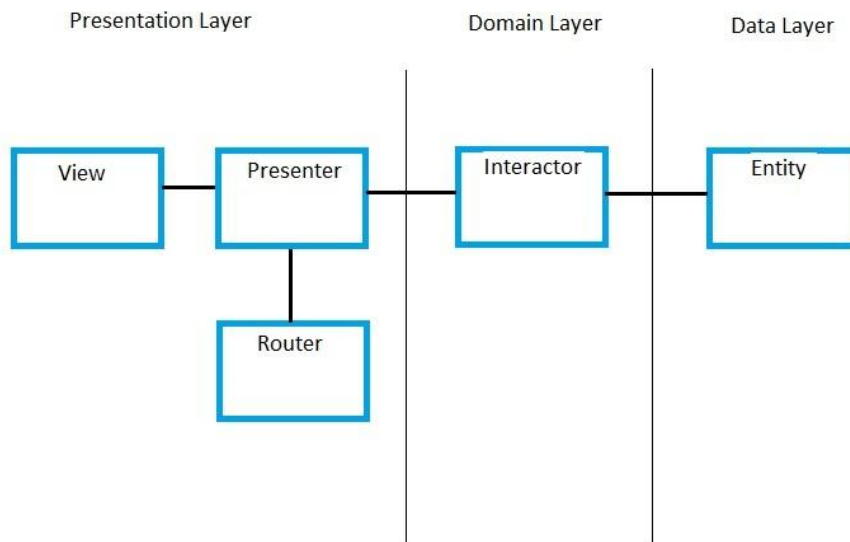


Рисунок 1. Архитектура VIPER

Для более детального представления архитектуры VIPER, рассмотрим её на примере приложения CityQuest. Для этого достаточно модуля авторизации в приложении, сама суть и функционал приложения не интересен. Интерфейс авторизации пользователя, соответствующий View компоненту, представлен на рисунке 2.

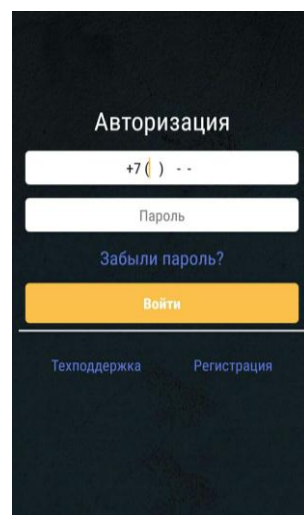


Рисунок 2. Интерфейс Авторизации

Для удобства восприятия связей между различными уровнями приложения, используем диаграмму классов изображенную на рисунке 3.

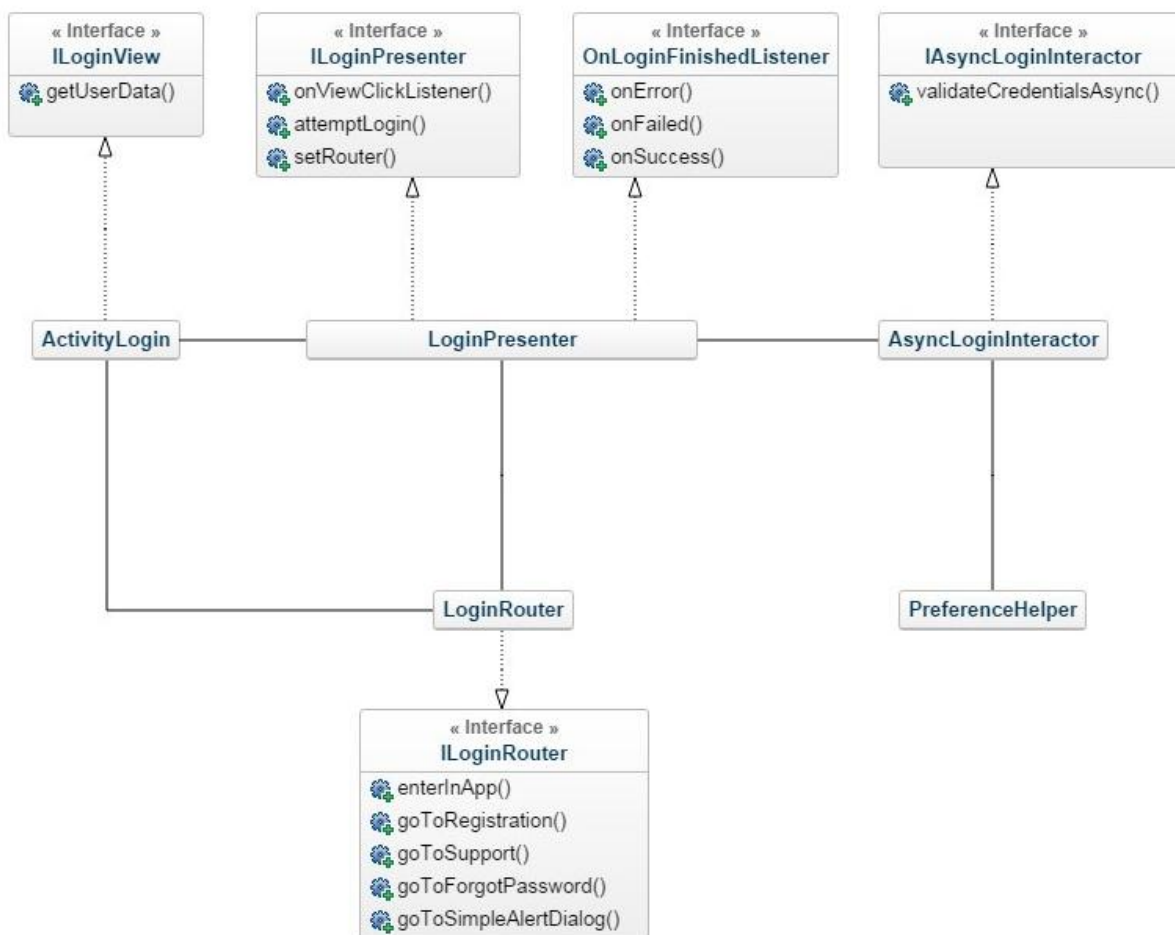


Рисунок 3. Диаграмма классов

В диаграмме отображены различные классы, выполняющие следующие функции:

ActivityLogin(View) – содержит интерфейс ввода данных.

LoginPresenter(Presenter) – определяет куда отдать управление и передать данные.

LoginRouter(Router) – отвечает за переключение между различными экранами.

AsyncLoginInteractor(Interactor) – содержит в себе бизнес-логику приложения.

PerferenceHelper(Entity) – репозиторий приложения.

View

Представляет собой интерфейс, с которым взаимодействует пользователь на экране своего мобильного устройства. Содержит то, что передал ему Presenter и ретранслирует в Presenter данные введение в нем. На рисунке 4 показан интерфейс с функцией передачи данных от View к Presenter.

```
public interface ILoginView {  
    void getUserData();  
}
```

Рисунок 4. Представление View

Presenter

Содержит логику управления

Является неким «проводником», между представлением и бизнес-логикой, (который решает куда передать управление). Он определяет запрос, поступающий со View, и решает, куда отправить его дальше в Router для изменения окна Activity или же передает функцию Interactor. Чаще всего представлен в виде оператора switch-case. На рисунке 5 представлены основные функции Presenter такие как: определение клика по View, передача данных в Interactor, инициализация Router.

```
public interface ILoginPresenter {  
    void onViewClickListener(int id);  
    void attemptLogin(String username, String password);  
    void setRouter(LoginRouter loginRouter);  
}
```

Рисунок 5. Представление Presenter

Router

Осуществляет переключения между экранами приложения. На рисунке 6 представлен интерфейс Router.


```
public interface ILoginRouter {
    void enterInApp();
    void goToRegistration();
    void goToSupport();
    void goToForgotPassword();
    void goToSimpleAlertDialog(String msg);
}
```

Рисунок 6. Представление Router

Interactor

Включает в себя бизнес-логику для управления объектами данных(Entity). Функции, выполняющиеся в Interactor, не зависят от пользовательского интерфейса. На рисунке 7 представлен интерфейс с функцией запроса на сервер.

```
public interface IAsyncLoginInteractor {
    void validateCredentialsAsync(Context context, OnLoginFinishedListener listener, String username, String password);
}
```

Рисунок 7. Представление Interactor

Entity

Это представление объектов данных, которыми может управлять только Interactor. Он никогда не передает данные уровню представления. На диаграмме классов Entity представлена как PreferenceHelper.

Безусловно построение приложения на архитектуре VIPER требует больше времени и большего количества задействованных классов, но приложение, построенное таким образом, представляется более простым и понятным с точки зрения чтения кода. Вся логика запросов на сервер и действий самого приложения отделена от пользовательского интерфейса и не содержится в одном файле (классе), это позволяет легче разобраться в коде и внедрить новый функционал добавляя элементы и новые классы, не переписывая весь код одного экрана.

Список литературы:

1. Книга VIPER – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/company/rambler-co/blog/311248/>.
2. Android VIPER на реактивной тяге – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/company/rambler-co/blog/277003/>.
3. Robert Martin, The Clean Architecture – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://8thlight.com/blog/uncle-bob/2012/08/13/the-clean-architecture.html>.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА СОТРУДНИКА АВТОМОБИЛЬНОЙ ПАРКОВКИ

Скворцов Семен Геннадьевич

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Хоркуш Анатолий Владимирович

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Иванова Яна Сергеевна

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Мосин Дмитрий Александрович

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Осипов Павел Андреевич

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Мазун Александр Александрович

*студент, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

В данной статье речь пойдет о проблемах владельцев автомобильных парковок и преимуществе автоматизированного рабочего места работника автомобильной парковки.

В наше время существует множество компаний, работающих в транспортной сфере, а именно открывающие автомобильные парковки.

Парковка – это здание (его часть) или открытая площадка, предназначенная для хранения транспортных средств [4].

Существует множество классификаций автомобильных парковок:

- по размещению в городской застройке;
- по длительности хранения;
- по размещению относительно объектов другого назначения;
- по размещению относительно уровня земли;
- по этажности;
- по способу междуэтажного перемещения;
- по типу ограждающих конструкций;
- по условиям хранения.

Компании, занимающиеся оказанием услуг в сфере автомобильной парковки, сталкиваются с проблемой ведения и регистрации автомобильных владельцев, так как это осуществляется на бумажных носителях. Уровень безопасности данных от несанкционированного доступа очень низок и в случае потери информации восстановление практически невозможно. В случае если автомобильная парковка имеет большую площадь, то на ее обслуживание требуется большое количество денежных затрат.

Помочь решить эти проблемы могут информационные технологии.

Информационные технологии – обширный класс дисциплин и областей деятельности, относящихся к технологиям управления и обработки данных, в том числе, с применением вычислительной техники.

В данном случае, создание автоматизированного рабочего места работника автомобильной парковки, которое упростит ведение документооборота и сократит затраты.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) – прикладной техникой комплекс, направленный на автоматизацию операций определенного вида АС [1].

АРМ связывает аппаратно-программные средства, предоставляющие возможность взаимодействия человека с компьютером, посредством возможности ввода информации и вывода её на экран монитора, принтер, звуковую карту или иные устройства вывода [2].

АРМ работника автомобильной парковки позволит:

- повысить скорость работы контроллера;

- улучшить качество и скорость обслуживания клиентов;
- ускорить поиск нужного автомобиля;
- печатать базу данных авто и расписание смен;
- создавать таблицу расписания смен;
- добавлять и изменять ценовые тарифы.

Модель AS-IS дает возможность найти неэффективные места процесса на момент его моделирования, дать оценку тому, насколько глубоко необходимо изменить существующую структуру организации системы. На рисунках 1–2 представлена модель AS-IS процесса добавления нового клиента в базу и работу с ним [3].

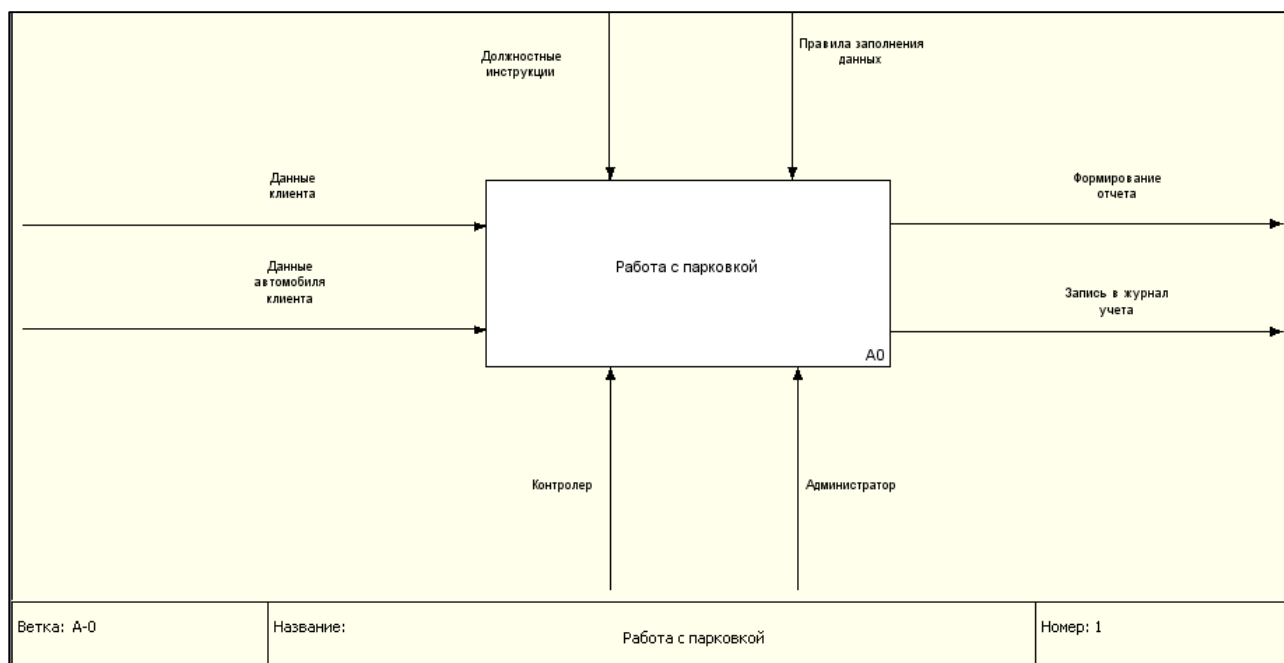


Рисунок 1. Контекстная диаграмма процесса «Работа с парковкой»

Процесс добавления нового клиента, показанный на рисунке 2, затрачивает большое количество времени. Для того чтобы ускорить этот процесс необходимо внедрить АРМ, которое решит следующие проблемы:

1. Человеческий фактор (допуск человеком ошибок);
2. Большой документооборот;
3. Низкая скорость обработки данных.

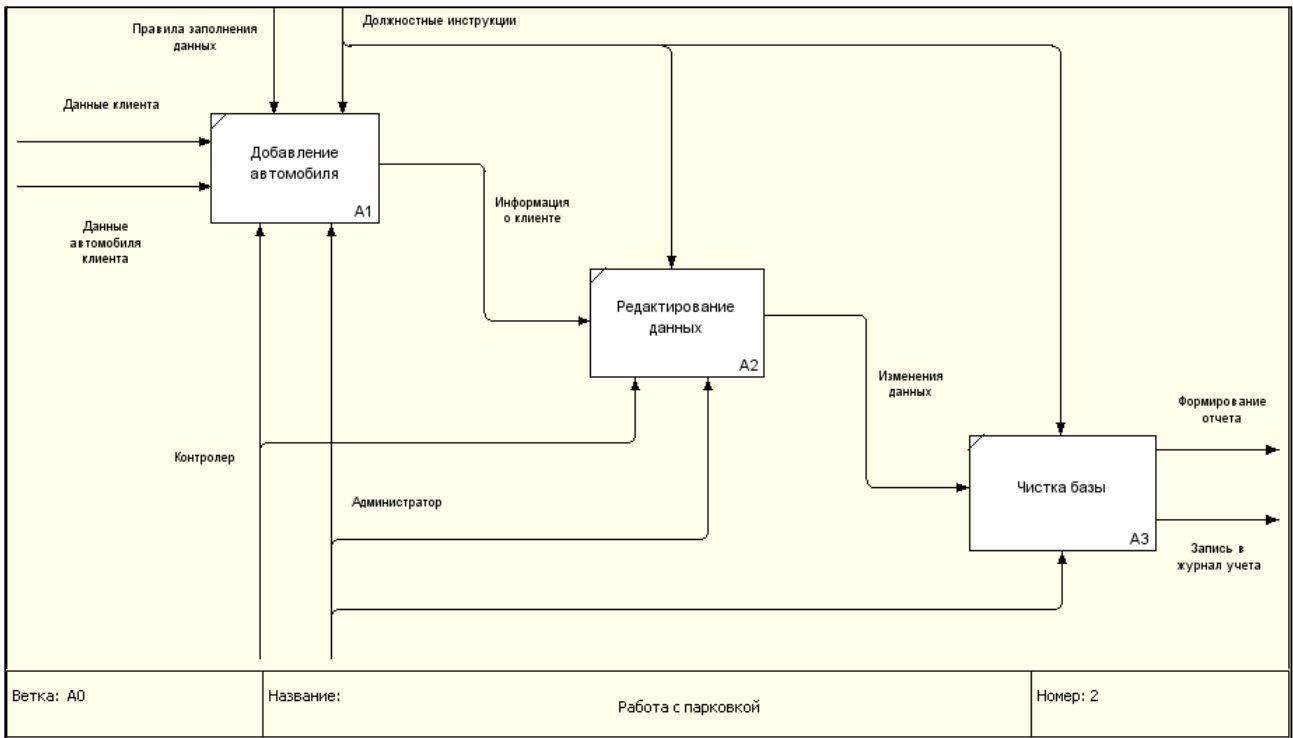


Рисунок 2. Декомпозиция блока «Добавления нового клиента»

После анализа недостатков, найденных в модели AS-IS, создаются модели TO-BE. Модели TO-BE используются для выявления более эффективных вариантов выполнения процесса в системе (рисунки 3–4) [3].

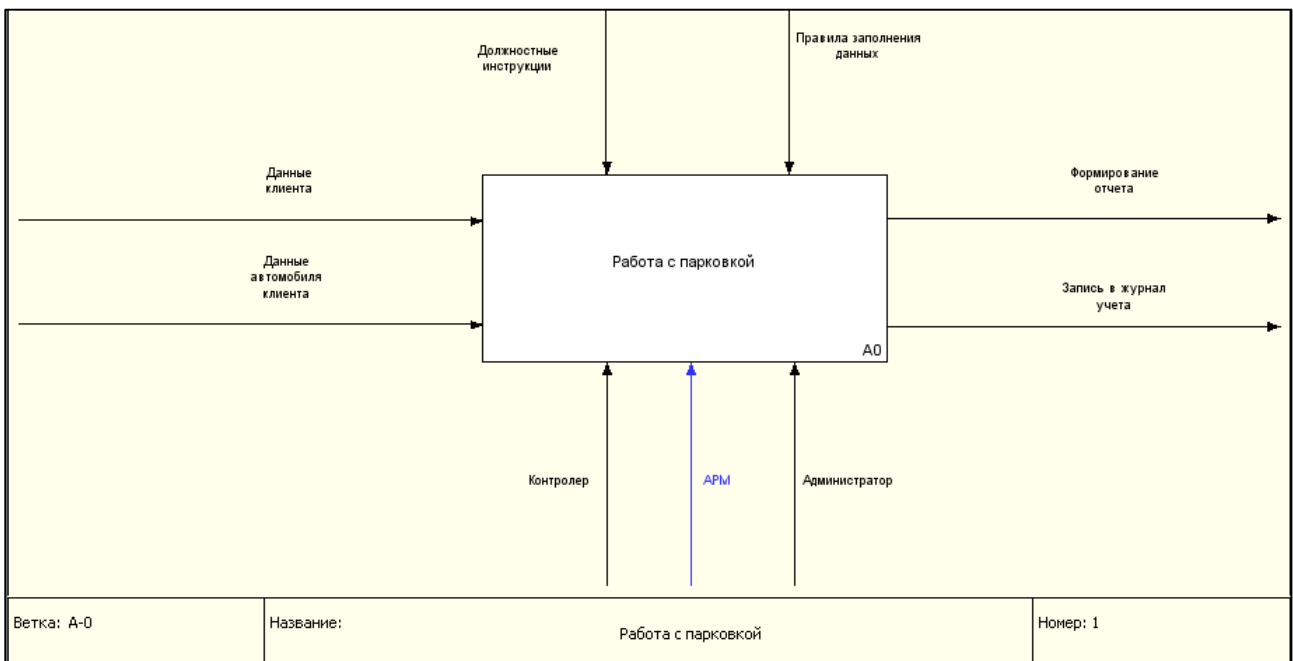


Рисунок 3. Контекстная диаграмма процесса «Работа с парковкой»

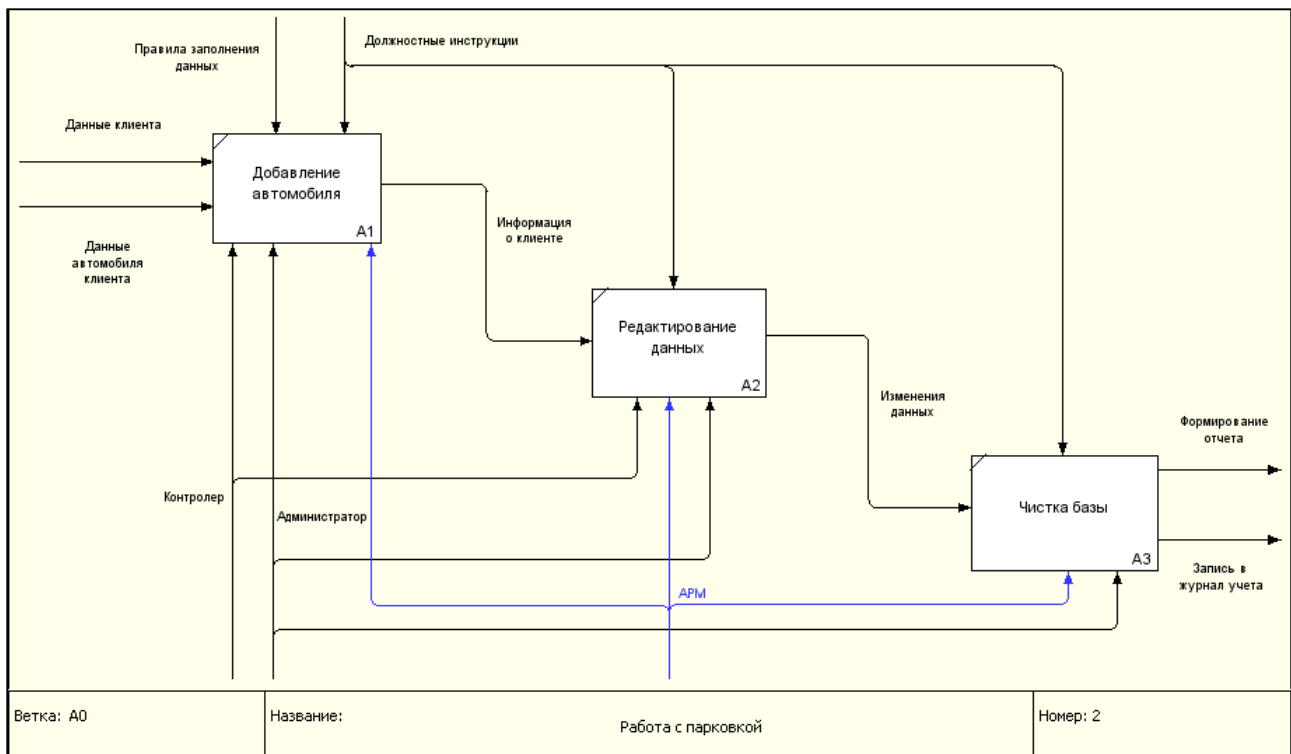


Рисунок 4. Декомпозиция блока «Добавления нового клиента»

Результатом проведения анализа предметной области стала разработка структурной модели системы «AS IS». Эта модель отражает, как происходит процесс добавления нового клиента «как есть».

Для того, чтобы оптимизировать существующий процесс создана модель «TO BE». Данная модель позволяет исключить из бизнес-процесса большую часть сотрудников компании, что позволит выполнить работу быстрее и эффективнее.

По построенной модели «TO BE» выявлены следующие функции:

- формирование отчета;
- записывание информации о клиенте в БД;
- разделение доступа пользователя (администратор, контроллер).

В данной статье были рассмотрены недостатки автомобильных парковок и предложен способ решения данных проблем, который поможет упростить работу и увеличить быстродействие работников автомобильных парковок. Результат работы будет взят за основу при формировании технического задания на разработку информационной системы.

Список литературы:

1. Автоматизированное обеспечение рабочих мест – [Электронный ресурс] – Программирование, компьютеры и кибернетика – Режим доступа: http://otherreferats.allbest.ru/programming/00169355_0.html.
2. Автоматизированное рабочее место – [Электронный ресурс] – Энциклопедия по машиностроению – Режим доступа: <http://mash-xxl.info/info/16271>.
3. Модель данных – [Электронный ресурс] – Википедия – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Модель_данных.
4. Понятие «Автостоянка» – [Электронный ресурс] – Академик – Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1276640>.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИБЛИОТЕКИ QT ДЛЯ СОЗДАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Мурадова Сабина Руслан кызы

*студент, Нижневартровский Государственный университет,
РФ, г. Нижневартовск*

Слива Максим Владимирович

*научный руководитель,
канд. пед. наук, доц., Нижневартровский Государственный университет,
РФ, г. Нижневартовск*

Qt – это кросс-платформенный фреймворк для разработки ПО на языке программирования C++. Программное обеспечение, построенное на этом инструментарии, не обязательно должно содержать графический интерфейс пользователя (GUI). С помощью огромного количества всевозможных классов можно написать приложение, работающее только через интерфейс командной строки (CLI). Но в основном, конечно, Qt используется для построения приложений с графическим интерфейсом пользователя, главная особенность которых – кросс-платформенность. Это означает, что просто перекомпилировав проект без изменения исходного кода с помощью различных SDK, предназначенных для определенных операционных систем, вы получите полностью работоспособную программу для необходимой вам операционной системы [6].

Актуальность данной работы обусловлена тем, что в современном мире люди чаще используют современные гаджеты. Для доступного использования пользователем, программы должны иметь визуально воспринимаемый графический интерфейс.

На основе Qt построено множество известных приложений и окружений рабочего стола. Например: KDE, Autodesk Maya, Skype (в версии для GNU/Linux), Google Earth, VirtualBox, VLC Media Player, IDA Pro и другие программы. Именно за достаточную простоту разработки и гибкие возможности большинство разработчиков и выбирают этот фреймворк.

Основная задача Qt Creator – упростить разработку приложения с помощью фреймворка Qt на разных платформах. Поэтому среди возможностей, присущих любой среде разработки, есть и специфичные, такие как отладка приложений на QML и отображение в отладчике данных из контейнеров Qt, встроенный дизайнер интерфейсов как на QML, так и на QtWidgets [4].

Для начала работы с проектом необходимо зрительно разделить между собой разделы программы. Необходимо сделать интерфейс похожим на мобильное приложение, определив под каждый блок свой собственный экран. Первый экран содержит главное меню, из которого пользователь может выбрать интересующий его раздел – калькулятор, кодирование звука или таблицу истинности (рис.1).

Первый раздел – Калькулятор, создан для перевода чисел из одной системы счисления (СС) в другую СС (см. рис.2). В переводчике реализованы стандартные СС, начиная с двоичной и заканчивая 16-тиричной СС.

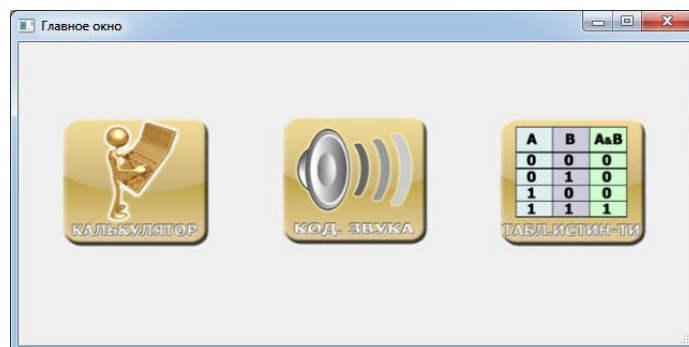


Рисунок 1. Главное меню приложения

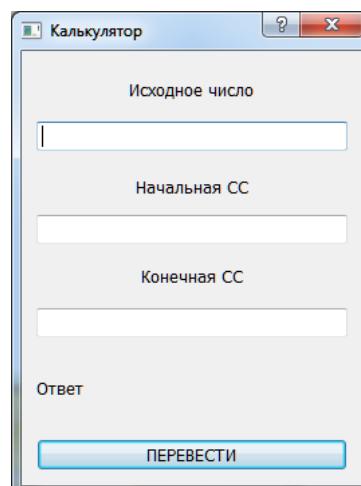


Рисунок 2. Первый раздел – Калькулятор

Второй раздел – Кодирование звука, состоит из четырех вкладок: теория, пример, задания, калькулятор. Например, во вкладке «Задания» пользователь может протестировать свои знания по теме «Кодирование звука» (рис.3).

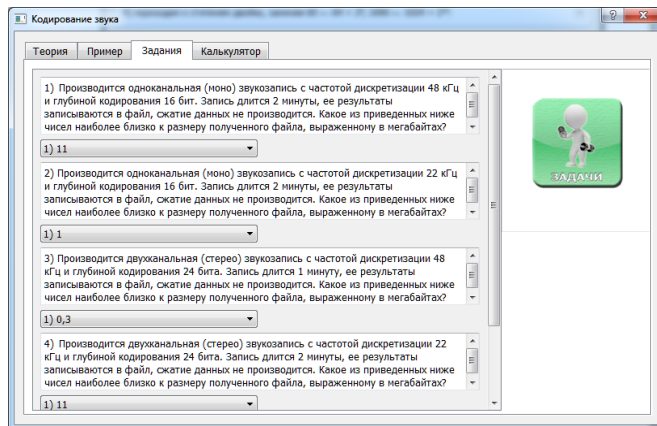


Рисунок 3. Второй раздел – Кодирование звука (вкладка задания)

Во вкладке «Калькулятор» можно рассчитать всевозможные задания из категории кодирования звука, тем самым удостовериться в правильности решения заданий из предыдущей вкладки «Задания» (рис.4).

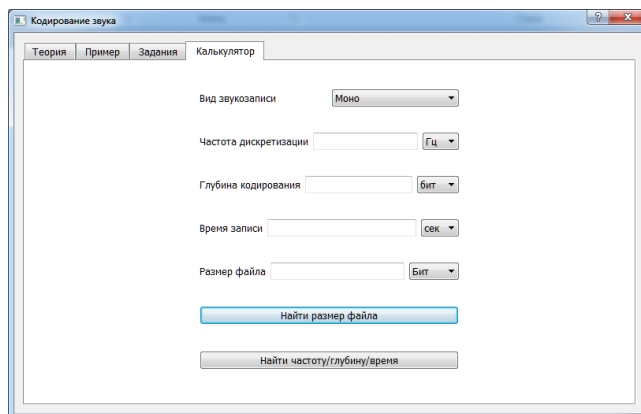


Рисунок 4. Второй раздел – Кодирование звука (вкладка калькулятор)

По нажатию на кнопку со значением «Найти размер файла», система рассчитает нам размер файла по введенным значениям: вид звукозаписи, глубина кодирования, частота дискретизации, время записи.

```

void audioencode::on_pushButton_clicked()
{
    double f=ui->lineEdit->text().toDouble();
    double b=ui->lineEdit_2->text().toDouble();
    double t=ui->lineEdit_3->text().toDouble();
    double m=ui->lineEdit_4->text().toDouble();
    double stereo=1;
}

```

Рисунок 5.1. Фрагмент кода для работы с Qt

```

if(ui->comboBox_9->currentIndex()==1)
{
    t=t*60;
}
if(ui->comboBox_9->currentIndex()==2)
{
    t=t*60*60;
}
if(ui->comboBox_7->currentIndex()==1)
{
    f=f*1000;
}
if(ui->comboBox_8->currentIndex()==1)
{
    b=b*8;
}
if(ui->comboBox_6->currentIndex()==1)
{
    stereo=2;
}
if(ui->comboBox_10->currentIndex()==0)
{
    ui->lineEdit_4->setText(QString::number(f*b*t*stereo,'f',0));
}
if(ui->comboBox_10->currentIndex()==1)
{
    ui->lineEdit_4->setText(QString::number((f*b*t*stereo)/8,'f',0));
}
if(ui->comboBox_10->currentIndex()==2)
{
    ui->lineEdit_4->setText(QString::number((f*b*t*stereo)/8/1024));
}
}

```

Рисунок 5.2. Фрагмент кода для работы с Qt

В общем виде, работу программного продукта можно представить в виде Use Case диаграммы (рис.6):

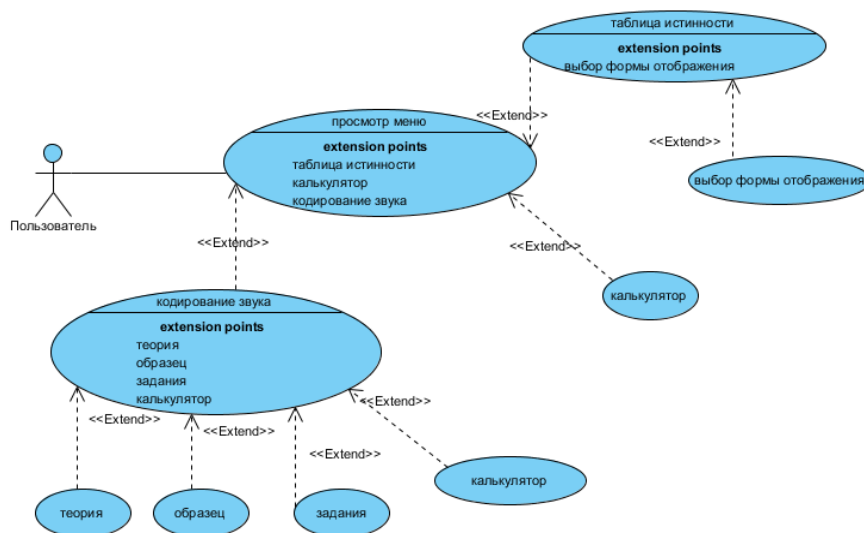


Рисунок 6. UML-диаграмма прецедентов программного продукта

Для реализации описанных функций приложения нам потребовались наборы стандартных классов Qt: QByteArray, QWidget, QString, QApplication, QMainWindow, QDialog; и разработанные: audioencode, Notation, Truthtable.

К примеру, стандартный класс QMainWindow предоставляет главное окно приложения. Унаследовано от QWidget. Объявляется как #include <QMainWindow> [2].

Главное окно предоставляет структуру для создания пользовательского интерфейса приложения. Qt имеет класс QMainWindow и связанные с ним классы для управления главным окном. QMainWindow имеет собственный компоновщик, в который вы можете добавлять QToolBar'ы, QDockWidget'ы, QMenuBar и QStatusBar. Компоновщик имеет центральную область, которая может быть занята любым виджетом [2].

Создание главного окна без центрального виджета не поддерживается. Нужно иметь центральный виджет, даже если это просто «заполнитель» [2].

Родительский виджет называется окном. Обычно окно имеет рамку и полосу с заголовком, хотя используя соответствующие флаги окна можно создать окно без такого внешнего оформления.

Класс audioencode представляет собой окно/панель для раздела «Кодирование звука». Данное окно является наиболее информационным, в нем расположились четыре вида вкладок.

Класс Notation представляет собой окно для раздела «Калькулятор». В котором производится перевод из одной СС в другую.

Класс Truthtable также является окном, в нем расположилась таблица истинности.

В данной статье мы описали принцип разработки программы для тестирования знаний по основам информатики. Данное приложение облегчит работу многим людям, интересующимся вычислительной информатикой, так как, например, в разделе подготовка к ЕГЭ по информатике им стоит ввести лишь определённые данные, а остальные вычисления произведет сама программа. Данные вычисления были произведены благодаря определенным функциям C++. Qt имеет огромные возможности и, несомненно, является одной из лучших библиотек своего класса. Однако его изучение и применение является полезным не только поэтому. Большую роль играет его распространенность. Эта библиотека присутствует сегодня практически на любом компьютере продвинутого пользователя. Еще раз можно отметить, что данная библиотека является не только интересной, но и полезной для многих школьников, студентов и т.д.

Список литературы:

1. ЕГЭ по информатике (2016) // Поляков, 2000-2016. URL: <http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm> (дата обращения: 19.05.2016).
2. Описание класса QMainWindow // Все о кроссплатформенном программировании, 2016. URL: <http://doc.crossplatform.ru/qt/4.4.3/qmainwindow.html#details> (дата обращения: 29.05.2016).
3. Разработка интерфейса приложения // Все о кроссплатформенном программировании, 2016. URL: <http://doc.crossplatform.ru/qtcreator/2.0.1/creator-design-mode.html> (дата обращения: 24.06.2016).
4. CrossPlatform // Все о кроссплатформенном программировании, 2016. URL: <http://doc.crossplatform.ru/> (дата обращения: 28.05.2016).
5. IDE для MotoMagx/Dingux?! Легко! Подрубаем Toolchain's Et SDK/s к Qt Creator'у! И не только! // EXL's Developer Blog, 2016. URL: <http://exlmoto.ru/qtcreator-motomagx-dingux/> (дата обращения: 07.05.2016).
6. Qt // Wikipedia, the free encyclopedia, 2016. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Qt> (дата обращения: 07.05.2016).

СУХИЕ ЭЛЕКТРОФИЛЬТРЫ

Мусс Владислав Дмитриевич

*студент, Хакасский технический институт, филиал СФУ,
РФ, Республика Хакасия, г. Абакан*

Самарайский Илья Андреевич

*студент, Хакасский технический институт, филиал СФУ,
РФ, Республика Хакасия, г. Абакан*

Дорошенко Максим Александрович

*студент, Хакасский технический институт, филиал СФУ,
РФ, Республика Хакасия, г. Абакан*

В зависимости от вида улавливаемых частиц и способа их удаления с электродов, электрофильтры подразделяются на сухие и мокрые.

Сухой электрофильтр – это электрофильтр для улавливания твердых взвешенных частиц из газов, температура которых выше точки росы. Изобретение предназначено для горноперерабатывающей промышленности и может быть использовано при очистке больших объемов воздуха от тонкодисперсной пыли, в частности, для очистки технологических выбросов при измельчении бентонита и известняка в цехе шихтоподготовки на фабриках окускования железных руд.

Цель изобретения – повышение эффективности очистки газа, предотвращение вторичного уноса пыли и увеличение скорости фильтрации.

На рисунке 1 изображен сухой электрофильтр, общий вид, а также указан его разрез.

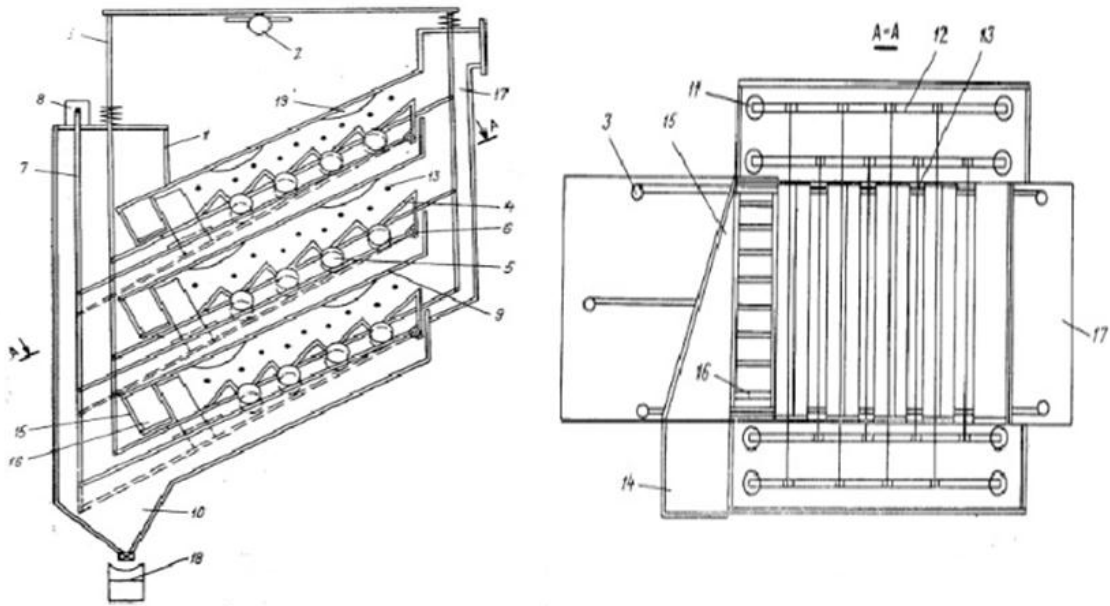


Рисунок 1. Сухой электрофильтр: а) общий вид; б) разрез по А-А; 1 – корпус; 2 – вибрационное устройство; 3 – штанги; 4 – верхняя решетка; 5 – нижняя решетка; 6 – шарниры; 7 – шток; 8 – наполнительный механизм; 9 – индивидуальный бункер; 10 – бункер-накопитель; 11 – изоляторные коробки; 12 – рамки; 13 – коронирующие электроды; 14 – общий подводящий газоход; 15 – насадки равномерной передачи; 16 – делительные перегородки; 17 – отводящий газоход; 18 – транспортер; 19 – плоскости поджатия

Сухой электрофильтр состоит из коробчатого корпуса 1, на крыше которого смонтировано встряхивающее вибрационное устройство 2. К штангам 3 вибрационного устройства прикреплена верхняя решетка 4 осадительного электрода. Нижняя решетка 5 осадительного электрода одной стороны прикреплена к верхней решетке 4 шарнирами 6. С противоположной стороны нижняя решетка 5 соединена с штоком 7 наполнительного механизма 8, с помощью которого решетка 5 может опускаться вниз, при этом между решетками образуется зазор. Под каждым осадительным электродом расположен индивидуальный бункер 9, который соединен с бункером-накопителем 10. По бокам корпуса 1 размещены изоляторные коробки 11, в которых на отдельных изоляторах установлены рамки 12 для крепления коронирующих электродов 13. Загрязненный воздух подается по общему подводящему газоходу 14, откуда через насадки равномерной передачи 15

распределяется по очистительным каналам электрофильтра. Делительные перегородки 16 закреплены на раме нижней решетки 5. Очищенный воздух отсасывается по отводящему газоходу 17. Уловленный материал периодически выпускается из бункера-накопителя 10 на транспортер 18. Верхняя плоскость очистительного канала снабжена плоскостями поджатия 19.

Работает электрофильтр следующим образом. От высоковольтного источника питания один потенциал подается к осадительным электродам, другой – к коммутирующему устройству, через которое напряжение подается в определенной последовательности к каждой группе коронирующих электродов. С помощью делительных перегородок 16 запыленный воздух через подводящий газоход 14 распределяется по насадкам равномерной раздачи 15. Делительные перегородки 16 служат не только для выравнивания потока, но является первой стадией очистки воздуха от крупных частиц. Неуловленные частички под действием бегущей короны заряжаются и осаждаются на осадительных электродах. Установленные в канале плоскости поджатия несколько раз поджимают очищаемый поток к осадительному электроду и интенсифицируют процесс улавливания пыли. После накопления определенного слоя включается сначала накопительный механизм 8 и решетка 5 опускается с одной стороны вниз, после чего включается встряхивающее вибрационное устройство 2. За счет вибрации осевшей слой пыли сползает в индивидуальный бункер 9, а оттуда под собственный вес по наклонной плоскости индивидуального бункера в бункер накопитель 10. Затем выключается вибратор и нижняя решетка занимает верхнее положение. Накопленный материал периодически удаляется с бункера и по транспортеру направляется в технологический цикл [1].

Сухой электрофильтр имеет несколько видов:

- Горизонтальные:

Сухие электрофильтры серии УГ – унифицированные горизонтальные для очистки газов с температурой до 250°C (рисунок 2).

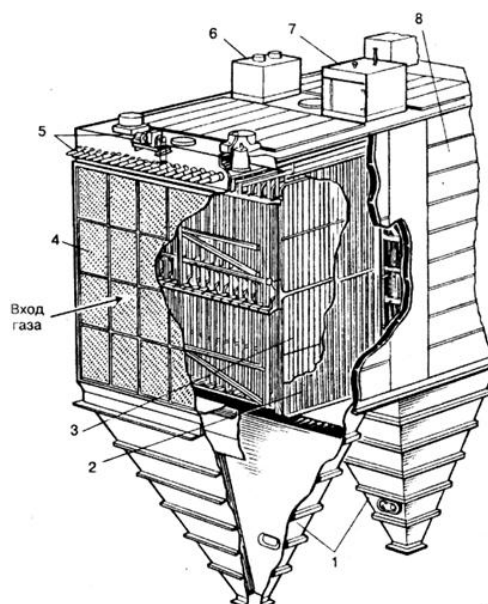


Рисунок 2. Сухой электрофильтр серии УГ: 1 – сборные бункеры; 2 – осадительный электрод; 3 – коронирующий электрод; 4 – распределительная решетка (для равномерного распределения газов и пыли по отдельным секциям); 5 и 7 – встряхиватели; 6 – источник питания; 8 – корпус фильтра

Установки активно применяются в:

- цветной и черной металлургии;
- производстве строительных и отделочных материалов;
- теплоэнергетике;
- нефтеперерабатывающей, горнодобывающей и химической промышленности;
- а также в других отраслях.

Степень очистки – 99,5%.

Электрофильтры ЭГА (электрофильтры горизонтальные модификации А общепромышленного применения для очистки газов с температурой до 330 °С) (рисунок 3).

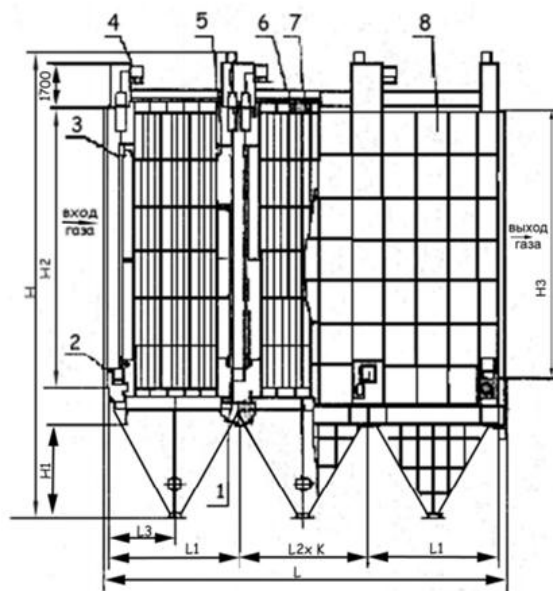


Рисунок 3. Сухой электрофильтр типа ЭГА: 1 – механизм встряхивания осадительных электродов; 2 – люк обслуживания; 3 – газораспределительная решетка; 4 – защитная коробка для подвода тока; 5 – механизм встряхивания коронирующих электродов; 6 – коронирующий электрод; 7 – осадительный электрод; 8 – корпус

Применяют на тепловых электростанциях, в черной и цветной металлургии, химической промышленности, на предприятиях строительных материалов. Степень очистки газов – 99,72%.

- **Высокотемпературные:**

Электрофильтры серии УГТ – унифицированные горизонтальные высокотемпературные сухие, предназначены для очистки от пыли газов с температурой до 425 °С (рисунок 4).

Применяют в химической промышленности, промышленности строительных материалов, в черной и цветной металлургии. Степень очистки – 99%.

Электрофильтры серии ОГП – предназначены для очистки обжиговых газов сернокислотных производств от огарковой пыли с температурой до 425°С (рисунок 5).

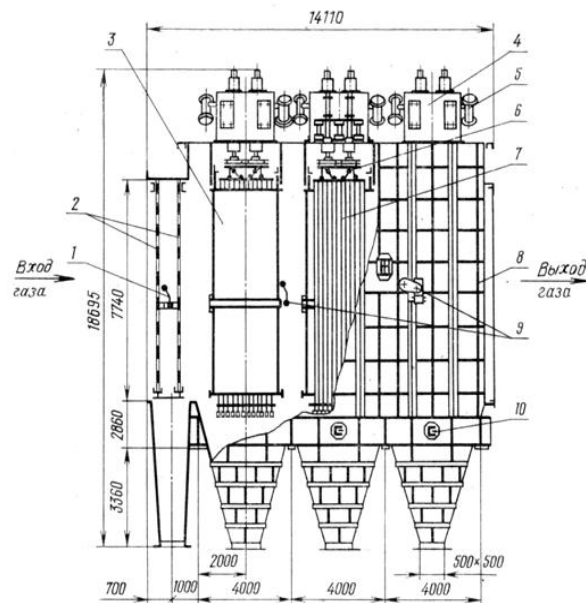


Рисунок 4. Сухой электрофильтр типа УГТ: 1 – механизм встряхивания газораспределительных решеток; 2 – газораспределительные решетки; 3 – осадительный электрод; 4 – изоляторная коробка; 5 – защитная коробка для подвода тока; 6 – механизм встряхивания коронирующих электродов; 7 – коронирующий электрод; 8 – корпус; 9 – механизм встряхивания осадительных электродов; 10 – люк обслуживания

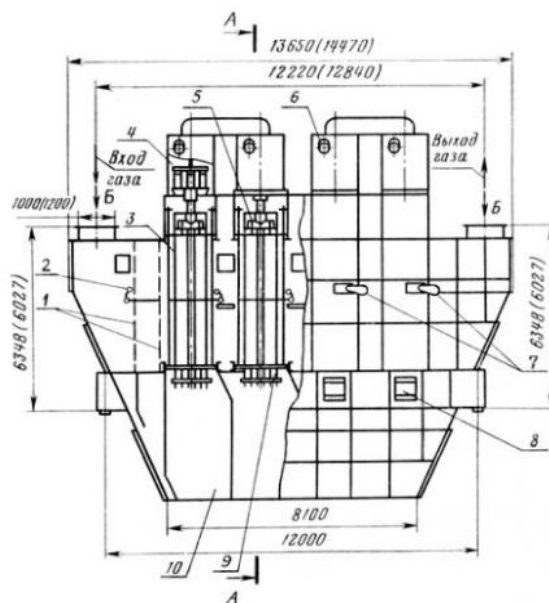


Рисунок 5. Сухой электрофильтр типа ОПИ: 1 – газораспределительные решетки; 2 – механизм встряхивания газораспределительных решеток; 3 – осадительный электрод; 4 – изоляторная коробка; 5 – механизм встряхивания коронирующих электродов; 6 – защитная коробка для подвода тока; 7 – механизм встряхивания осадительных электродов; 8 – люк обслуживания; 9 – коронирующий электрод; 10 – корпус

Применяют в химической промышленности и цветной металлургии.
Степень очистки – 99%.

- Вертикальные:

Электрофильтры серии УВ – унифицированные вертикальные пластинчатые сухие для очистки газов при температуре до 250°C (рисунок 6).
Степень очистки – 98%.

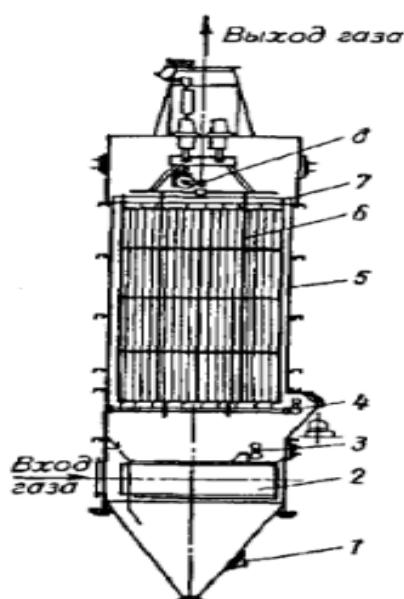


Рисунок 6. Сухой электрофильтр типа УВ: 1 – люк обслуживания; 2 – газораспределитель; 3 – механизм встряхивания газораспределителя; 4 – механизм встряхивания осадительных электродов; 5 – корпус; 6 – коронирующий электрод; 7 – осадительных электрод; 8 – механизм встряхивания коронирующих электродов; 9 – защитная коробка для подвода тока

Электрофильтры серии УВВ – унифицированные вертикальные пластинчатые сухие электрофильтры для улавливания из газов угольной пыли при температуре до 130 °С. Степень очистки – 98%.

Электрофильтры УВ и УВВ применяют на предприятиях черной и цветной металлургии и энергетической промышленности [2].

Список литературы:

1. Сухой электрофильтр – SU 519220. – [Электронный ресурс] – Режим доступа. –URL: <http://patents.su/4-519220-sukhojj-ehlektrofiltr.html> (Дата обращения 03.02.2017).
2. Сухие электрофильтры – [Электронный ресурс] – Режим доступа. –URL: <http://xn----otbgekbe4dg2c.xn--p1ai/dry-electrostatic.html> (Дата обращения 03.02.2017).

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ БЫТОВЫХ ФИЛЬТРОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Мусс Владислав Дмитриевич

*студент, Хакасский технический институт,
РФ, Республика Хакасия, г. Абакан*

Качество потребляемой воды оказывает большое влияние на здоровье человека. Тем временем надо признать, что водопроводная вода не всегда обладает необходимыми характеристиками. Ее использование день за днем повышает риск развития опасных заболеваний. Единственным выходом в данной ситуации является использование бытовых фильтров для воды. Чтобы не ошибиться при покупке, следует знать, какие типы очистительных устройств сегодня предлагают покупателям, каковы принципы их работы и особенности эксплуатации [4].

Цель: Проанализировать экономическую и экологическую эффективность применения бытовых фильтров для очистки питьевой воды.

Задачи:

1. Проанализировать литературные источники о бытовых фильтрах;
2. Дать эколого-экономическое обоснование использования фильтров-кувшинов торговых марок – «Аквафор» и «Барьер».
3. Разработать рекомендации по выбору бытовых фильтров, в зависимости от качественных показателей питьевой воды.

Объект исследования: бытовые фильтры для очистки питьевой воды.

Предмет исследования: экономическая и экологическая эффективность бытовых фильтров для очистки питьевой воды.

Классификация бытовых фильтров по методу очистки:

- Механический;
- Ионообменный;
- Обратный осмос;
- Биологический;
- Физико-химический;

- Электрический.

Рассмотрим более подробно бытовые фильтры по физико-химическому методу очистки:

- Фильтр-насадка;
- Фильтр-кувшин;
- Настольный фильтр.

А теперь рассмотрим наполнение картриджей бытовых фильтров по физико-химическому методу очистки:

- Активированный уголь;
- Активированный уголь с минеральной крошкой [2].

Насадка на водопроводный кран

Фильтр-насадка на кран – это компактное устройство для очистки проточной воды (рисунок 1) [1].

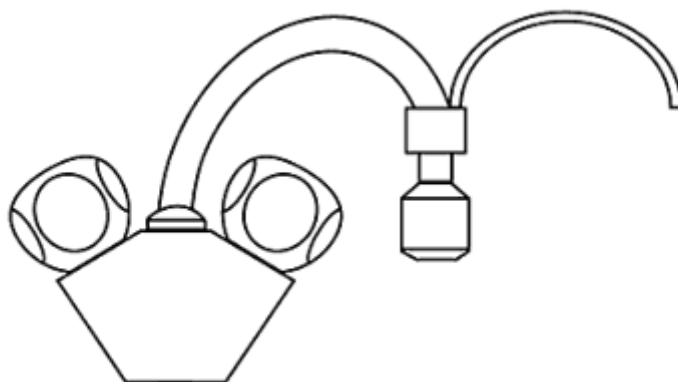


Рисунок 1. Насадка на водопроводный кран

Принцип работы фильтра: подсоединяется к водопроводному крану, дается небольшой напор воды (холодной), и вода, проходя через установленный внутри фильтра сменный картридж (смесь активированного угля и минеральной крошки), очищается. Отфильтрованная, она выходит из специального носика (трубочки) фильтра и собирается в любой емкости

(стакан, кувшин, кастрюля и т.д.). После этой процедуры фильтры снимаются с крана (если они съемные) или всегда остаются на нем (несъемные) [7].

Преимущества:

- простота монтажа;
- невысокая стоимость;
- компактность;
- транспортировка.

Недостатки:

- низкий уровень очистки;
- медленная подача чистой воды [6].

Фильтр кувшинного типа

Простейшим представителем домашних фильтров является фильтр-кувшин (рисунок 2). Именно простотой обусловлена его широкая распространенность.



Рисунок 2. Фильтр кувшинного типа

Фильтр-кувшин представляет собой сосуд из двух емкостей: приемной воронки, накопительного кувшина и фильтр-элемента. Вода любым способом (из крана, кружкой) наливается в приемную воронку, затем проходит через фильтрующий элемент (активированный уголь) и уже отфильтрованная попадает в накопительный кувшин [9].

Преимущества:

- не требует специальной установки;

- невысокая стоимость;
- легкость транспортировки;
- возможность очистки от конкретного вида загрязнений (в зависимости от состава воды подбирается «начинка» фильтра).

Недостатки:

- частая замена картриджа (ориентировочно раз в 45 дней);
- затраты на обслуживание (сменный блок стоит ненамного дешевле всего фильтра);
- не очистит воду одновременно от разных примесей [6].

Настольный фильтр

Настольный фильтр - это устройство, имеющее размер кувшина или ящика, которое на время фильтрации располагается рядом с краном или закреплено около крана на стене (рисунок 3).

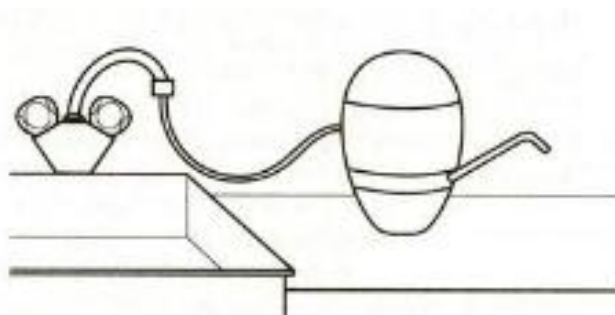


Рисунок 3. Настольный фильтр

Принцип работы фильтра: подсоединяется шланг к крану, отрегулировали напор воды (у каждого фильтра своя скорость фильтрации), и вода, проходя через картридж (смесь активированного угля и минеральной крошки) находящийся внутри корпуса фильтра, очищается. Уже очищенная, она выходит из специального носика (или трубочки) и собирается в емкость (стакан, кувшин, банка, кастрюля и т.п.) [8].

Преимущества:

- простота монтажа;

- высокий уровень очистки.

Недостатки:

- габаритные размеры [5].

Определим экономически и экологически выгодный фильтр для очистки питьевой воды, для этого сравним бытовые фильтры указанные в таблице 1.

Таблица 1.

Сравнение бытовых фильтров

Бытовые фильтры	Цена фильтра, рубль	Стоимость картриджа, рубль	Эксплуатационные показатели воды		
			скорость, л/мин	ресурс, л	срок службы картриджа, месяц
Фильтр-насадка	200-1100	130-300	0,2-0,5	200-1000	2
Фильтр-кувшин	200-1000	130-400	0,1-0,5	100-750	1,5
Настольный фильтр	900-1800	500-1300	2	3000-4000	12

Для того, чтобы определить экономически выгодный бытовой фильтр, необходимо провести расчет данных из таблицы 1. Результаты расчетов представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Средняя цена бытовых фильтров на 12 месяцев

Бытовые фильтры	Средняя цена бытовых фильтров на 12 месяцев, рублей
Фильтр-насадка	1940
Фильтр-кувшин	2720
Настольный фильтр	2250

Из таблицы 2 видно, что экономически выгодный является фильтр-насадка. В таблице 3 представлена эффективность очистки бытовых фильтров.

Таблица 3.

Сравнение бытовых фильтров на эффективность очистки

Бытовые фильтры	Эффективность очистки, %				
	бактерии	хлор	пестициды	фенол	тяжелые металлы
Фильтр-насадка	99,9	99,5	95	99,5	99
Фильтр-кувшин	99,9	98	92	94	94
Настольный фильтр	99,9	99,9	95	99,9	99,5

Из таблицы 3 видно, что экологически выгодный является настольный фильтр. Определим экономически и экологически выгодный фильтр для очистки питьевой воды, для этого сравним фильтры-кувшины указанные в таблице 4.

Таблица 4.

Сравнение фильтров-кувшинов

Фильтры-кувшины	Цена фильтра, рубль	Стоимость картриджа, рубль	Эксплуатационные показатели воды		
			скорость, л/мин	ресурс, л	срок службы картриджа, месяц
Аквафор	200-600	130-400	0,1-0,2	170-300	1,5
Барьер	300-700	170-400	0,1-0,3	200-350	1,5

Для того, чтобы определить экономически выгодный фильтр-кувшин, необходимо провести расчет данных из таблицы 4. Результаты расчетов представлены в таблице 5.

Таблица 5.

Средняя цена фильтров-кувшинов на 12 месяцев

Фильтр-кувшин	Средняя цена фильтров-кувшинов на 12 месяцев, рублей
Аквафор	2520
Барьер	2780

Из таблицы 5 видно, что экономически выгодный является фильтр-кувшин «Аквафор». В таблице 6 представлена эффективность очистки фильтров-кувшинов.

Таблица 6.

Сравнение фильтров-кувшинов на эффективность очистки

Фильтры-кувшины	Эффективность очистки, %				
	бактерии	хлор	пестициды	фенол	тяжелые металлы
Аквафор	99,9	99	95	95	98
Барьер	99,9	95	85	90	85

Из таблицы 6 видно, что экологически выгодный является фильтр-кувшин «Аквафор» [9].

Вывод

1. Бытовые фильтры для очистки воды являются одними из наиболее эффективных и надежных водоочистных установок.
2. Экономически и экологически выгодный является фильтр-кувшин «Аквафор».
3. Экономически выгодный является фильтр-насадка, а экологически – настольный фильтр.

Список литературы:

1. Выбор фильтра-насадки на кран – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://oskada.ru/obrabotka-i-ochistka-vody/vybor-filtra-nasadki-na-kran.html> (Дата обращения 30.01.2017).
2. Глава 4 Очистка питьевой воды в домашних условиях и классификация бытовых фильтров – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.nnre.ru/nauchnaja_literatura_prochee/voda_kotoruyu_my_pem/pr5.php (Дата обращения 30.01.2017).
3. Глава 6 Эффективность фильтров. Мнения и рекомендации – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.nnre.ru/nauchnaja_literatura_prochee/voda_kotoruyu_my_pem/pr6.php (Дата обращения 30.01.2017).
4. Как выбрать бытовой фильтр для очистки воды – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://sekretystroyki.ru/kak-vybrat-bytovoj-filtr-dlya-ochistki-vody.html> (Дата обращения 30.01.2017).
5. Как выбрать фильтр для воды: заботимся о своем здоровье – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://technoportal.ua/articles/consumer/10760.html> (Дата обращения 30.01.2017).
6. Какой фильтр для воды выбрать для дома под мойку – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://postirke.ru/bytovaya-texnika/sovety-po-vyboru/kakoj-filtr-dlya-vody-vybrat-dlya-doma-pod-mojku.html> (Дата обращения 30.01.2017).
7. Компактные фильтры-насадки для быстрой фильтрации воды – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://ecoflash.narod.ru/nasadka.htm> (Дата обращения 30.01.2017).
8. Настольные фильтры – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://ecoflash.narod.ru/ctol.htm> (Дата обращения 30.01.2017).
9. Фильтр-кувшины для получения чистой воды в бытовых условиях – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://ecoflash.narod.ru/kyvshin.htm> (Дата обращения 30.01.2017).

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕДУРЕ ПРОВЕРКИ РАСПИСАНИЯ В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ

Иванова Яна Сергеевна

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Осипов Павел Андреевич

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Хоркуш Анатолий Владимирович

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Скворцов Семен Геннадьевич

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Мосин Дмитрий Александрович

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Мазун Александр Александрович

*студент, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Применение информационных систем и технологий позволяет решать задачи в сфере образования, например, задачи создания условий для свободного функционирования и развития системы образования. Информационная система – совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств [1].

В ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» одним из фундаментальных органов является Бюро расписания. Отдел занимается созданием расписания учебных занятий, зачетов и экзаменов обучающихся [3].

В Институте космических и информационных технологий организован следующий порядок составления расписания:

1. В июне-июле диспетчер УОО ИКИТ подает в бюро расписания семестровые учебные планы по всем группам каждого курса на новый учебный год;

2. На основании полученных семестровых планов бюро расписания неавтоматизированным способом составляет черновой вариант расписания (черновик) на листах формата А3;

3. Когда готов черновик на листах формата А3, диспетчер бюро переносит все данные в шаблон расписания. Шаблон формата «xlsx» содержит поля: день недели, время и номер группы;

4. В конце августа подготовленное, но еще не подписанное расписание, диспетчер бюро расписаний отдает в УОО ИКИТ для проверки;

5. Диспетчер УОО ИКИТ неавтоматизированным способом проверяет расписание каждой группы, сравнивая с соответствующим семестровым учебным планом;

6. О выявленных в ходе сверки ошибках диспетчер УОО ИКИТ сообщает диспетчеру бюро расписаний;

7. Диспетчер бюро расписаний исправляет ошибки и выставляет исправленное расписание на сервер [4].

Анализируя порядок составления учебного расписания, возникают следующие проблемы:

1. Неавтоматизирован процесс создания расписания занятий, что является причиной частых типичных ошибок.

2. Неавтоматизирован процесс проверки расписания, в результате чего остается вероятность допущения ошибки.

3. Большие временные затраты на проверку расписания диспетчером УОО ИКИТ – в среднем 3 рабочих дня.

Важно отметить, типичные ошибки в создании расписания учебных занятий:

- Накладки – в одно и то же время, в одной и той же аудитории стоят занятия по разным дисциплинам;

- Отсутствие дисциплины – в расписании занятий отсутствует дисциплина, которая должна преподаваться в текущем семестре согласно учебному плану;

- Наличие лишней дисциплины – в расписании занятий группы присутствует дисциплина, которая согласно учебному плану не должна преподаваться в текущем семестре;

- Нехватка лабораторной/практики/лекции по какой-либо дисциплине

- Не преподаются часы, предусмотренные учебным планом;

- Наличие лишней лабораторной/практики/лекции по какой-либо дисциплине.

Ошибки, возникающие при создании расписания, отражаются на нагрузке преподавателей, а также загруженности аудиторного фонда.

В настоящее время существует множество программ для создания расписания. Программа для составления и выявления ошибок расписания “aSc TimeTables” используется в более чем 150 странах мира примерно в 100 000 учебных заведениях. “DKTimeTable” – программа для составления расписания занятий в университетах, вузах, академиях, предназначенная для студентов. «Ректор-ВУЗ» – программа для составления расписания занятий в системе высшего профессионального образования. Лучшая программа 2008 года по мнению компьютерного журнала PC Magazine.

В вышеперечисленных программах отсутствует функция автоматической проверки расписания. Для решения задач контроля расписания требуется автоматизированная информационная система (АИС), которая выявляет ряд типичных ошибок: отсутствие в расписании предмета, который должен преподаваться в текущем семестре; наличие накладок; неверное название дисциплины; неверное количество часов по дисциплине; наличие дисциплины,

которая отсутствует в учебном плане. Для идентификации и исправления данных ошибок необходимо сверять расписание непосредственно с семестровым учебным планом, что позволит своевременно выявлять и исправлять несоответствия в расписании.

На сегодняшний день разработана программа для проверки расписания ИКИТ СФУ на платформе 1С: Предприятие 8.3 [2]. Перед началом работы с программой необходимо пройти процедуру авторизации. После открывается основное меню, представленное на рисунке 1.

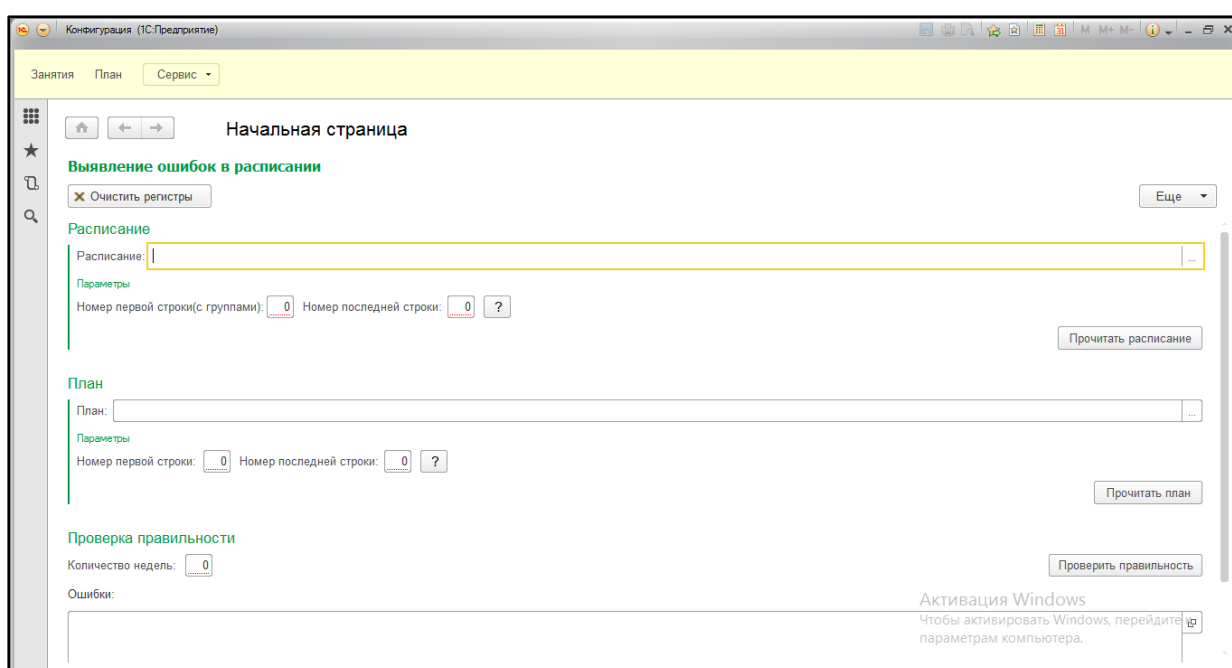


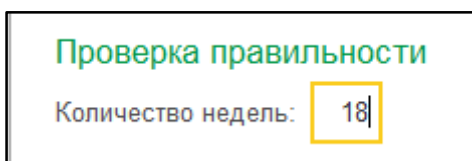
Рисунок 1. Основное меню АИС «Расписание»

В окне расписания пользователь загружает расписание занятий. Важно отметить, что необходимо выставить номер первой и последней строки загруженного файла для корректности проверки расписания.

В окне плана оператор загружает семестровый учебный план. По аналогии с расписанием заполняются окна параметров, соответствующие номерам первой и последней строк семестрового плана.

Когда загружены и прочитаны расписание занятий и семестровый учебный план, в соответствующее поле оператор прописывает количество недель

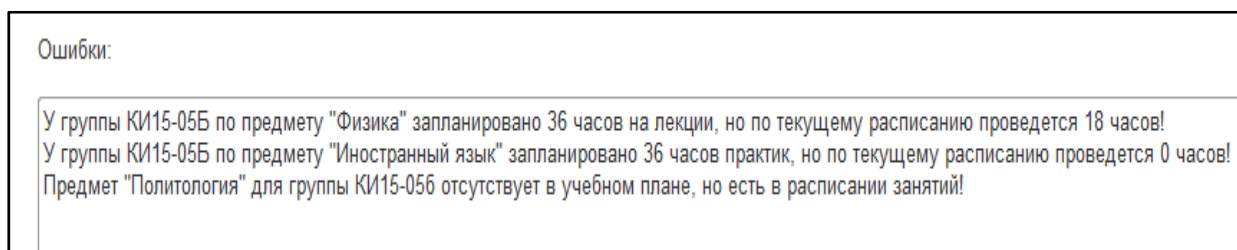
(рисунок 2), и только после этого нажимает на кнопку «Проверить правильность», иначе система сообщит об ошибке.



Проверка правильности
Количество недель: 18

Рисунок 2. Внесение количества недель в семестре соответствующей рассматриваемому расписанию

После нажатия кнопки «Проверить правильность» система сверяет расписание группы с семестровым учебным планом и в окне «Ошибки» появляются все найденные несоответствия (рисунок 3).

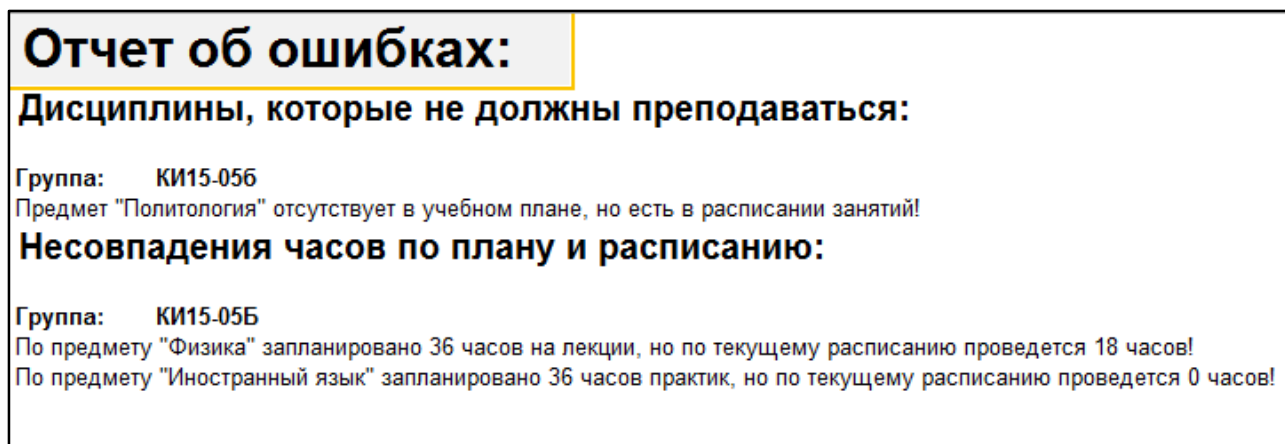


Ошибки:

У группы KI15-05Б по предмету "Физика" запланировано 36 часов на лекции, но по текущему расписанию проведется 18 часов!
У группы KI15-05Б по предмету "Иностранный язык" запланировано 36 часов практик, но по текущему расписанию проведется 0 часов!
Предмет "Политология" для группы KI15-05Б отсутствует в учебном плане, но есть в расписании занятий!

Рисунок 3. Отчет об ошибках

Отчет об ошибках пользователь может распечатать как в свободной форме (рисунок 4), так и в виде таблицы.



Отчет об ошибках:

Дисциплины, которые не должны преподаваться:

Группа: KI15-056
Предмет "Политология" отсутствует в учебном плане, но есть в расписании занятий!

Несовпадения часов по плану и расписанию:

Группа: KI15-05Б
По предмету "Физика" запланировано 36 часов на лекции, но по текущему расписанию проведется 18 часов!
По предмету "Иностранный язык" запланировано 36 часов практик, но по текущему расписанию проведется 0 часов!

Рисунок 4. Свободная форма отчета об ошибках

После ознакомления с результатами работы программы пользователь может повторить процедуру проверки с другими исходными данными.

После получения отчета об ошибках диспетчер УОО ИКИТ находит несоответствия расписания семестровым планам и корректирует расписание вместе с Бюро расписания.

В сентябре 2016 года программа была введена в эксплуатацию в УОО ИКИТ СФУ. Использование разработанной программы уменьшила трудовые затраты диспетчера УОО на проверку расписания с 5 рабочих дней до 1 часа. Эффективность данного программного обеспечения очевидна.

Список литературы:

1. ГОСТ 34.003-90 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения.
2. ГОСТ 19.201-78(ЕСПД) Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.
3. Донецков А.М., Основные подходы к проектированию расписания учебных занятий вуза на основе программы «Расписание» – [Научный журнал] // Издательство Радиотехника Language.
4. Приложение к распоряжению №10 от 20.01.2015 «График выполнения работ по представлению документов для организации учебного процесса в СФУ».

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ВЗАИМООТНОШЕНИЯМИ МЕЖДУ ГРУЗОПЕРЕВОЗЧИКАМИ И СОБСТВЕННИКАМИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВАГОНОВ

Скворцов Семен Геннадьевич

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Хоркуш Анатолий Владимирович

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Иванова Яна Сергеевна

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Мосин Дмитрий Александрович

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Осипов Павел Андреевич

*магистрант, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

Мазун Александр Александрович

*студент, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Институт космических и информационных технологий,
РФ, г. Красноярск*

В данной статье речь пойдет о недостатках сложившегося порядка организации железнодорожных грузоперевозок, и преимуществах информационной системы управления взаимоотношениями между грузоперевозчиками и собственниками железнодорожных вагонов разрабатываемой для компании ООО «РОССВАГОН».

Ключевые слова: железнодорожные грузоперевозки, аренда вагонов, железнодорожные вагоны, SADT, моделирование информационных систем.

Аренда вагонов в России в данный момент времени является экономически выгодной и повсеместно распространенной услугой. С каждым годом количество организаций и частных лиц, которые испытывают потребность в транспортировке, как крупных партий грузов на регулярной основе, так и небольших грузов в несистематический период времени постепенно возрастает. При этом в каждом отдельном случае необходимо найти транспортную компанию, удовлетворяющую потребностям клиента, при этом располагающую необходимыми вагонами, способную обеспечить успешное выполнение заказа в срок. Искать, в основном, приходится по ключевым словам «вагоны, аренда, сдам», что совершенно неудобно, а в большинстве случаев – невыгодно и требовательно к временным ресурсам, что в условиях срочных проектов совершенно недопустимо. Именно поэтому для организации эффективной схемы грузоперевозок по всей России следует организовать всех существующих операторов на рынке в единую информационную систему, обладающую доступным и интуитивно понятным пользователю интерфейсом [2].

Перейдем к рассмотрению недостатков существующего процесса и поиску возможных альтернатив, для доказательства будем использовать методологию структурного анализа и проектирования SADT (structured analysis and design technique) [1].

Модель AS IS – это модель «как есть», иначе говоря, модель уже существующего процесса. Построение данной модели позволяет определять, какие процессы происходят на предприятии, какие используются информационные объекты при выполнении различных функций, на конкретном уровне детализации [1]. Будем отталкиваться от контекстной диаграммы процесса в сложившемся порядке организации железнодорожных перевозок, результат представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. Контекстная диаграмма бизнес-процесса

Получившаяся контекстная диаграмма процесса перегружена информацией, для более подробного анализа проведем декомпозицию диаграммы, результат представлен на рисунке 2. На данном уровне декомпозиции видно, что бизнес-процесс компании организован с привлечением большого количества должностных лиц на каждом этапе процесса, при этом происходит постоянное пересечение работников из разных отделов на отдельно взятых этапах, что только добавляет сложности к реализации процесса.

А именно фигурируют следующие должности:

- Начальник отдела по работе с клиентами;
- Работник отдела по работе с клиентами;
- Начальник отдела логистики;
- Работник отдела логистики;
- Сметчик;
- Главный инженер;
- Коммерческий директор.

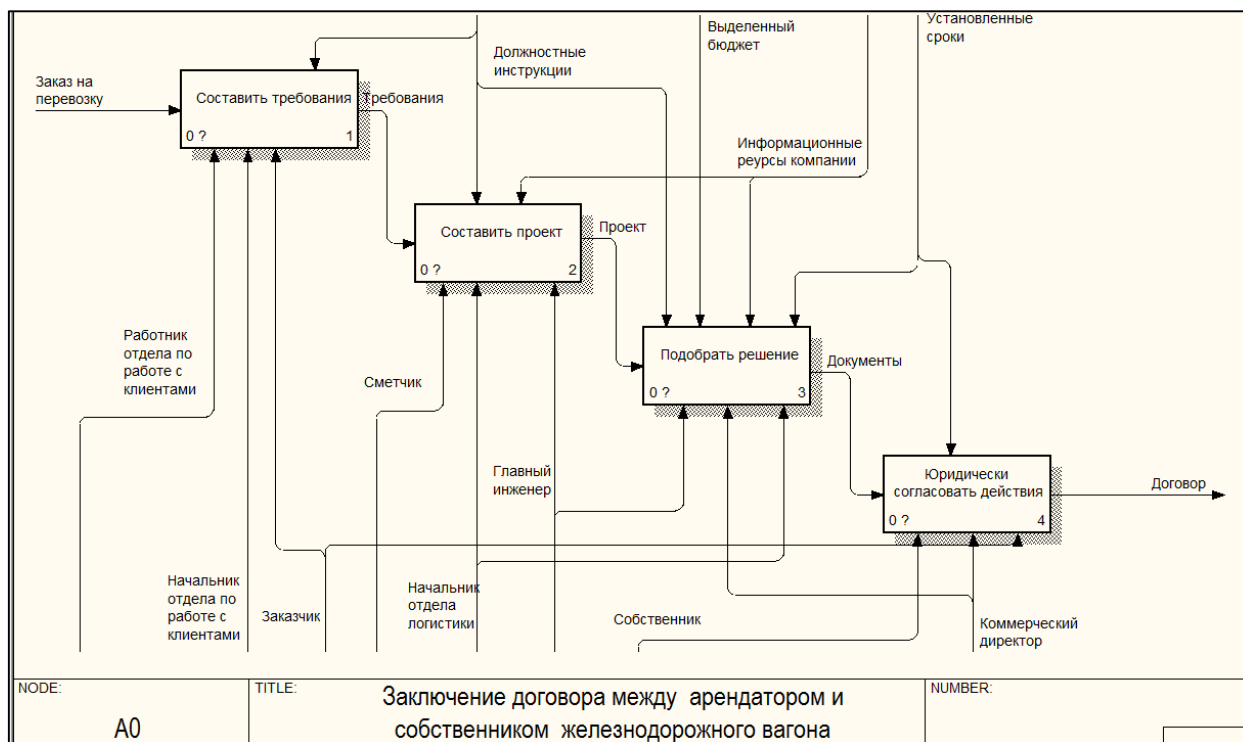


Рисунок 2. Декомпозиция контекстной диаграммы

На начальном этапе основное взаимодействие с клиентом осуществляет отдел по работе с клиентами и начальник отдела, каждый из персонала компании строго следует должностным инструкциям, а требования заказчика документируются. Следующим этапом формируется проект, он состоит из экономической оценки стоимости, разработки плана, и определения сроков реализации, при этом в компании для этого задействованы три различных отдела. В подборе решения так же задействовано три различных отдела компании, более того на данном уровне сотрудники должны укладываться строго в установленные сроки, что делает недопустимым возникновение ошибок и задержек. Проанализировав данный уровень декомпозиции, следует вывод, что бизнес-процесс компании абсолютно не автоматизирован, а большинство стадий вовлекают работников из различных отделов, что в свою очередь сводит пользу от подразделения компании на отделы к нулю.

Модель TO BE – это модель «как должно быть», иначе говоря, модель усовершенствованного процесса. Использование данной модели позволяет наглядно отобразить улучшения существующего процесса [1]. Отбросим

рассмотрение контекстной диаграммы и сразу перейдем к первому уровню декомпозиции. Пример представлен на рисунке 3.

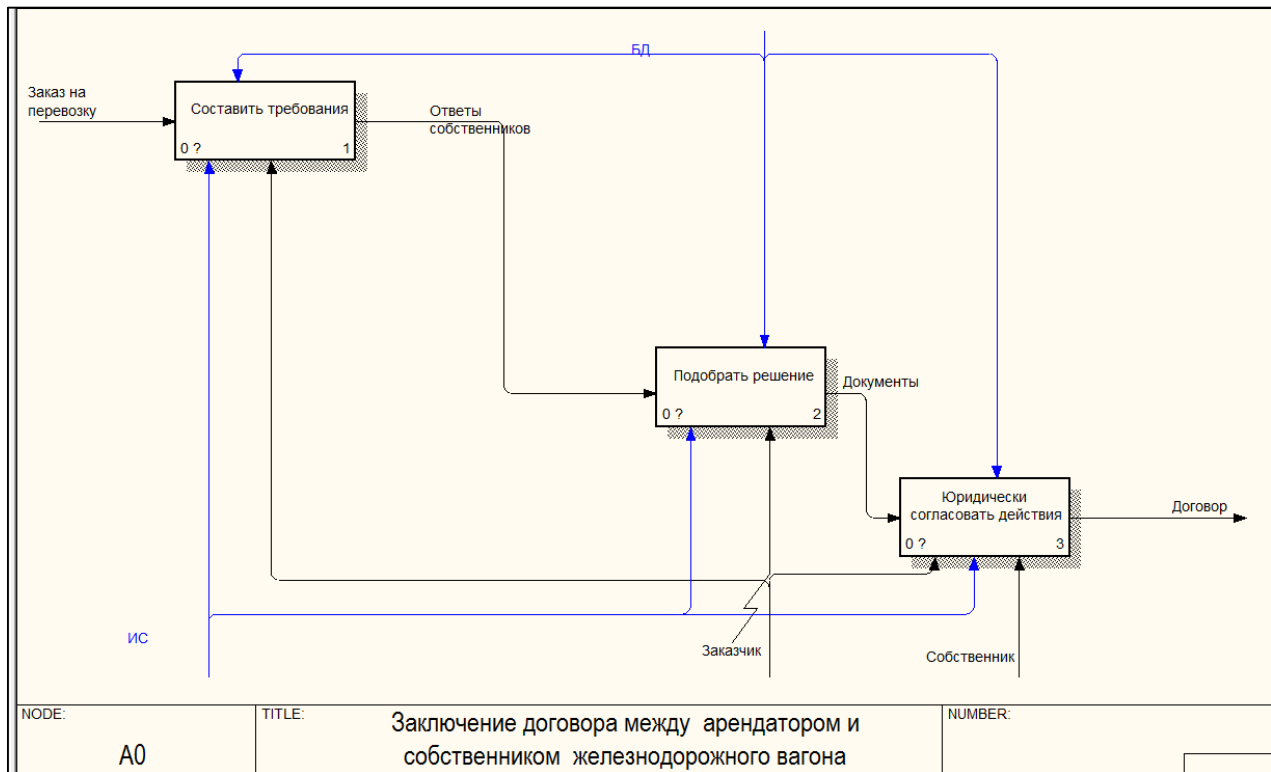


Рисунок 3. Первый уровень декомпозиции бизнес-процесса

На данной модели наглядно отображено, что с введением информационной системы бизнес-процесс стал значительно менее требователен к обслуживающему персоналу. А именно, все ранее описанные сотрудники компании перемещаются за рамки рассматриваемого бизнес-процесса, а в самом процессе участвуют исключительно заинтересованные в нем лица (собственник и заказчик железнодорожных вагонов), все остальные моменты их взаимодействия берет на себя информационная система компании. Более того стадия составления проекта более не существует, так как система работает несколько иначе, а именно сопоставляет текущие требования клиента со всеми доступными вариантами, и предлагает самый лучший из них, но при этом оставляет конечное право выбора за заказчиком.

Таким образом были рассмотрены существующие недостатки бизнес-процесса компании, а на их основании был найден эффективный вариант по

усовершенствованию, который будет взят за основу при формировании технического задания (ТЗ) на разработку информационной системы. Следующим этапом после утверждения ТЗ станет непосредственная разработка программного обеспечения.

Список литературы:

1. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. Издательство: Вильямс, 2006 г. – 340 с.
2. Шуремов Е.Л. Информационные технологии управления взаимоотношениями с клиентами – М.: 1С-Публишинг, 2005. – 98 с.

ВОЗВЕДЕНИЕ ЗДАНИЙ С ПОМОЩЬЮ 3D-ПРИНТЕРА

Самарайский Илья Андреевич
студент, ХТИ, Филиал СФУ,
РФ, Республика Хакасия, г. Абакан

Дорошенко Максим Александрович
студент, ХТИ, Филиал СФУ,
РФ, Республика Хакасия, г. Абакан

Мусс Владислав Дмитриевич
студент, ХТИ, Филиал СФУ,
РФ, Республика Хакасия, г. Абакан

В настоящее время в строительной отрасли актуальным являются вопросы, связанные с сокращением сроков строительства, механизацией строительного производства, минимизация риска строительных травм, уменьшение стоимости готовой продукции. Данные проблемы в той или иной степени в будущем может решить технология печати здания и сооружений с помощью строительных 3D-принтеров.

В основу принципа работы 3D принтера заложен принцип постепенного (послойного) создания твердой модели, которая как бы «выращивается» из определённого материала. Преимущества 3D печати перед привычными, ручными способами построения моделей – высокая скорость, простота и относительно небольшая стоимость [3].

В строительстве есть все основания предполагать, что в недалёком будущем намного ускорится и упростится процесс возведения зданий. Калифорнийскими инженерами создана система 3D печати для крупногабаритных объектов. Она работает по принципу строительного крана, возводящего стены из слоёв бетона.

Такой принтер может возвести двухэтажный дом всего в течение 20 часов. После чего рабочим останется лишь провести отделочные работы.

Сегодня сложно сказать, кто первым додумался попробовать напечатать на 3D принтере жилой дом, но уже сейчас понятно, что в недалёком будущем

технология трехмерной печати станет неотъемлемой частью строительного дела.

Инженеры из Китая, США, Великобритании и Нидерландов усердно трудятся, не покладая рук. Вполне возможно, что через пару лет каждый желающий сможет купить 3D принтер для строительства домов на розничном рынке.

Группе инженеров британского Университета Лафборо, работающих под руководством доктора Сунгву Лима, удалось создать уникальный цементный состав, позволяющий печатать изделия любых форм: выпуклые, краеугольные, изогнутые, кубические.

Усовершенствованная цементная формула укладывается методом экструдирования, что позволяет значительно упростить строительные работы, так как исключается необходимость в опалубке. Готовые бетонные фигуры легко поддаются корректировке и отделочным работам.

В Университете Южной Калифорнии разработан новейший 3D-принтер ContourCrafting, который на основе технологии трехмерной печати способен построить готовый жилой дом меньше чем за 24 часа. Такой принтер способен выполнить до 90% всех строительных работ, включая бетонные стены, прокладку трубопровода и электропроводки, монтаж перекрытий, настил крыши и покраску стен. Реальным же строителям останутся лишь работы по установке окон и дверей, а также внутренняя отделка помещений.

Изначально такой принтер задумывался для строительства бюджетного жилья в развивающихся странах и для районов, пострадавших от стихийных бедствий. Но при незначительной доработке такой принтер можно будет использовать и для строительства зданий класса люкс.

Еще одна ценная характеристика системы Contour Crafting - ее можно использовать и вне пределов Земли: к примеру, при постройке Лунной базы или при возведении строительных объектов на Марсе еще до прибытия людей, так как 3D-принтер управляется исключительно компьютерной программой и моментально вносит изменения в уже существующий проект [1].

В шанхайской компании Shanghai WinSun Decoration Design Engineering Co предприимчивые инженеры собрали собственный 3D-принтер WinSun, поразивший мировую общественность в первую очередь своими размерами.

Аппарат 150 метров длиной и 10 метров шириной способен всего за несколько часов напечатать здание высотой до 6 метров. 3d строительный принтер WinSun в качестве «чернил» использует цемент, усиленный стекловолокном (рис. 1).



Рисунок 1. Процесс печати

Компания уже применила свое изобретение на практике. Пока речь идет про недорогое, несложное одноэтажное жилье, однако в Shanghai WinSun переполнены энтузиазмом. Тестовые образцы обошлись предприятию на 50% дешевле, чем при использовании классических методов строительства (рис. 2).



Рисунок 2. Дома, напечатанные в Китае

Новая разработка российского инженера Никиты Чен-юн-тая ApisCor (рис. 3) может ознаменовать начало революции в области 3D-принтеров. Благодаря своим небольшим габаритам строительный принтер российского производства может быть доставлен к месту назначения при помощи обыкновенного грузовика.



Рисунок 3. Российский принтер ApisCor

Это значительно упрощает использование аппарата по сравнению с более большими 3D-принтерами иностранных компаний. Оказавшись на месте проведения работ, ApisCor уже через 30 минут готов к эксплуатации и в течение дня завершит строительство дома на территории площадью 60 квадратных метров. Как только здание готово, 3D-принтер можно быстро демонтировать и доставить к следующему месту назначения.

Словенская компания BetAbram занялась серийным производством строительных принтеров. На данный момент модельный ряд продукции словенского производителя ограничен тремя моделям – P1, P2 и P3.

Стоимость бюджетной модели составит «всего» 12000 евро, в то время как флагманы линейки будут продаваться по цене от 20000 евро. Учитывая, что

аппарат может печатать несущие конструкции, его стоимость полностью себя оправдывает.

В компании утверждают, что принтер BetAbram P1 способен напечатать бетонное здание без опалубки объемом 144 м². Примечательно, что высота аппарата составляет чуть больше двух метров.

Специальная платформа, водруженная на регулируемые по высоте рельсы, оперативно поднимает экструдер по оси Z, в то время как размеры осей X и Y ограничены (например, для принтера P3 16 x 9 метров).

Все, описанные выше технологии и изобретения ориентированы на строительство внешних конструкций. Но на рынке трехмерной печати нашлись компании, которые всерьез задумались над обустройством жилого пространства изнутри [2].

Несомненно, внедрение 3D-принтера в сферу строительства является крайне необходимым процессом, порождающим массу возможностей. Значительно сокращается время непосредственного строительства: вместо месяцев упорного возведения, здание будет готово за пару часов. Следовательно, себестоимость такого жилья будет намного ниже. Так же 3D-технологии позволят проектировать конструкции любых форм, что позволит воплотить в жизнь различные проекты уникальных зданий и сооружений.

Список литературы:

1. В США разработан 3D – принтер, способный за сутки строить дома не только на Земле, но и на Марсе. – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://realty.newsru.ru/article/14Aug2012/printer> (Дата обращения 20.01.2017).
2. 3D принтере для строительства домов. – [Электронный ресурс] – Режим доступа. –URL: <http://make-3d.ru/articles/3d-printer-dlya-pechati-domov/> (Дата обращения 20.01.2017).
3. 3D принтеры, печатающие дома. – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://www.fotokomok.ru/3d-printery-pechatayushhie-doma/> (Дата обращения 20.01.2017).

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБСЛУЖИВАНИЯ БИЗНЕС-ПРИЛОЖЕНИЙ В СРЕДЕ ANYLOGIC

Черненко Татьяна Анатольевна

*студент, Новосибирский государственный университет экономики
и управления,
РФ, г. Новосибирск*

Гайкова Любовь Вадимовна

*научный руководитель, канд. экон. наук, доц., Новосибирский государственный
университет экономики и управления,
РФ, г. Новосибирск*

ИТ-инфраструктура крупного предприятия является крайне сложным объектом и включает в себя множество составляющих, каждая из которых требует к себе внимания и влияет на работу остальных компонентов инфраструктуры. Одной из главных задач является правильная организация операционной деятельности ИТ-отдела [6]. Операционная деятельность подразумевает выполнение целого комплекса задач, а именно: обслуживание рабочих мест, обслуживание бизнес-приложений, обслуживание центров обработки данных и, непосредственно, контроль. Обслуживание бизнес-приложений является крайне важной задачей в условиях современного бизнеса, когда бизнес-приложения использует практически каждая компания, независимо от её размера. Именно поэтому рассмотрение данного процесса является особенно актуальным. Объектом настоящего исследования явился процесс обслуживания бизнес-приложений. Целью – анализ процесса обслуживания бизнес-приложений, оценка и определение способов повышения его эффективности.

Для достижения поставленной цели необходимо было выполнить ряд задач: создать ментальную карту предметной области; построить процессную модель в нотации IDEF3 и имитационную модель процесса в среде AnyLogic; провести опыты на модели; проанализировать полученные результаты.

Ментальные карты отображают всю картину в целом, что позволяет установить все взаимосвязи между объектами, даже если изначально они были

не так очевидны [8]. На рисунке 1 представлена ментальная карта, описывающая структуру процессов управления операционной деятельностью ИТ-отдела в целом.



Рисунок 1. Ментальная карта «Управление операционной деятельностью ИТ-отдела»

На ментальной карте отображены функции управления операционной деятельностью ИТ-отдела (обслуживание бизнес-приложений; обслуживание центров обработки данных; обслуживание рабочих мест; контроль). Каждая функция, в свою очередь разбивается на подфункции.

Рассматриваемый процесс обслуживания бизнес-приложений включает в себя следующие подфункции: прием заявки; диагностика неисправностей обслуживания бизнес-приложений; план-график проведения работ по обслуживанию бизнес-приложений; мониторинг работы; консультирование пользователя.

Ментальная карта позволила наглядно представить и структурировать предметную область, выполнить разбиение сложного процесса на ряд функций и соответствующих им подфункций, а также добиться общего видения всех компонентов, которые включает в себя управление операционной деятельностью ИТ-отдела.

Для эффективного управления любым процессом, необходимо иметь также детальное представление о его сценарии и структуре сопутствующего документооборота [3]. Для решения данной задачи была использована

методология IDEF3-диаграмм. Диаграммы IDEF3 могут быть использованы в моделировании бизнес-процессов для анализа завершенности процедур обработки информации. С их помощью можно описывать сценарии действий сотрудников организации, например, последовательность обработки заказа или события, которые необходимо обработать за конечное время [7].

В исследовании в нотации IDEF3 был описан процесс обслуживания бизнес-приложений. Процесс рассматривался с точки зрения руководителя IT-отдела, целью построения диаграммы явилось отображение процесса обслуживания бизнес-приложений.

В ходе выполнения работ могут возникать альтернативные сценарии развития событий. Для этого в нотации IDEF3 предусмотрено использование перекрестков, отображающих логику взаимодействия стрелок при слиянии и разветвлении. На рисунке 2 представлена декомпозиция контекстной диаграммы «Обслуживание бизнес-приложений».

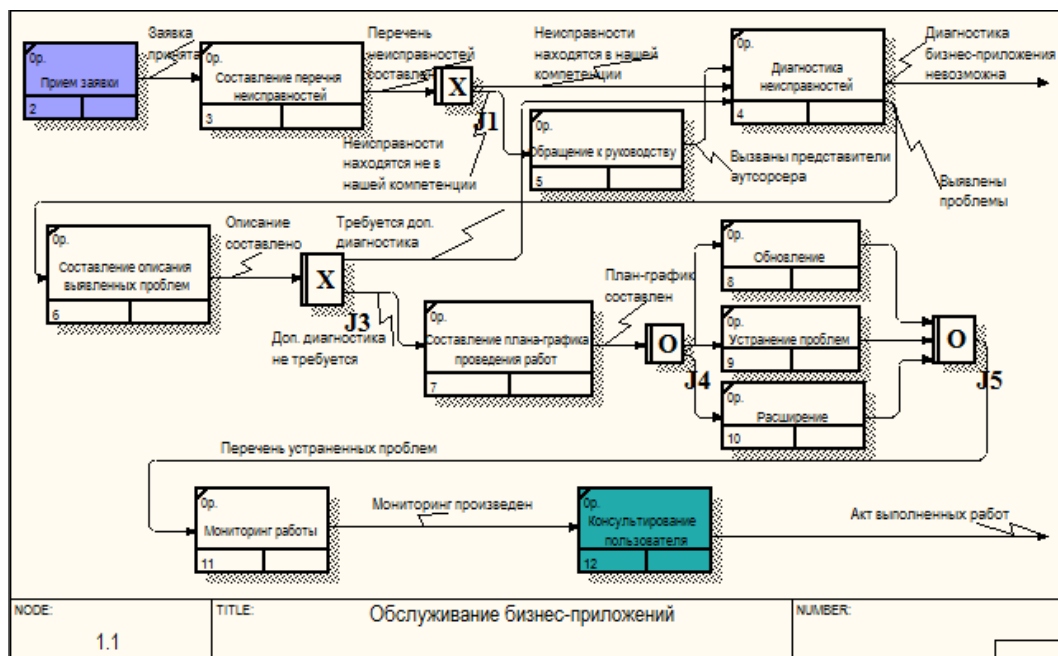


Рисунок 2. Декомпозиция процесса «Обслуживание бизнес-приложений» в нотации IDEF3

Процесс обслуживания бизнес-приложений начинается с приема заявки, на основании которой составляется перечень неисправностей. После этого процесс

проходит перекресток исключяющее ИЛИ и, если неисправности находятся вне компетенции ИТ-отдела, происходит обращение к руководству для вызова представителей аутсорсера. Далее производится диагностика неисправностей. Часть заявок идет на выход, так как не во всех случаях диагностику удастся провести.

Следующим шагом является составление описания выявленных проблем, после чего процесс проходит перекресток исключяющее ИЛИ, который направляет процесс обратно в блок «Диагностика неисправностей», если необходима дополнительная диагностика, или далее, в блок «Составление плана-графика проведения работ», в случае, если дополнительная диагностика не требуется.

После составления плана-графика проведения работ перекресток асинхронное ИЛИ предписывает выполнение одного или нескольких из процессов: обновление, устранение проблем, расширение. По выполнении необходимых работ с помощью перекрестка асинхронное ИЛИ происходит слияние потоков в один, перечень устраненных проблем.

Последними шагами являются мониторинг работы и консультирование пользователя. На выходе получаем документ «Акт выполненных работ».

После построения ментальной карты процесса управления операционной деятельностью ИТ-отдела, а также описания функции «Обслуживание бизнес-приложений» в нотации IDEF3 можно перейти к созданию имитационной модели исследуемого процесса в среде AnyLogic.

Имитационная модель в среде AnyLogic – это компьютерная программа, которая описывает структуру и воспроизводит поведение реальной системы во времени. Имитационная модель позволяет получать подробную статистику о различных аспектах функционирования системы в зависимости от входных данных. Имитационный подход незаменим, когда модель должна быть сопровождена анимационной презентацией (симуляцией) [5].

Схема имитационной модели «Обслуживание бизнес-приложений» в среде AnyLogic представлена на рисунке 3.

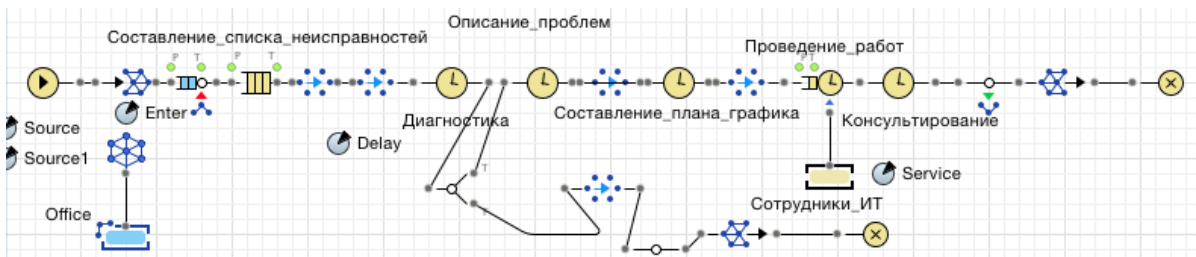


Рисунок 3. Схема имитационной модели «Обслуживание бизнес-приложений»

Между принятием и уничтожением заявки процесс проходит этапы: составление списка неисправностей; диагностика; описание проблем; составление плана-графика; проведение работ; консультирование. На этапе диагностики заявка может быть направлена на выход и уничтожена, если проведение диагностики не представляется возможным. Вне модели это означает передачу заявки руководству для принятия решения о дальнейших действиях.

После выполнения всех необходимых настроек для каждого элемента схемы имитационной модели была проведена визуализация исследуемых процессов: построена 2d модель (рисунок 4), которая представляет собой схематичное отображение здания офиса. Схема разделена на 3 области: операторская; ИТ-отдел; рабочие места.

Ломаные линии показывают траекторию движения сотрудников.

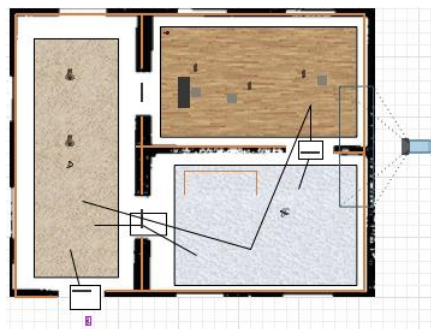


Рисунок 4. 2d изображение имитационной модели «Обслуживание бизнес-приложений»

В правой части схемы установлена камера, которая фиксирует происходящее в модели с выбранного ракурса. Для отображения модели в 3d

необходимо специальное окно, в параметрах которого выбирается камера, с которой нам нужно получить 3d отображение процессов.

Для более наглядного отображения работы модели, были добавлены диаграммы. Первая диаграмма отображает среднее время проведения каждой из работ. Вторая – статистику по заявкам: сколько заявок было принято, сколько из них успело выполниться до завершения эксперимента, а также число заявок, переданных в другое подразделение по причине невозможности диагностики. Полный набор объектов модели представлен на рисунке 5.

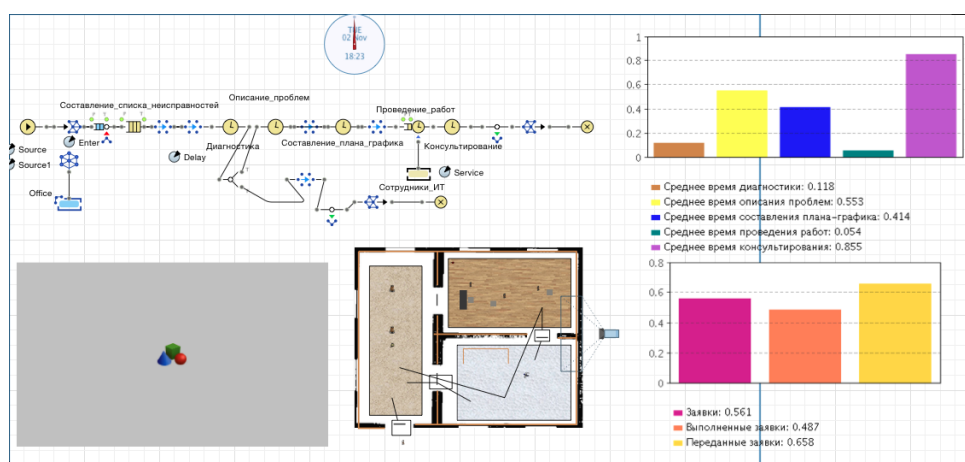


Рисунок 5. Имитационная модель «Обслуживание бизнес-приложений» с полным набором объектов

Далее, для того, чтобы иметь возможность проводить эксперименты на созданной модели, к выбранным блокам были добавлены параметры, которые будут изменяться специально созданными переключателями, доступными в режиме проведения эксперимента. В качестве параметров в исследовании были выбраны: интенсивность поступления заявок; максимальное количество заявок, прибывающих за один такт; время проведения диагностики; скорость прибытия/поступления заявок; количество сотрудников ИТ-отдела на этапе «Проведение работ». Для того чтобы сделать условия проведения экспериментов равными, было установлено единое время проведения каждого эксперимента – 100 часов (модельное время). На рисунке 6 представлен результат проведения одного из экспериментов.

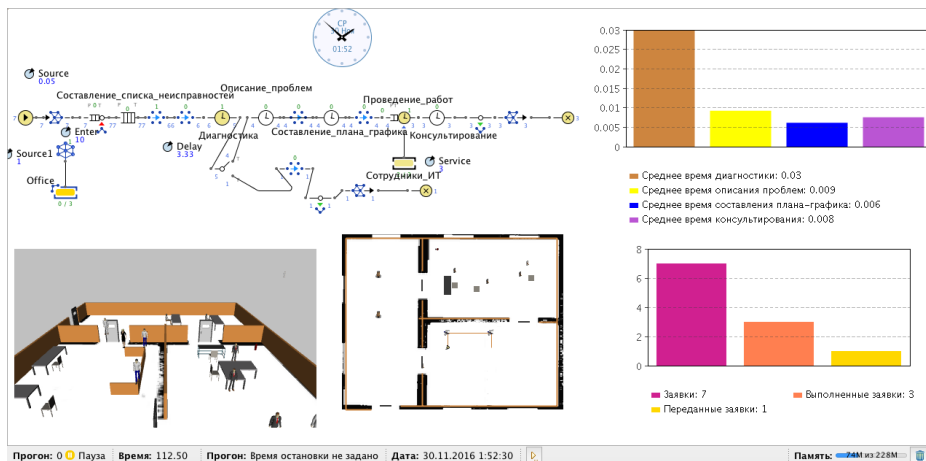


Рисунок 6. Результат проведения эксперимента

В окне проведения эксперимента отображаются: схема имитационной модели; 2d модель здания офиса; 3d модель; графики, наглядно иллюстрирующие показатели интересующих параметров. В результате проведения машинных экспериментов в среде AnyLogic было определено, что:

1. Важно уделить внимание интенсивности и количеству поступающих заявок. На это нужно ориентироваться при принятии решения о любых изменениях в работе ИТ-отдела.

2. При большом потоке заявок операторы не успевают производить их обработку, из-за чего образуется очередь. Необходимо увеличить количество операторов в случае большого количества заявок.

3. Следует искать способы увеличения скорости выполнения таких операций, как описание неисправностей и диагностика.

4. При интенсивности поступления заявок равной 0,05 и количеству поступающих заявок равному 1 вполне достаточно двух сотрудников ИТ-отдела.

Аналитическая обработка полученных выводов позволила увеличить эффективность обслуживания бизнес-приложений, а с экономической точки зрения, обеспечить более высокую прибыль, так как данные рекомендации позволяют обрабатывать больше заявок и уменьшить очереди [2]. Имитационная модель, построенная в среде AnyLogic, является универсальной и может быть использована для оценки эффективности работы многих

производственных процессов [4] или, например, динамического бизнес-планирования инвестиций [1]. Необходимо только лишь изменить или добавить некоторые параметры. В дальнейшем модель может быть расширена. В частности, могут быть рассмотрены дополнительные функции, составляющие процесс обслуживания бизнес-приложений.

Список литературы:

1. Гайкова Л.В. Динамическое бизнес-планирование инвестиций на основе имитационного моделирования / Гайкова Л.В. // «Мы продолжаем традиции российской статистики»: I Открытый российский статистический конгресс. Российская ассоциация статистиков; Федеральная служба государственной статистики и РФ: сб. докладов / Том 4: Теоретические поиски и предложения. – НГУЭУ. Новосибирск, 2016. – С. 82–89.
2. Гайкова Л.В., Изотов О.Е. Агентное моделирование как инструмент аналитической обработки данных / Информационные технологии в прикладных исследованиях: Сборник научных трудов / под ред. А.Л. Осипова; Новосибирск: НГУЭУ, 2013. – С.123–13.
3. Горбаченко В.И., Убиенных Г.Ф., Бобрышева Г.В. Создание функциональной модели информационной системы с помощью CASE-средства СА ERwin Process Modeler 7.3: учебное пособие. – Пенза: ПГУ, 2010. – 66 с.
4. Изотов О.Е., Гайкова Л.В. Имитационное моделирование производственных процессов в среде AnyLogic / Информационные системы и процессы: сб. научных трудов / отв. ред. Ю.А. Щеглов; Новосиб. гос. ун-т экономики и управления. – Новосибирск : НГУЭУ, 2015. – С. 80–85.
5. Каталевский Д.Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении: Учебное пособие. – М.: Издательство Московского университета, 2015. – 304 с.
6. Олейник А.И., Сизов А.В. ИТ-инфраструктура : учебно- методическое пособие. – Москва: ВШЭ, 2012. – 136 с.
7. Russell J., Cohn R. СА ERwin Data Modeler. – Москва: Книга по Требованию, 2012. – 90 с.
8. Russell J., Russell R. MindManager. – Москва : Книга по Требованию, 2012. – 160 с.

МАРКЕТИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ВУЗА В СОЦИАЛЬНЫХ МЕДИА

Швайко Алена Александровна

*студент, Новосибирский государственный университет экономики
и управления,
РФ, г. Новосибирск*

Пашков Петр Михайлович

*научный руководитель, канд. экон. наук, доц., Новосибирский государственный
университет экономики и управления,
РФ, г. Новосибирск*

Гайкова Любовь Вадимовна

*научный руководитель, канд. экон. наук, доц., Новосибирский государственный
университет экономики и управления,
РФ, г. Новосибирск*

Введение

В настоящее время в условиях рыночной экономики среди вузов существует большая конкуренция по привлечению будущих студентов. Одним из активно развивающегося направления решения этой задачи, кроме общеизвестного и широко используемого динамического бизнес-планирования инвестиций в конкретный вуз (предприятие) [3, с. 82–89], является привлечение социальных сетей, которые можно использовать в собственных целях, таких как: продажа, реклама, привлечение пользователей и другое. Появляются не менее эффективные методы продвижения образовательных услуг вуза, чем посещение школ, такие как социальные сети, потому что в них участвуют большое количество школьников.

Социальные медиа предназначены, в первую очередь, для общения. Поэтому продвижение в социальных сетях может восприниматься, как реклама, а не как просвещение. Чтобы решить данную проблему, нужно представить продвижение образовательной программы вуза в виде профориентации. Для продвижения образовательной программы вуза необходимо изучить источники, представить маркетинговую стратегию и найти эффективные методы продвижения в социальных сетях.

В современной литературе подробно описаны аспекты продвижения в социальных медиа, но не учитывается специфика продвижения именно образовательных услуг. Как правило, чаще встречается маркетинг образовательных программ не в социальных сетях, или маркетинг в социальных сетях, но не образовательных услуг [2, с. 2]. Были исследованы сборники студенческих работ по продвижению образовательных программ в социальных медиа, но в них не представлены конкретные методы и маркетинг-стратегии [11, с. 1; 1, с. 41–44].

Целью исследования является изучение аспектов маркетинга, методов продвижения в социальных сетях и выявление наиболее подходящих для продвижения образовательных программ вуза.

Для этого нужно решить следующие задачи:

- 1) проанализировать подходы к сегментации рынка потребителей;
- 2) выбрать целевой сегмент рынка потребителей;
- 3) определить потребности целевой аудитории;
- 4) изучить методы распространения интернет-маркетинга;
- 5) провести анализ деятельности опыта на реальном проекте.

Основные этапы исследования

Обозначим основные этапы маркетинга образовательных программ вуза в социальных медиа.

1. Анализ источников.

Главной целью маркетинга является привлечение новых клиентов и сохранение старых путем удовлетворения меняющихся их запросов. Рассмотрим, в чем состоит различие понятий «маркетинг» и «промоушен».

Маркетинг – организация сбыта продукции, путем удовлетворения потребностей определенных потребителей и получение прибыли на основе исследования и прогнозирования рынка, изучение внутренней и внешней среды на основе маркетинговых программ, для чего разрабатывается стратегия и тактика поведения на рынке [2, с. 1].

Промоушен – это стимулирование сбыта (продаж) товаров, услуг, осуществляемое непосредственным контактом рекламного специалиста промоутера с максимумом потенциальных потребителей [8, с.1]. Промоушен является частью маркетинга. Таким образом, маркетинг изучает потребности, имеет стратегию, а промоушен – это один из способов продвижения маркетинга.

Разберемся, что такое образовательная программа, и что она в себя включает. Образовательная программа – это комплекс основных характеристик образования, организационно-педагогических условий и форм аттестации, а также иных компонентов, оценочных и методических материалов [9, с. 1].

Образование относится к сектору услуг. Особенностью маркетинга образовательных услуг является то, что они формируются под запросы целевых потребителей. Услуги не могут быть стандартизированы и не носят массовый конвейерный характер. Услуги носят индивидуально ориентированный характер и предполагают своего заказчика [10, с. 1].

Довольно полную концепцию маркетинга образовательных программ предлагают учёные Нижегородского института менеджмента и бизнеса А.П. Егоршин, В.И. Кучеренко, И.В. Ванькина. Но их концепция основана на опыте деятельности рынка дополнительного профессионального образования по программам МВА. Но в России плохо развиты маркетинговые подходы бизнес-школ, а распространение на среднее профессиональное и школьное образование вызывает сомнения.

Маркетинг образовательных услуг – это экономический процесс реализации сервисной, ценовой, коммуникативной политики образовательного учреждения в конкурентной среде рынка образования [11, с. 1].

Услуги образования, с точки зрения маркетинга сервиса, опираются на классификации услуг Э. Гуммессона. Основное общее и профессиональное образование предполагают оказание массовых услуг, но могут предоставляться и по специальному заказу – различные формы индивидуального обучения. Для

России наиболее характерно получение услуг образования через специализированные учебные учреждения [11, с. 1].

Показателем спроса является общественное мнение об учебном заведении и проявление массового поведения в сфере образования, такими как различные методические и творческие мероприятия, которые организуются образовательным учреждением.

Таким образом, необходимо изучить маркетинг образовательных услуг и запросы целевой аудитории.

2. Анализ подходов к сегментации рынка потребителей.

Для того чтобы определить целевую аудиторию, необходимо сегментировать рынок. Сегментирование рынка – это разбивка рынка на определенные группы потребителей. Сегментирование рынка осуществляется с помощью факторного анализа [9, с. 1]. Основными принципами факторного анализа являются:

- 1) географический: географические единицы;
- 2) демографический: пол, возраст, образование, род занятий, религиозные убеждения;
- 3) психографическое сегментирование: принадлежность к общественному классу, образ жизни, характеристики личности.

В настоящем исследовании учитывались географический и демографический принципы.

По географическому принципу – это города: Новосибирск, Бердск, Чулым, Черепаново, Коченево, Кемерово, Алтай, Иркутск, Якутск, Чита.

Возраст: 16–19 лет; образование: 9–11 класс.

3. Выбор целевого сегмента рынка потребителей.

Для выбора целевого сегмента, необходимо использовать варианты охвата рынка [3, с. 82–89; 7, с. 312–319].

Варианты охвата рынка – это:

1) недифференцированный маркетинг – пренебрежение различиями в сегментах и обращение ко всему рынку с одним предложением. Опирается на общую нужду клиента, массовое распределение;

2) дифференцированный маркетинг – разбиение на нескольких сегментах с отдельным предложением;

3) концентрированный маркетинг – концентрация на небольшой доле рынка, обеспечение прочной рыночной позиции. Прочная рыночная позиция заключается в том, что фирма лучше других знает потребности данного сегмента.

Так как образовательная область – это узкая сфера, то в исследовании был выбран концентрированный маркетинг.

4. Потребности целевой аудитории.

Чтобы определить потребности целевой аудитории нужно использовать некоторые методы для определения потребностей.

Методы определения потребностей – это [11, с. 1; 10, с. 1]:

1) анкетирование – это письменный опрос. Для этого используется анкета, в которой находятся структурированные вопросы. В анкетировании гарантируется анонимность ответов;

2) беседа – это словесный опрос, который представляет собой относительно свободный диалог между исследователем и исследуемым;

3) интервью – получение необходимой информации путем непосредственной беседы в форме «вопрос-ответ».

Данные методы позволяют составить правильное мнение о потребностях клиентов – абитуриентов вуза. Для изучения потребностей абитуриентов было проведено анкетирование, вопросы которого содержали наиболее актуальные на сегодняшний день задачи вуза, как участника конкурентной борьбы за каждого абитуриента. Результаты анкетирования были положены в основу настоящего исследования (проекта).

Аналитическая обработка анкет показала, что наибольший интерес у абитуриентов вызвала следующая информация:

- в чем будет состоять будущая работа;
- востребованность специалистов в выбранной области;
- программы вступительных экзаменов;
- описание факультетов и специальностей;
- подробная информация об изучаемых предметах.

Результаты аналитической обработки явились основой выбора интересующего контента групп, что позволило не только удовлетворить потребности целевой аудитории, но и удержать их в контенте.

5. Методы распространения интернет-маркетинга.

В настоящем исследовании были выбраны бесплатные методы распространения.

Инструменты интернет-маркетинга

Для распространения образовательной программы нужно использовать определенные инструменты интернет-маркетинга. Инструменты интернет-маркетинга – это то, через что будет производиться распространение информации [2, с. 1; 11, с. 1; 1, с. 41–44].

Такими инструментами являются:

1. Реклама.

Существует два вида рекламы: offline и online.

Offline-реклама – это маркетинг, реклама *на* и *в* общественном транспорте, радио, телевидении, прессе, лифтах жилых домов и офисов. Через offline-рекламу сложно посмотреть, сколько человек увидели рекламу, сложно внести изменения в рекламную кампанию (так как для этого требуется значительное время). Online-реклама – это продвижение в интернете товара или услуги, наполнение контентом веб-ресурсов, размещение баннерной рекламы, e-mail рассылка, использование соцсетей и т.д. Реклама офлайн должна зацепить эмоции пользователей, реклама онлайн – понравится поисковым машинам. Но в обоих случаях следует помнить, что рекламу надо выделить среди тысяч других

рекламных материалов и зацепить потенциального пользователя. Цель любой рекламы – формирование потребительского спроса, и online-реклама чаще всего удовлетворяет этот спрос. Это реклама в интернете, с помощью которой можно посмотреть, сколько человек увидели рекламу, данные о них (пол, возраст), быстро вносить изменения в рекламную кампанию. Интернет-исследования позволяют посмотреть предпочтения пользователей.

2. Баннеры.

Баннер – это картинка, при клике на которую человек попадает на сайт. Эту рекламу лучше использовать, чтобы охватить большую аудиторию, сформировать имидж компании, привлечь новых клиентов. Зачастую это откровенная, платная и надоедливая реклама. С помощью внешнего вида баннера можно увеличить узнаваемость компании. Баннер должен быть привлекательным, а реклама в нем – четкой, короткой, лаконичной, отражать суть. В этом случае больше клиентов перейдут на сайт. Так как баннер показывается всем, то попадание рекламы в конкретную целевую аудиторию может быть очень низким. Многих пользователей раздражает баннерная реклама, показ которой отключается в настройках браузера или через специальные программы. Баннерная реклама требует больших расходов.

Данный инструмент маркетинга не подходит из-за его дороговизны.

3. Поисковое продвижение.

Поисковое продвижение – это комплекс мер, направленных на выведение сайта на первые позиции в естественной выдаче поисковых систем (Яндекс, Google и другие) по определенным ключевым фразам [10, с. 1]. Важно попасть на первую страницу поиска, ибо вторую и последующие страницы поисковой выдачи просматривают всего 10% пользователей. Для этого необходимо сформировать список ключевых фраз, по которым будут находить потенциальные клиенты страницу. Эти слова должны описывать деятельность, потому что чем точнее запрос, тем больше клиентов он приведет. Так, например, в нашем исследовании (проекте) на запрос «Прикладная информатика Нархоз» выдается первое место в поиске. На запрос «Бизнес-

информатика Нархоз» – бизнес-информатика – 8 место, прикладная информатика – 9 место. На запрос «Прикладная информатика НГУЭУ» – 6 место.

Заниматься самостоятельно поисковым продвижением не эффективно, а через агентство стоит многих денег.

4. Контекстная реклама.

Контекстная реклама – это короткое текстовое объявление, которое размещается в поисковых системах [9, с. 1]. Этот инструмент имеет такое название, потому что объявление показывается пользователю по определенным запросам, которые он вводит в строку поиска. Контекстная реклама будет появляться только в том случае, если пользователь наберет нужные ключевые слова, а поиск целевой аудитории будет более точный.

Проблема заключается в том, что нужно оплачивать каждый клик по объявлению, если пользователь перешел на сайт. Так же нужно купить место для показа. Это очень дорого, поэтому этот инструмент так же не подходит.

5. E-mail маркетинг.

E-mail маркетинг – это распространение информации до целевой аудитории через электронную почту. Это возможно, если пользователь дал добровольно согласие на получение данных писем, иначе это будет являться спамом. Плюсы заключаются в том, что получать письма будут только заинтересованные лица. Кроме того, возможна быстрая осведомленность клиентов об изменениях, а сообщение должно в себе содержать краткую и полную информацию.

6. Ремаркетинг.

Ремаркетинг – это инструмент интернет-маркетинга, который позволяет показывать рекламу тем пользователям, которые уже посетили сайт рекламодателя, но не совершили покупку [9, с. 1]. Если клиент посетит конкретный сайт, то на других страницах будет высвечиваться баннер посещенного сайта. Зачастую данный способ слишком надоедлив для

пользователей, но при этом их внимание удерживается, что позволяет им вернуться на сайт при желании.

Этот инструмент так же дорогой, поэтому в проекте не рассматривался.

7. Маркетинг в социальных сетях.

Social media marketing (SMM) – это привлечение и удержание клиентов посредством социальных сетей. С помощью этого метода можно привлечь и сформировать обратную связь с клиентами, продвинуть продукт на рынок [11, с. 1].

Способы привлечения пользователей в социальных сетях [11, с. 1]:

а) френдинг – это отправка вручную приглашений, чтобы пользователи вступали в группу;

б) посев (распространение) информации – распространение информации в подобных тематических сообществах;

с) маркетинг – рекламный механизм, позволяющий выделить из всей имеющейся аудитории только ту часть, которая удовлетворяет заданным критериям (целевую аудиторию), и показать рекламу именно ей. Механизм требует оплаты за каждый переход или за показы. Метод достаточно дорогой;

д) розыгрыши – привлечение клиентов за счет проведения розыгрышей. Эффективный метод по привлечению клиентов. Недостатком метода является сложность контроля целевой аудитории, так как из-за предлагаемого розыгрыша в группу может вступить кто угодно.

Анализ деятельности проекта

В проекте были использованы бесплатные методы френдинг и посев.

Для распространения информации был подготовлен пост о двух группах. Если интересующие группы, в которых нужно поместить информацию, закрытые, то необходимо попросить администраторов группы опубликовать данный пост. В исследовании вручную были разосланы приглашения школьникам и студентам соответствующих специальностей и направлений НГУЭУ через социальную сеть «ВКонтакте». Также пост о данных группах публиковался в крупных официальных сообществах НГУЭУ, такие как

«НГУЭУ (Новосибирская область)» и «Абитуриенты НГУЭУ – вы поступаете правильно!», что позволило распространить информацию о созданных группах, а также показать, что они являются официальными.

«ВКонтакте» есть вкладка «Статистика сообщества», с помощью которой можно посмотреть информацию об уникальных посетителях и просмотрах, источниках перехода, участниках, охвате аудитории.

Группа «Бизнес-Информатика НГУЭУ (НарХоз)» содержит 130 участников [5, с. 111–121; 7, с. 312–319].

Группа «Прикладная информатика НГУЭУ (НарХоз)» содержит 102 участника [6, с. 160–164].

В группе наглядно обозначились три всплеска наибольшей активности. Это связано с тем, что первый всплеск вызван открытием группы и распространением информации в официальных группах НГУЭУ. Последующие всплески вызваны посевом и френдингом.

Для продвижения группы анализировались следующие показатели [10, с. 1]:

а) уникальные посетители и просмотры показывают количество уникальных посетителей и просмотров по дням или месяцам;

б) охват аудитории показывает подписчиков и пользователей, которые не подписаны, но просматривают группы;

с) участники показывают количество вступивших и покинувших участников в группах;

д) источники переходов показывают данные, через что перешел пользователь в группы. Наиболее популярное – это «Прямые ссылки» (55,95%). Это указывает, что френдинг был здесь наиболее популярен. Второе – «Мои группы» (23,80%) – показатель того, сколько людей просматривают группы среди своих. И на третьем месте – «Страницы сообществ» (10,45%). Это означает, что посев оказался наименее эффективным, чем френдинг.

Заключение

Социальные сети – это идеальный метод для бесплатного продвижения своих целей, с помощью которых можно создать эффективную и бесплатную

рекламу. Главное, правильно определить целевую аудиторию и распространить информацию об этой аудитории.

Для грамотного выбора методов распространения и привлечения клиентов, необходимо отталкиваться от того, что именно будут продвигать, так как что-то гораздо выгоднее продвигать через баннерную рекламу, что-то через социальные группы, а что-то через поисковое продвижение.

В статье рассмотрены основные положения маркетинговой стратегии и поиска методов продвижения образовательных услуг ВУЗа в социальных медиа. В перспективе предполагается:

- увеличение числа будущих абитуриентов в группах, привлечение преподавателей и студентов данных специальностей к продвижению образовательных услуг Вуза;
- использование агентного моделирования в качестве инструмента аналитической обработки данных [4, с.123-133].

Список литературы:

1. Антоненко С.В. Социальные сети как инструмент профориентации // Известия Тульского гос. унив. Серия: Технические науки, 2013. – №11.– С. 41–44.
2. Воробьева А. Н. Модели и методы продвижения образовательных услуг в системе интернет-маркетинга: – [Электронный ресурс] // Финансовый университет при правительстве РФ. Сбор. ст. I Международного конкурса научных работ студентов и аспирантов. – Режим доступа: <http://www.fa.ru/> (дата обращения: 10.09.2016).
3. Гайкова Л.В. Динамическое бизнес-планирование инвестиций на основе имитационного моделирования // «Мы продолжаем традиции российской статистики»: I Открытый российский статистический конгресс. Российская ассоциация статистиков; Федеральная служба государственной статистики и РФ. – 2016. – Т. 4. – С. 82–89.
4. Гайкова Л.В., Изотов О.Е. Агентное моделирование как инструмент аналитической обработки данных // Информационные технологии в прикладных исследованиях. – 2013. – С. 123–133.
5. Пашков П.М. Актуальные проблемы подготовки специалистов в области архитектуры предприятий // «Информационные системы и процессы». – 2015. – С. 111–121.

6. Пашков П.М. Управление компетенциями в процессе подготовки ИТ-специалистов // V научно-методическая конф. «Совершенствование подготовки ИТ-специалистов по направлению «Прикладная информатика» для инновационной экономики»: сб. науч. трудов. – Москва, 2003. – С. 160–164.
7. Пашков П.М. Формирование профессиональных компетенций специалистов в области архитектуры предприятий // 18-я Российская научно-практическая конф. «Инжиниринг предприятий и управление знаниями»: сбор. науч. трудов. – Москва, 2015. – Т.1. – С. 312–319.
8. Промоушен – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.classica.ru/page/promotion.html> (дата обращения – 09.09.2016).
9. Справочник учебного процесса НИУ ВШЭ. Образовательная программа – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.hse.ru/studyspravka/RUP> (дата обращения – 05.09.2016).
10. Целевая аудитория: определение и методы – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.eso-online.ru/celevye_auditorii/celevaya_auditoriya_opredelenie_i_metody/ (дата обращения – 05.09.2016).
11. Шашкова Е.В. Особенности маркетинга образовательных услуг – [Электронный ресурс] // V Международ. студ. электронная науч. конференция «Студенческий научный форум». – Режим доступа: <http://www.scienceforum.ru/2013/21/5080> (дата обращения – 05.09.2016).

МЕТОДЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Шустов Артур Игоревич

*магистрант, Казанского национального исследовательского
технологического университета,
РФ, Республика Татарстан, г. Казань*

Волкова Мария Михайловна

*научный руководитель,
канд. техн. наук, доц. кафедры АССОИ КНИТУ, Казанского национального
исследовательского технологического университета,
РФ, Республика Татарстан, г. Казань*

Автоматизация производства означает, что все операции и процесс в целом делают машины и аппараты под контролем оператора человека. В швейном и кожгалантерейном производстве на сегодняшний день проводятся обширные работы по автоматизации отдельных операций, и ведется создание автоматизированных линий.

Перспектива автоматизации швейного производства основывается на применении встроенных в швейное оборудование роботов. Технологические процессы состоят из набора простейших операций. Современный уровень развития одежды, основанный на новых достижениях, значительно изменился. Поэтому в этой отрасли, требуется обновление устаревшей техники, ее автоматизации, пересмотр технологических процессов. Большая роль в этом деле стоит за внедрением информационных технологий, обучение персонала владению новой техникой.

Новая современная техника может автоматизировать и расширить количество выполняемых операций. В результате повышается производительность, обеспечивается высокая точность сборки, снижается усталость операторов. Все это в конечном итоге приводит к улучшению качества выпускаемой продукции.

Сокращение ручного труда за счет автоматизации важно и с технической точки зрения это, например, стабильность стежкообразования, уменьшение потерь прочности игольной нитки. Благодаря этому можно увеличить скорость

работы швейной машины без потери качества. Экономит машинное время функция автоматической остановки и позиционирование иглы в нижнем и верхнем крайнем положении. Крайнее нижнее положение необходимо для поворота детали, формирования соединяемых срезов. В крайнем верхнем положении выполняется обрезка ниток. Например, в процессе изготовления мужской сорочки точная установка иглы нужна в 60–70%.

Одним из новых разработок автоматики для швейного оборудования стало микропроцессорная система стежкообразного механизма. У нее целый набор функций для регулировки нитки, настраиваемое давление прижимной лапки, различное усилие прокола иглой в зависимости от набора свойств. Фирмами «Дюркопп», «Пфафф» (Германия) создаются новейшие разработки иголоводителей для систем автоматизации.

Работа на двухигольной швейной машине с микропроцессорным управлением идет по программе, которая загружена в память машины. Программа управляет отключением игл, количеством стежков до и после поворота, работа сразу двумя иглами.

Каждые три года в городе Кельне проходит ярмарка IBM. Это главное место встречи специалистов в швейной промышленности. На последней ярмарке присутствовало более 600 фирм из более чем 40 стран мира. В Европе, которая занимает лидирующую позицию, в этой сфере произошли существенные изменения и модернизации всего сектора швейной промышленности. Было предложено много новинок, усовершенствованы старые системы автоматического проектирования. Разработчики математических программ также представили новые решения комплексных разработок. Сейчас наиболее выделяется 3 тенденции: разработка, соединение, формирование и отделка. В технологии раскроя начинают применять трехкоординатные системы – это, например, программа Direct фирмы Gerber Technology (США) или программа PPG компании TPC (KH) Ltd (Голландия). Основным их отличием является представление объемной фигуры по результату замеров тела. Эти программы позволяют увидеть прототип одежды

без ее изготовления в материале. Это позволяет значительно сократить время на разработку новой продукции, уменьшить затраты [2].

В раскрое материала также намечаются существенные изменения. Например, модульные настольные машины E100-E400. В них весь процесс настила, вместе с регулировкой кромки и раскладкой материала автоматизирован. Оператор один может управлять всем этим процессом.

Новинки в технологии соединения. Весь процесс изготовления из текстильных материалов изделий происходит с помощью швов. Технические текстильные материалы используют в основном сваривание и склеивание. Эти способы применяют, например, для одежды туристов и спортсменов. Например, такой новинкой стала серия 580 Multiflex. Они прочно завоевали нишу изготовления петель с глазком. С помощью их новой разработки, в основу которой входит использование двух разных типов ножей можно изготавливать множество вариантов изготовления петель без механической переоснастки. В машинах встроено автоматическое определение положения петли, благодаря чему отсутствуют затраты на программирование. Если требуется заменить швейную нитку или ее цвет требуется однократное повторное вдевание.

Заслуживает внимания новый петлитель XXL. Его отличие увеличенный на 70% объем нижней нитки, что уменьшает затраты на замену шпулей. Скоростная швейная машина PFAAF 15255 с тройной подачей имеет множество вариантов использования. В случае пропуска стежка происходит автоматический останов машины, и указатель сигнализирует о дефекте. На этом этапе дефектную деталь можно отсортировать, что позволяет уменьшить брак. Кроме этого машина оснащена устройством зажима ниток для чистого начала шва. Это позволяет использовать ее в автомобильной промышленности и производстве обивок на разную мебель.

Новинкой на IBM стало «Программируемое сваривание». Машины, работающие с применением горячего воздуха и нагревательного клина, управляются оператором с помощью сенсорного экрана. Сделанную работу

можно записать в программу. Микропроцессор позволяет отследить такие важные характеристики как температура, давление и скорость. Можно кратко заметить о таких новинках как автоматы для пришивания пуговиц, устройство для диагонального шитья. Не обошли и сектор автомобильной промышленности. Здесь разработали целые установки для автоматического изготовления различных сидений, с применением разного материала. Были представлены также новые модели машин для ультразвукового сваривания.

Инновация в формировании и отделки. Важным этапом в швейном производстве является промежуточное и окончательное глажение – это нужно, прежде всего, для оценки конечным покупателем. Сложность в автоматизации этого процесса является в том, что материалы разнообразны, и часто меняются. Выход был найден в основе применения модульных систем.

Для технических текстильных материалов была предложена установка RPS-E2 для каширования кож, это важно опять же при изготовлении автомобилей. Новейшее управление зоной нагрева, регулировка и распределение направления тепла позволяет получать соединение, прочное и без поврежденья поверхности кожи. Группа VEIT разработала новую небольшую проходную фиксирующую машину AX-450, которая может работать с материалами для верха. С ее помощью можно фиксировать большие детали кроя. Управляется с помощью сенсорного экрана, позволяет разрабатывать и накапливать различные программы в своей памяти [1].

В объеме данной статьи невозможно рассмотреть и рассказать о всех новинках в автоматизации швейного производства. Однако если рассматривать современное швейное производство, то его главные задачи – это способность ориентироваться на конъюктуру рынка. Для этого необходимо выпускать одежду небольшими сериями и иметь возможность быстро перестроится на выпуск других изделий. Вот тут нам и поможет внедрение систем автоматизированного проектирования и систем автоматизации производственных процессов. Стоимость материалов при изготовлении составляет около 50% себестоимости. Система автоматизации помогает

экономить, в первую очередь материалы, кроме того эти системы ускоряют процессы моделирования, конструирования, изготовления раскладок лекал. Вся информация об этих операциях записывается в компьютер, и когда необходима, может быть выведена на экран, распечатана. Благодаря возможности увидеть на экране монитора модель одежды, комплект лекал, их раскладку появляется возможность ускорить подготовку производства несколько раз. Раньше лекала, по которым работали, хранились на складах очень долго, требовали массу свободного места, а со временем их контуры изнашивались. При поступлении заказов на старые модели было сложно найти нужные лекала, понижалось качество раскладки при обмеловке. Все это приводило к перерасходу материалов и снижению качества. Благодаря применению автоматизации по программе находящейся в памяти компьютера лазерная раскройная установка может в течении нескольких минут вырезать любую модель из базы данных. Программы автоматической раскладки рассчитывают эффективность. Только благодаря этому экономится 3–8% материала, что при промышленных масштабах выливается в большие суммы денег. С помощью оптических датчиков устанавливается дефект материала, что также снижает процент брака.

В перспективе на швейном производстве предполагается внедрение автоматизированных систем, охватывающих весь производственный цикл, начиная от конструирования и заканчивая складированием готовых изделий.

Развивается и технология на основе физико-химических методов соединения деталей швейного изделия с использованием ультразвуковой, высокочастотной сварки, плазмохимической обработки поверхности. В швейном производстве осваиваются новые, эффективные методы резки текстильных материалов с микропроцессорным управлением, с помощью микроплазменной дуги, луча лазера.

Швейное производство стоит на пороге открытия и создания одежды из полимеров эта схема позволит при комплексной автоматизации получать из волокна или прядильного раствора готовую одежду, без участия человека.

В основном, в швейном производстве, идет переход от механического воздействия и единичных машин, к их системам. К комплексной механизации, к непрерывным высокоскоростным технологическим процессам под управлением электронно-вычислительной техники. В этой области еще очень много можно изменить, усовершенствовать, ускорить. Но одно можно сказать точно – будущее за комплексной автоматизацией всей отрасли.

Список литературы:

1. Богомолова И.С. Особенности реализации автоматизированных систем на предприятиях // Наука и технологии. Серия «Экономика». – Ижевск: изд-во АГУ, – 2013. – Вып. 4. Д.
2. Юрьев И.В. Эффективность использования информационных технологий в сфере легкой промышленности // Финансы. № 5. – 2010. – С.47.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
ТЕХНИЧЕСКИЕ
И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ**

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

№ 2 (42)
Февраль 2017 г.

В авторской редакции

Издательство «МЦНО»
127106, г. Москва, Гостиничный проезд, д. 6, корп. 2, офис 213

E-mail: mail@nauchforum.ru

