

ISSN 2542-1069

ШАГ В НАУКУ

ПИ № ФС 77 - 67672
ISSN 2542-1069



<http://sts.osu.ru>
vk.com/step_to_science



03

2018

Научный
журнал

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Жаданов Виктор Иванович, д-р техн. наук, профессор (г. Оренбург, Россия)

Ответственный секретарь

Цыпин Александр Павлович, канд. экон. наук, доцент (г. Оренбург, Россия)

Члены редакционной коллегии

Вишняков Александр Иванович, д-р биол. наук, доцент (г. Оренбург, Россия)

Воробьев Андрей Львович, канд. техн. наук, доцент (г. Оренбург, Россия)

Зубова Людмила Викторовна, д-р психол. наук, профессор (г. Оренбург, Россия)

Еремия Николай Георгиевич, д-р с.-х. наук, (г. Кишинёв, Молдавия)

Алымбеков Кенешбек Асанкожоевич, д-р техн. наук (г. Бишкек, Киргизия)

Курпаяниди Константин Иванович, PhD, профессор (г. Фергана, Узбекистан)

Любичанковский Алексей Валентинович, канд. геогр. наук, доцент (г. Оренбург, Россия)

Менков Николай Димитров, д-р техн. наук (г. Пловдив, Болгария)

Носов Владимир Владимирович, д-р экон. наук, доцент (г. Москва, Россия)

Ольховая Татьяна Александровна, д-р пед. наук, профессор (г. Оренбург, Россия)

Попов Валерий Владимирович, канд. экон. наук (г. Оренбург, Россия)

Пыхтина Юлиана Григорьевна, д-р филол. наук, доцент (г. Оренбург, Россия)

Сизенцов Алексей Николаевич, канд. биол. наук, доцент (г. Оренбург, Россия)

Сизов Дмитрий Викторович, канд. экон. наук (г. Оренбург, Россия)

Третьяк Людмила Николаевна, д-р техн. наук, доцент (г. Оренбург, Россия)

Журнал «Шаг в науку» зарегистрирован в Федеральной службе
по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77 – 67672 от 10.11.2016 г.

ISSN 2542-1069

Учредитель: ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

При перепечатке ссылка на журнал «Шаг в науку» обязательна.

Все поступившие в редакцию материалы подлежат рецензированию.

Мнения авторов могут не совпадать с точкой зрения редакции.

Редакция в своей деятельности руководствуется рекомендациями Комитета по этике научных публикаций (Committee on Publication Ethics).

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

И.В. Бармин. Разработка системы аккумуляции знаний на основе мониторинга деятельности торгово-закупочного предприятия	4
Е.Д. Иванова. Проблемы воспроизводства основных средств на предприятиях машиностроения	7
Т.Ф. Мельникова, А.А. Гнеушева, Е.А. Липенин. Исследование типологии трудовой мотивации	14
В.П. Моргунов, Е.А. Рокол. Теневая экономика в России: масштабы, причины возникновения и развития	22
Г.И. Мухаметшина. Разработка концепции интеллектуальной информационной системы формирования оптимального состава исполнителей проекта	26
Н.А. Нетудыхата. Проблемы оценки влияния автоматизации процессов управления специального оборудования на эффективность работы предприятия	29
К.Ю. Савина. Проблема региональных порталов в повышении эффективности деятельности риэлторов	32
Н.П. Щепачева, Г.А. Нигматулин. Анализ деятельности фирмы на основе теории хаоса	35

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Э.Г. Бигимбаева. Техничко-экономические показатели газопроводов, реконструируемых по технологии «Феникс»	39
Л.В. Быковская, К.А. Чижев. Имитационная модель однофазной линии с распределёнными параметрами	43
Ф.А. Гаджиев. Оптимизация работы химического цеха путем применения мембранных технологий очистки воды, на примере Сакмарской ТЭЦ	47
М.О. Голюк. Новый метод охлаждения оборотной воды на ТЭЦ	49
В.А. Жданов. К гидравлическому расчету газопроводов, реконструированных по технологии «Феникс»	51
А.Е. Зинзер, И.В. Снегирева. Изготовление сварных криогенных топливных баков из алюминиевых сплавов	55
И.В. Коняев. Модернизация систем водоподготовки на ТЭЦ путем применения мембранных технологий	58
Д.С. Коханенко. Исследование потенциала повышения эффективности работы котельных при использовании современных методов водоподготовки	63
Б.М. Легких, Д.С. Езерский. Анализ эффективности использования тепловой энергии р. Урал в жилищном строительстве	66
А.А. Макаева, А.А. Шутов. Полимербетоны на основе полиэфирных смол	69
А.Ф. Мухаметова. Подготовка теплоносителя в автоматизированных тепловых пунктах	72
С.О. Сеницын. Организация децентрализованной сети для жизнеобеспечения людей с ограниченными возможностями	76
С.О. Сеницын, Н.М. Полосов. Лаборатория студенческих разработок	81
Г.А. Столповский, А.Г. Столповский. Робототехника – основа технологий будущего	84
К.С. Фошина. Роль воздухообмена в показателях энергоэффективности гражданских зданий	89
А.Р. Хусаинов. Автоматизированная система управления мощностью микроклиматических установок на основе нечеткого вывода	92
В.В. Чарикова, И.А. Попов. Архитектурные и конструктивные особенности проектирования и возведения зданий в северных широтах	96

А.А. Черчаев. Анализ эффективности использования теплообменников-утилизаторов теплоты вытяжного воздуха	99
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	
И.Д. Васильченко. Кластерная модель поиска лекарственных препаратов	103
Н.А. Гамова, И.С. Захаров. Взаимосвязь музыкальных нот и математики	108
Н.А. Гамова, Н.С. Поляков, Р.Р. Халилов. Математические исследования в спорте	113
НАУКИ О ЗЕМЛЕ	
Е.Б. Савилова, А.П. Швырев. О консервации включений в минералах	117
Е.Э. Савченкова, М.Н. Шарипова. Замедленная флуоресценция как метод исследования агрохимических показателей почвенного покрова при термической обработке почв	121
ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ	
П.Д. Мусс. К вопросу об электоральной активности молодежи	125
А.Ю. Полянский. Проблемы обеспечения прозрачности финансирования политических партий и избирательных кампаний в российской федерации	128
А.Р. Рахимжанов. Некоторые аспекты воспитания правовой культуры и преодоления абсентеизма у молодых избирателей	130

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 658.5

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АККУМУЛЯЦИИ ЗНАНИЙ НА ОСНОВЕ
МОНИТОРИНГА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТОРГОВО-ЗАКУПОЧНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Бармин И.В., студент группы 3-17БИ(м)УИКС, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: barminmeleuz@gmail.com

Научный руководитель: **Жук М.А.**, д-р экон. наук, доцент, заведующий кафедрой прикладной информатики в экономике и управлении, Оренбургский государственный университет, Оренбург

В данной статье представлена информационная система аккумуляции знаний на примере деятельности торгового-закупочного предприятия, определены основные параметры мониторинга параметров и их анализ.

Ключевые слова: закупочная деятельность, аккумуляция знаний, система мониторинга, CRM, ТМЦ.

Разработка системы аккумуляции знаний является актуальной задачей в мониторинге деятельности торгового-закупочного предприятия. Закупочная деятельность – это определенный вид деятельности в системе маркетинга, связанный с процессом управления обменом произведенным предприятием товарами и услугами, с покупателем, оплачивающим последние по оговоренной цене.

Целью закупочной деятельности является удовлетворение потребностей торговой организации в товарах с максимально возможной экономической эффективностью. Эта цель может быть достигнута при соблюдении следующих условий:

- 1) выдерживание обоснованных сроков закупки товаров;
- 2) обеспечение точного соответствия между количеством поставок и потребностями в них;
- 3) соблюдение требований правил торговли по качеству товаров.

Закупочная деятельность – это определенный вид деятельности в системе маркетинга, связанный с процессом управления обменом произведенным предприятием товарами и услугами, с покупателем, оплачивающим последние по оговоренной цене. Закупка товаров является первым этапом такого важного процесса, как товароснабжение.

Данная система позволяет отслеживать состояние товаров, по множеству параметров, обусловленных пользователем. Данные полученные системой заполняются в виде таблицы, после чего CRM считывает из таблиц и выводит их в программу.

Система аккумуляции знаний на основе мониторинга используется в компании ООО «Честный договор». Компания занимается торгового-закупочной деятельностью в сфере ювелирных изделий, бытовой техники, электроники и автотехники. Клиент компании, при реализации своего товара материальной ценности заполняет анкету с данными: 1) Фамилия Имя Отчество. 2) Номер телефона. 3) Адрес. 4) Вид ТМЦ. 5) Паспортные данные.

Из полученных данных от клиента создается база, по которой можно выявить потребности, тем самым проведя аналитику и легко определить нужные товары на последующий месяц.

Основные параметры ТМЦ.

При приеме техники выбирается вид техники, марка, модель, состояние, год выпуска, цвет, серийный номер, комплектация, тип реализации. Пример представлен на рисунке 1.

Штрих-код	Группа товара	Категория товара	Марка
283815772430654	Электроинструмент	Фрезер	Black&Decker
534197056797264	Средства связи	Мобильный телефон	Fly
434138474644675	Средства связи	Мобильный телефон	Samsung
574168739987033	Компьютерная техника	Моноблок	Lenovo
316623113357631	Средства связи	Мобильный телефон	Samsung
729378108096055	Автомобильная электр...	Усилитель	Fusion
957858171480290	Автомобильная электр...	Автомобильная магнитола	Soundmax
706911038244106	Автомобильная электр...	Усилитель	Alphard
756162976296305	Средства связи	Мобильный телефон	ZTE
353495753178690	Средства связи	Мобильный телефон	Samsung
136389303509303	Средства связи	Мобильный телефон	Nokia
675186324416487	Средства связи	Мобильный телефон	Samsung

Рисунок 1 – Основные параметры ТМЦ

По этим данным параметрам выявляются потребности клиентов в определенных товарах. Клиент, оставивший заявку на технику, автоматически получает уведомление на свой мобильный телефон о наличии нужной техники в компании. Постоянным клиентам, подписавшимся на рассылку, приходят СМС о самых горячих предложениях.

Аккумуляция знаний в торгово-закупочном предприятии является актуальной, так как данные, полученные от клиентов можно разделить на 3 основных вида.

Горячие клиенты – готовы часто покупать определенный вид техники. Первым делом уведомления приходит именно этим людям.

Теплые клиенты – люди, которые когда-либо покупали технику, не так часто как горячие, но имеют интерес к покупке.

Холодные клиенты – клиенты, которые не испытывают интерес к технике, либо ждут очень выгодного предложения.

Проанализировав данные о покупателях, появляется возможность настройки рассылки уведомлений. Допустим, если человек всегда покупает автомобили, ему не будет интересны предложения ювелирных изделий. После анализа товарной составляющей выявляются параметры, по которым производится рассылка сообщений. Холодные клиенты, получившие сообщения о выгодном предложении, в последствие, купившие товар, переходят в теплых клиентов и наоборот, если от человека давно нет отдачи, он становится холодным.

Система автоматически формирует отчет о покупках и продажах для дальнейшей оценки специалистов. В ней указывается сумма входа и примерная стоимость выхода и заработок компании. Отслеживая данный параметр, появляется база, по которой идет приемка техники. За определенный товар, давалась определенная сумма, соответственно, отслеживается, как быстро реализуется данная техника. Если техника застаивается, и становится неликвидной, случается снизить цену входа и выхода. Опираясь на эти данные, при приемке образуется база, по которой идет приемка для более выгодной цены.

Предложенная система мониторинга поможет сократить денежные затраты на рассылку сообщений своим клиентам, выявить актуальную стоимость товара и обеспечит мониторинг актуальных предложений и быструю продажу горячим клиентам.

Литература

1. Брусакова, И.А. Объектно-ориентированный подход в моделях аккумуляции знаний о бизнес-процессах / И.А. Брусакова, А.А. Сербин // Сб. научных трудов научно-практической конференции по современным проблемам прикладной информатики. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – С.11-29.
2. Керс, Д. Совершенное сияние недвижимости / Д. Керс перевод с англ. – Р.: Рынок, 2016. – С. 89-96.
3. Копылова, В.В. Экономика недвижимости: учеб. пособие / В.В. Копылова, Б.М. Бедин. – Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2004. – С. 175-180.
4. Тиндова, М.Г. Интеллектуальная обработка информации в области оценки недвижимости. – Иркутск: Изд-во ИГЭА, – С. 190-191.

УДК [658:621] 330.322.2

**ПРОБЛЕМЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ
МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Иванова Е.Д., студент группы 14Эк(ба)ЭПО, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: katya0908iv@mail.ru

Научный руководитель: **Иночкина Н.В.**, старший преподаватель кафедры экономического управления организацией, Оренбургский государственный университет, Оренбург

В данной статье рассматриваются основные проблемы воспроизводства основных средств на предприятиях машиностроения. Машиностроение – одна из ведущих отраслей промышленности. На современном этапе машиностроительные предприятия России характеризуются сильно изношенным и по большей части морально устаревшим оборудованием. Воспроизводство основных средств подразумевает их обновление путем замены, модернизации или реконструкции. На данный момент оно затрудняется по ряду причин: из-за нехватки финансовых ресурсов (собственных или заемных), из-за недостаточной поддержки машиностроения со стороны государства, из-за недостаточного внимания к вопросам управления основными средствами и т.д. Решение данных проблем сводится к обеспечению благоприятного инвестиционного климата и повышению инвестиционной активности в стране, повышению внимания к состоянию и процессу обновления основных средств, выпуск конкурентоспособной продукции и как следствие получение прибыли, необходимой для воспроизводства основных средств.

Ключевые слова: воспроизводство основных средств, машиностроительный комплекс, инвестиции в основные средства.

Машиностроительный комплекс на современном этапе представляет собой совокупность отраслей промышленности, занимающихся производством разного рода машин, который представлен собственно машиностроением и металлообработкой. Машиностроение включает в себя важнейшие отрасли промышленности, такие как энергетическое и электротехническое машиностроение, приборостроение, автомобильная промышленность, станкостроительная и инструментальная промышленность, транспортное машиностроение, тракторное и сельскохозяйственное машиностроение, а также ряд отдельных отраслей, выпускающих оборудование для добывающей и обрабатывающей промышленности, строительства.

На сегодняшний момент российское машиностроение включает в себя около 49 тысяч действующих предприятий и организаций, на долю которых приходится около 55 % всех предприятий промышленности.

В таблице 1 показана матрица SWOT-анализа состояния отечественной промышленности. Очевидно, что существенным ограничением стратегического развития промышленных предприятий является высокий уровень износа оборудования и низкие темпы его обновления. Данное обстоятельство осложняется неудовлетворительным финансово-экономическим состоянием многих организаций, низкой прибыльностью отраслей промышленности, ограниченностью инвестиционных ресурсов, неопределённостью экономической и политической ситуации в стране [4].

Стоит отметить, что значительное влияние на технические возможности и экономическую эффективность функционирования машиностроительного комплекса оказывает активная часть его основных производственных фондов. Износ основных производственных фондов в машиностроении достигает 54,3 %, что делает данную отрасль

одним из лидеров по данному показателю. Большая часть этих средств работают свыше их срока полезного использования, о чем говорит превышение коэффициента выбытия основных средств в этой отрасли над коэффициентом обновления.

Таблица 1 – SWOT-анализ

Сильные стороны (Strenghts): – Наличие инновационного потенциала и возможностей его реализации; – Развитая индустриальная база; – Наличие высококвалифицированной рабочей силы; – Возможность диверсификации; – Развитый научно-производственный комплекс; – Дешевая рабочая сила (в том числе за счет мигрантов); – Наличие свободных площадей в стране; – Возможность разработки инвестиционных проектов для привлечения внешнего финансирования; – Наличие богатой сырьевой базы.	Слабые стороны (Weakness): – Устаревшие технологии, прогрессирующее отставание в области исследований и разработок; – Высокий уровень убыточных организаций, низкая прибыльность многих отраслей промышленности; – Физически изношенные и морально устаревшие основные фонды; – Низкая конкурентоспособность продукции; – Отсутствие у предприятий инвестиционных проектов; – Острый недостаток инвестиций, неразвитость финансового сектора; – Большой объем требуемых для восстановления и развития инвестиционных ресурсов; – Разрыв кооперационных связей; – Отток высококвалифицированной рабочей силы в другие отрасли экономики.
Возможности (Opportunities): – Широкое развитие интеграционных процессов в промышленности; – Создание благоприятного инвестиционного климата; – Рост спроса на научно-техническую продукцию на территории России и за рубежом; – Инвестиционная, амортизационная и научно-техническая политика государства, направленная на поддержку деятельности промышленных предприятий.	Угрозы (Threats): – Отсутствие мотивации к труду; – Непоследовательность федерального и регионального законодательства; – Вступление России в ВТО (приток конкурентов); – Неэффективная структура и сырьевая направленность экономики, наличие системного воспроизводственного кризиса в экономике; – Сокращение инвестиционных ресурсов вследствие падения цен на энергоносители; – Миграционная угроза.

Проблемы воспроизводства основных средств начали закладываться еще в советские времена, когда машиностроения развивалось преимущественно экстенсивным путем, то есть через приобретение дополнительных единиц мощности. На протяжении многих лет в него вовлекались дополнительные ресурсы (трудовые, финансовые и материальные), в результате чего был накоплен огромный производственный аппарат. Однако он не отличается должным научно-техническим уровнем и эффективностью использования. Это повлекло за собой ухудшение финансовых показателей деятельности машиностроительных предприятий в целом, но и экономических показателей воспроизводства основных производственных фондов (ОПФ).

Под воспроизводством основных средств понимают непрерывный процесс их обновления. Обновление основных средств в современной обстановке сдерживается тяжелым финансовым состоянием предприятий машиностроения и недостаточной инвестиционной поддержкой государства. Внедрение и применение технических и организационных новшеств, происходит на предприятиях машиностроения, как правило, в основном производстве. Поэтому усиливается диспропорция между уровнем основного производства и уровнем поддержания основных фондов в работоспособном состоянии. Эксплуатационные затраты, которые составляют 15 % себестоимости продукции, являются одной из наиболее весомых статей затрат предприятий машиностроения. Причиной является низкая эффективность управления основными производственными фондами. Сложившаяся ситуация негативно влияет на экономическое состояние предприятия в целом из-за того, что производительность труда производственных рабочих в большей мере зависит от состояния и работоспособности оборудования, длительности его простоев во время ремонта. От своевременности и качества осуществления ремонтных работ и обслуживания оборудования зависит возможность обеспечения выпуска конкурентоспособной продукции.

Высокий уровень физического и морального износа, а также низкий технический уровень основных производственных фондов является причиной низкой степени загрузки оборудования. При этом стоит заметить, что более трети этих мощностей не способны выпускать конкурентоспособную продукцию. Это в свою очередь влияет на формирование прибыли и, как следствие, на возможность инвестирования в основные средства.

В целом, общее состояние отрасли далеко от удовлетворительного. На сегодняшний день одной из проблем воспроизводства основных средств машиностроительных предприятий является проблемы управления воспроизводством основными производственными фондами.

В сложившейся на предприятиях машиностроения хозяйственной практике вопросы воспроизводства основных средств не выделяются из общей управленческой проблематики и решаются независимо отдельными производственными и управленческими структурами разного функционального назначения и подчиненности. Таким образом, процесс воспроизводства основных средств выполняется службами предприятия, которые представляют собой отдельные области управления, без должного согласования принимаемых решений и не имеющими при этом единого центра, координирующего их деятельность.

На большинстве машиностроительных предприятий присутствуют крупные вертикально-интегрированных структуры, контролирующие основную часть производства, что сильно влияет на организацию управления процессом воспроизводства основных фондов в целом. Многолетний опыт использования вертикально-интегрированных структур управления показал, что данные структуры наиболее эффективны там, где аппарат управления выполняет рутинные, привычные, регулярно повторяющиеся и редко подвергающиеся изменениям задачи и функции, где решаются стандартные управленческие проблемы. Их достоинства были заметны при управлении предприятиями в стабильных внешних условиях, характеризующихся немногочисленностью внешних факторов и невысоким уровнем их воздействия на организацию.

Однако в постоянно меняющихся современных условиях рыночной экономики количество и сложность задач управления воспроизводством оборудования постоянно растет. Значительную роль в данном процессе играет фактор времени, который побуждает повышать оперативность в принятии управленческих решений.

Таким образом, персонал, отвечающий за процесс воспроизводства основных средств, не связан с финансово-экономическими службами, поэтому возникает ряд проблем:

- персонал не имеет представления о том, как приобретение нового оборудования изменит рыночную позицию предприятия, а также его финансовые результаты;

– при выборе оборудования не проводится технологическая оценка его применения к конкретной номенклатуре деталей для определения набора необходимых опций. Это приводит к тому, что в реальном производстве приходится сталкиваться либо с необходимостью дополнительной закупки опций (часто их стоимость близка к стоимости базового комплекта), либо дорогие приобретенные опции оказываются невостребованными:

– «плановое» перевооружение слабо связано со специфическими особенностями изделий, которые планируется производить на новом оборудовании, оно ориентировано на сохранение сложившейся технологии;

– тенденция «лоскутного» обновления усложняет обслуживание оборудования различных производителей и комплектацию запчастями.

Поверхностный анализ состояния дел в области управления основными средствами приводит к формальному подходу к созданию и функционированию системы воспроизводства основных средств и качеству проделанной работы.

Анализ предпринимаемых мер по совершенствованию управления воспроизводством основных средств показал, что проблемами на пути создания эффективной структуры управления основными средствами являются слабое делегирование полномочий и ответственности за принимаемые решения, а также усложненная система согласований на уровне того участка работы, где она выполняется.

Таким образом, выявленные проблемы управления воспроизводством основных средств и их причины заставляют пересмотреть базовые принципы проектирования организационных структур и перейти к ориентации не на функции, а на процессы, то есть перейти к процессному управлению.

В условиях слабой развитости действующих производственных связей важно, чтобы каждый сотрудник предприятия осознал необходимость совершенствования организационной структуры управления для решения взаимовыгодных задач. Также важно понимание сотрудниками сложившейся ситуации, которая побуждает их к совместным действиям. Выходом из сложившейся ситуации может стать процессно-ориентированный подход к управлению воспроизводством основных средств. Управление, ориентированное на процессы, основано, в первую очередь, на комплексном (интегрированном) использовании ресурсов предприятия, что позволяет получить высокий экономический эффект. Основой процессно-ориентированной структуры управления должен стать ориентир на потребителя, выпуск конкурентоспособной продукции и оказание услуг высокого уровня качества со стабильными показателями. Именно подобного рода организационная структура может стать тем самым инструментом, который поспособствует созданию эффективного механизма управления воспроизводством основных фондов на машиностроительных предприятиях [1].

Если проанализировать источники финансирования в основной капитал промышленных предприятий в экономике нашей страны, то станет очевидным, что по источникам финансирования структура инвестиций в основной капитал в 2016г. имела следующий вид: доля собственных средств составляла 41,0%, в составе которых 17,1% – прибыль, остающаяся в распоряжении организации, и фонды накопления, 20,5% – амортизация; доля привлеченных средств – 59,0%, из них кредиты банков – 9,0%, заёмные средства других организаций – 6,1%, бюджетные средства – 19,5%, средства внебюджетных фондов – 0,3%, прочие – 24,1% (без учета субъектов малого предпринимательства).

Воспроизводство основных фондов промышленных предприятий практически на 60% финансируется за счёт собственных источников. Данная ситуация может объясняться низкой прибыльностью инвестиций в основной капитал, высокими инвестиционными рисками, неопределённостью экономической ситуации в стране. При этом в величине собственных средств на долю амортизации приходится 40%. На обновление основного капитала направляется 20-30% прибыли предприятий. Если учесть тяжёлое экономическое состояние промышленных предприятий, отсутствие у них финансовых ресурсов, эти данные свидетельствуют о низкой интенсивности воспроизводственных процессов. Сложившуюся

ситуацию можно изменить в лучшую сторону, если привлечь кредитные средства, но для этого необходимо улучшить инвестиционную привлекательность промышленности [4]. Также стоит отметить, что степень износа основных фондов обрабатывающих производств на протяжении нескольких лет планомерно росла и в 2016 г. составила 50%.

Постоянное развитие экономики в условиях рынка напрямую зависит от воспроизводства основных фондов. Так как, для удовлетворения растущих потребностей общества необходимы реконструкции и техническое перевооружение уже имеющихся (устаревших) основных фондов, а так же, в обязательном порядке создание новых основных фондов, которые в свою очередь способны будут произвести пользующуюся спросом и конкурентоспособную продукцию. Это приводит к значительному увеличению объема капитальных вложений [3, 5].

Чтобы осуществить обновление основных средств используют следующие источники:

- денежные средства частных и корпоративных инвесторов, финансовых и страховых компаний (прибыль, амортизационные отчисления, резервы). Доля собственных средств в составе капиталовложений Российских предприятий обычно составляет более 50%, хотя в экономически развитых странах эта доля не превышает 10%. Большая часть собственных средств в составе капиталовложений приводит к низкому темпу обновления основного капитала. Особенностью накопления инвестиционных ресурсов в нашей стране является низкая роль страховых компаний в этом процессе:

- заемные денежные средства (банковские и бюджетные кредиты, облигационные займы, лизинг и прочее). Нельзя упустить, что банки России являются одними из самых слабых в мире, так как их активы в 2013 году составили 86,4 % ВВП (в развитых странах – 200-300%). Кроме всего прочего, в источниках средств самих российских банков долгосрочные обязательства (сроком погашения 3 года и более) не превышают 5 %, в итоге, является серьезным препятствием участия их в активизации обновления основного капитала;

- привлеченные денежные средства инвесторов (средства, которые инвесторы получают от продажи акций на фондовом рынке), иностранные инвестиции, средства паевых инвестиционных фондов. Иностранные инвестиции, средства паевых инвестиционных фондов являются самыми перспективными инвесторами в промышленные инновации, в реконструкцию целых отраслей за рубежом. В России они начали свое развитие с начала 2000-х годов, и в настоящее время аккумулировали не более 30 млрд долларов, что конечно недостаточно для российской экономики;

- денежные средства, объединяемые в рамках корпораций и холдингов (в основном амортизационные фонды и прибыль входящих в них предприятий). Роль амортизации значительно сокращается по мере увеличения валовых объемов инвестиций в основной капитал российских предприятий;

- инвестиционные вложения из государственного бюджета и внебюджетных фондов. К концу 2000-х годов у России аккумулировались значительные денежные ресурсы – на счетах казначейства сосредоточены средства консолидированного бюджета и внебюджетных государственных фондов. Данные средства также могли бы способствовать активизации обновления основного капитала предприятий, однако с появлением у государства возможности накапливать инвестиционные ресурсы, российское правительство приняло решение аккумулировать фонды, предназначенные для стабилизации финансовой системы (Стабилизационный фонд, Резервный фонд и др.).

Итак, в российской экономике именно собственные средства предприятий (в большей части прибыль и амортизация) являются основным источником финансирования инвестиций в основные средства. Следовательно, сокращение собственных средств в составе капиталовложений в ходе кризисных процессов лишает предприятия возможности увеличивать инвестиции в основной капитал, изменять его технологическую структуру. Что усложняет активизацию обновления средств производства, требует больших усилий для ее инициализации [2].

Следствием высокой инфляции является обесценивание фондов амортизационных отчислений предприятий, их реальная стоимость становится недостаточной для замены вышедших из строя основных средств. Это также в значительной мере ограничивает возможности многих промышленных предприятий в проведении активной инвестиционной политики, направленной на обновление основных средств предприятия. Кроме всего прочего, в условиях кризиса средства амортизационных фондов часто использовались предприятиями на обеспечение бесперебойности производственного процесса, прочие хозяйственные нужды (например, на приобретение оборотных средств или на выплату заработной платы работникам), а не по назначению – на обновление основных фондов [4].

Как уже говорилось, в настоящее время большая часть объема инвестиций в основной капитал осуществляется из собственных средств предприятий. При рассмотрении доли инвестиций за счет собственных средств предприятий, производящих: машины, электро- и электронное оборудование, можно увидеть, что за последние 6 лет она увеличилась. В это же время на предприятиях, производящих транспортные средства и оборудование, доля собственных средств сократилась. Это снижение обусловлено увеличением доли привлеченных средств инвесторов и бюджетных средств, которые выделяются для поддержки отечественных производителей транспорта.

Объем иностранных инвестиций в российские предприятия машиностроительной промышленности составляет около 4,8 млрд долл., что соответствует 2,5% от общего объема иностранных инвестиций. За последние 6 лет данный показатель вырос практически в 2,8 раза в абсолютном выражении. Однако стоит заметить, что доля инвестиций в машиностроительный комплекс в общем объеме иностранных инвестиций упала на 0,8 процентных пункта [3].

В настоящее время существует необходимость повышения эффективности системы ремонтно-технического обслуживания оборудования предприятий. Это является тактическим решением проблемы возмещения физического и частично морального износа оборудования в краткосрочном и среднесрочном периодах в условиях ограниченности инвестиционных ресурсов. Нельзя не сказать, что роль ремонтной службы для реализации процесса воспроизводства основных фондов предприятия в большей степени определяется общей экономической ситуацией в стране, а также существенно зависит от инвестиционной, амортизационной и научно-технической политики, проводимой государством. В повышении эффективности системы ремонтно-технического обслуживания существенное значение имеет определение границ рационального использования основных фондов и предельного количества их ремонтов. Определение экономических границ целесообразности проведения капитального ремонта оборудования, зависит от типа производства, потребительских свойств техники (прежде всего соотношение производительности и стоимости старой и новой техники), уровня морального износа. В частности, на машиностроительных предприятиях степень морального износа применяемого оборудования должна быть основным принципом, определяющим решение о замене оборудования [4].

Таким образом, воспроизводство основных средств на машиностроительных предприятиях России сталкивается с рядом затруднений, связанных с неправильной организацией процесса воспроизводства (или с не выделением процесса воспроизводства в управленческой практике как такового), с нехваткой финансовых ресурсов, с неустойчивостью машиностроительных предприятий и их непривлекательностью с точки зрения инвесторов. Решение данных проблем возможно только совместными усилиями машиностроительных предприятий и государства.

Литература

1. Бойко, А.А. Проблемы управления воспроизводством основных производственных фондов на машиностроительных предприятиях / А.А. Бойко, Н.В. Бахмарева // Сибирский журнал науки и технологий. – 2009. – №2. – С. 403–407.

2. Журавский, Ю.А. Методология активизации обновления основного капитала / Ю.А. Журавский, К.Н. Недосейкин // Вестник ТГПУ. – 2011. – №12. – С.139–142.
3. Зайцев, Д.С. Тенденции и проблемы развития машиностроительных предприятий в новых экономических условиях / Д.С. Зайцев // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2013. – №3. – С. 50–57.
4. Секерин, В.Д. Современные экономические условия воспроизводства основного капитала промышленных предприятий / В.Д. Секерин, А.Е. Горохова // Экономика и социум: современные модели развития. – 2012. – №3. – С. 218–226.
5. Степень износа основных фондов в Российской Федерации на конец года по видам экономической деятельности по полному кругу организаций, в процентах [Электронный ресурс]. Федеральная государственная служба статистики. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/fund/# – (дата обращения: 15.01.18).

УДК 331.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ТИПОЛОГИИ ТРУДОВОЙ МОТИВАЦИИ

Мельникова Т.Ф., канд. экон. наук, доцент кафедры маркетинга, коммерции и рекламы, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: tatena-melnikova@yandex.ru

Гнеушева А.А., студент группы 17Мен(м)МПИ, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: nastya.gneusheva@mail.ru

Липенин Е.А., студент группы 17Мен(м)МПИ, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: lipenin95@mail.ru

Успешная деятельность организации невозможна без изучения и совершенствования трудового потенциала, поэтому целью исследования является обоснование методов и развития типологии трудовой мотивации работников. В статье проанализированы актуальные аспекты трудовой мотивации и современные подходы к ее изучению. Рассмотрена основная структура системы мотивации в рамках повышения продуктивности деятельности компании. В данной статье изучены методики следующих исследователей вопроса мотивации: Ш. Ричи и П. Мартин, А.В. Ребров, С. Шапиро, И.Н. Бондаренко, Л.Б. Чубенко, В.И. Герчиков. Для повышения эффективности системы мотивации и уточнении потребностей персонала было предложено исследование двух различных организации на основе методики В.И. Герчикова. Были выделены основные мотивационные типы сотрудников, их сходства и различия, в зависимости от сферы деятельности организации. А также в статье предложены методы стимулирования труда на муниципальном и торговом предприятии. Предложенный анализ дает взаимосвязь применения мотивационной структуры в различных организациях.

Ключевые слова: трудовая мотивация, система мотивации, методика В.И. Герчикова, методы стимулирования персонала, потребности работников, факторы-мотиваторы, мотивационные типы сотрудников, развитие трудового потенциала.

Трудовой потенциал является фактором, который обеспечивает рост любых социально-экономических систем. Как известно, успешная деятельность организации в условиях высокой рыночной конкуренции зависит от наличия высококлассных специалистов. Но практика показывает, что даже ценный сотрудник с соответствующим уровнем образованности и опыта не гарантия эффективного выполнения задач компании, если у него отсутствует мотивация к трудовой деятельности. Мотивация является базовым связующим звеном между целями сотрудников и целями компании. В общем виде, мотивация – это движущие силы, которые побуждают человека выполнять какие-либо действия [7]. Такими движущими силами признаются потребности человека. Также мотивация является одной из важных функций менеджмента, которая представляет собой стимулирование персонала к деятельности по достижению целей компании через удовлетворение их собственных потребностей. Потребность для работника – это нужда в том, что составляет необходимое условие его работы. То есть следует учесть факторы, которые заставляют человека трудиться с целью достижения определенного результата, как для организации, так и для себя.

Е. Зиновьева и И. Мехоношина в работе «Социальные программы как инструмент повышения мотивации персонала в организации» делают акцент на том, что правильно разработанная система мотивации повышает продуктивность деятельности компании, так как позитивно влияет на 90 % сотрудников [4].

Рассмотрим основную структуру системы мотивации, принятой А. Маслоу [3].

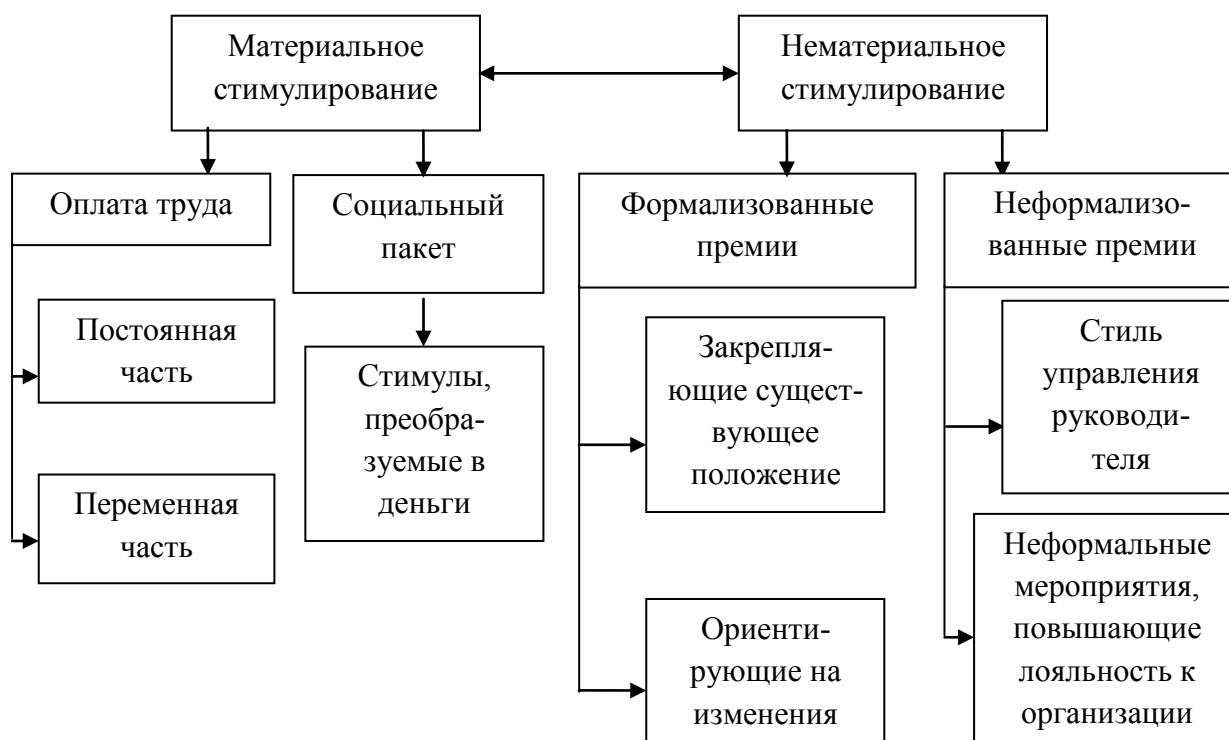


Рисунок 1 – Структура системы мотивации

По данным рисунка 1 можно отметить, что основными элементами, составляющими структуру системы мотивации, являются материальное и нематериальное стимулирование. К материальным стимулам относятся оплата труда и социальный пакет. Оплата труда – это оклад, тариф, премии и прочие выплаты. Социальный пакет – это те стимулы, которые преобразуются в деньги и экономят средства сотрудников, (т.е. оплата отдыха, учебы и др.). Нематериальное стимулирование включает в себя формализованные премии (грамоты, звания, повышение в должности обучение и др.) и неформализованные премии, (которые связаны с взаимоотношениями сотрудника и руководителя, а также с приверженностью персонала к организации) [3].

На сегодняшний день, часто используются 2 подхода к изучению трудовой мотивации сотрудников. Первый подход акцентирует внимание на потребностях персонала, которые исследуются в привязке к характеристикам рабочего места (отраслевая принадлежность организации, территориальное расположение) [6]. Второй подход заключается в изучении непосредственно основных характеристик сотрудников с целью группировать их по типам [1].

Одними из главных исследователей, изучающих мотивацию работников первого подхода, являются Ш. Ричи и П. Мартин. Они проводили в течение нескольких лет опрос профессиональных сотрудников и менеджеров из разных стран, завершив его начале 1998 г. По итогу они получили 1355 ответов, которые были пригодны для анализа мотивационного профиля, дающие им выделить двенадцать базовых потребностей персонала.

Этими мотиваторами труда являются [5]:

- 1) высокий заработок, материальное вознаграждение;
- 2) комфортные физические условия работы;
- 3) структурирование работы, обратная связь и информация о работе, снижение степени неопределенности;
- 4) социальные контакты;
- 5) устойчивые длительные взаимоотношения;

- 6) признание заслуг и отзывы о своей работе, приобретение общественной значимости;
- 7) достижение и постановка для себя вызывающих целей;
- 8) влияние и установление контроля над другими;
- 9) разнообразие и перемены;
- 10) пытливость, креативность и широта взглядов;
- 11) самостоятельность, независимость и самосовершенствование своей личности;
- 12) интересная и полезная для общества благодарная работа.

Ричи и Мартин считали, что структура мотивации сотрудников имеет тесную связь с результативностью труда, но эмпирических подтверждений они так и не получили [9].

Российский исследователь А.В. Ребров провел опрос сотрудников 10 организаций 57 разных отраслей экономики по всей России. Результаты проведенного исследования показали, что структура трудовой мотивации – это ведущий фактор, который определяет результативность труда сотрудников современных российских компаний. При этом структура мотивации работника зависит от характеристик рабочего места [8].

Исследования, проведенные С. Шапиро, иллюстрируют различия структуры мотиваций работников значительно отличающихся друг от друга в зависимости от сферы деятельности. Так, например, работники метрополитена по сравнению с работниками банка имеют выраженные потребности в безопасности и материальных благах, при этом отсутствуют потребности высшего порядка. В то же время у сотрудников банка в значительной степени важнее потребности в самоуважении, власти и успехе [11].

Результаты различных исследований свидетельствуют, что состав, структура и иерархия потребностей сотрудников в большинстве случаев обуславливаются экономическими, культурно-социальными и другими особенностями конкретной страны [14]. Опрос, который был проведен кадровым агентством «Kelly Services» в ряде стран, дал понять, что основная рабочая мотивация россиян – зарплата, на нее указали 38 % работников (для сравнения: американцы – 26 %, жители Азии и Европы – 21 %). Действительно любящих свою работу и ходят на нее с удовольствием 51 % сотрудников США; 50 % жителей Азии и 40 % Европы, а в России только 15 % опрошенных полностью отдаются своей работе. При этом уволиться из-за невысокой зарплаты в России могут 25 %, в то время как в других странах процент тех, кто хочет уволиться, не превышал 14 %. Такие результаты исследования зависят от специфики ситуации на рынке труда [12, 13].

Представителями второго подхода, которые исследуют базовые характеристики сотрудников с целью их группировки, как правило, являются ученые из области психологии. Так И.Н. Бондаренко, изучая личностные детерминанты процессуальной мотивации трудовой деятельности, выделяет 4 типа работников: «деструктивный»; «активно-творческий»; «пассивно-выживающий»; «уравновешенный».

Данные типы различаются по выраженности личностных детерминант и оценкам «ядерных» характеристик трудового задания. Данным типам соответствуют четыре уровня мотивации трудовой деятельности (предельно-высокий, высокий, умеренный, низкий). По мнению И. Бондаренко, принадлежность к какому-либо типу считается признаком потребности в деятельности из интереса к ее процессу и содержанию и целей творчески развиваться в выбранной профессии или продолжения работы только до тех пор, пока она материально вознаграждается [4].

Другой российский ученый Л.Б. Чубенко за счет анкетирования увольняющихся из организации сотрудников выделяет по приоритетам мотивации только 3 наиболее частых типа сотрудников:

- «материалисты» (ориентированность лишь на заработную плату);
- «социалисты», (ориентированность на причастность и коллектив);
- «карьеристы» (ориентированность на карьерный рост) [10].

Довольно известным представителем психологического подхода признается В.И. Герчиков, который утверждает, что каждый работник, так или иначе, комбинирует в себе 5 основных типов мотивации:

- 1) инструментальный (ИН) – материальная мотивация;
- 2) профессиональный (ПР) – важнее не столько деньги, сколько сама работа;
- 3) патриотический (ПА) – необходимо признания своих заслуг;
- 4) хозяйский (ХО) – работник организованный, ответственный, проявляет инициативу, но не терпит к критике и контролю со стороны, (важнее - авторитет);
- 5) люмпенизированный (ЛЮ) – сотрудник безынициативен, равнодушен, неактивен, мотивация отсутствует.

Инструментально эта методика В. Герчикова представлена анкетами и опросами. В критике такого подхода, как правило, отмечается невозможность выявить все многообразие мотивационных показателей деятельности сотрудника [2].

Ниже проведем исследование типологии трудовой мотивации по В. Герчикову на примере муниципального (финансовые услуги) и торгового (продовольственный магазин) предприятий.

Для выявления сходств и различий мотивационных особенностей персонала муниципального и торгового предприятий обратимся к результатам исследования, полученным и интерпретированным после опроса, проведенного при помощи анкеты Герчикова. Для начала обратимся к результатам, полученным в муниципальном предприятии, они представлены ниже.

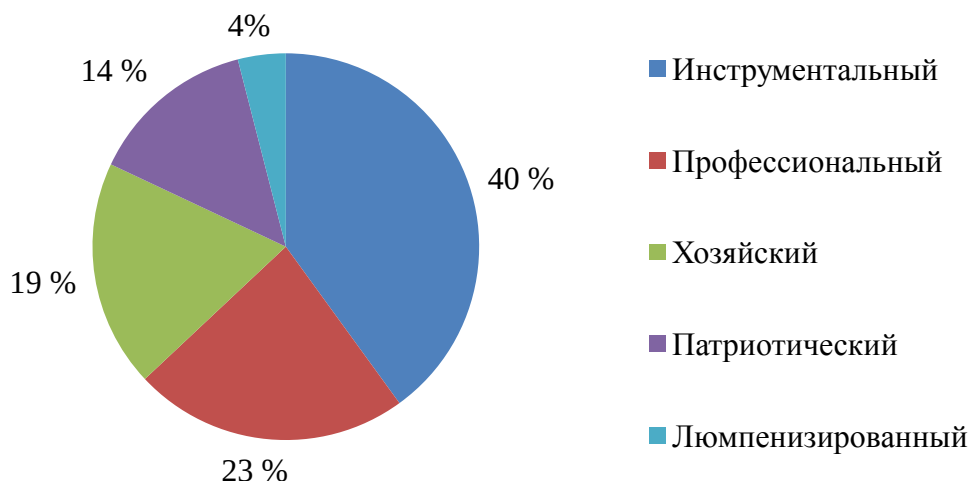


Рисунок 2 – Результаты опроса персонала муниципального предприятия

По данным, представленным на рисунке 2, можно увидеть, что наиболее распространенным мотивационным типом среди персонала муниципального предприятия является инструментальный тип – 40 %, для представителей которого важна самостоятельность, цена их труда и обоснованность данной цены. Наименьшую представленность здесь имеет люмпенизированный тип – 4 %, главной характеристикой представителей которого является низкая квалификация, низкая активность, стремление к передаче своей ответственности.

Далее обратимся к результатам, полученным в результате опроса персонала торгового предприятия.

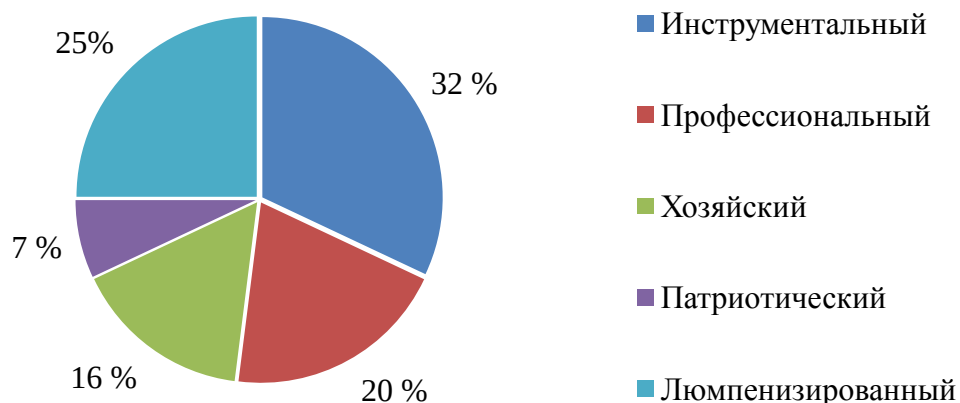


Рисунок 3 – Результаты опроса персонала торгового предприятия

Анализируя данные, представленные на рисунке 3, можно увидеть, что наибольшее количество составляют представители инструментального типа – 32 %. Наименее представленными является персонал с патриотическим типом мотивации – 7 %.

Выявим сходства и различия полученных результатов опроса персонала двух различных предприятий, представив их в виде таблицы.

Таблица 1 – Сравнение полученных результатов опроса

Название мотивационного типа	Удельный вес в общем кол-ве респондентов, %	
	Муниципальное предприятие	Торговое предприятие
Инструментальный	40	32
Профессиональный	23	20
Хозяйский	19	16
Патриотический	14	7
Люмпенизированный	4	25

По данным, сформированным в таблице 1, можно говорить о сходствах и различиях в данных опроса. Основным сходством является доминирование количества персонала с инструментальных мотивационным типом, т.е. можно сказать о том, что фактор выгоды от произведенной работы является преобладающим для большинства работников. Количество представителей профессионального и хозяйского мотивационных типов приблизительно является равным. Одним из различий является показатель представителей патриотического мотивационного типа торгового предприятия – 7 %, который вдвое меньше показателя муниципального предприятия – 14 %. Это объясняется тем, что большинство работников муниципального предприятия дорожат рабочим местом в государственной организации и стремятся на достижение организационных общих целей в первую очередь. Работники торгового предприятия не обладают такой же лояльностью и не дорожат так своим рабочим местом, поскольку работают в частной структуре и не всегда направлены и мотивированы на достижение основных целей частного предприятия. Главное различие заключается в разнице между люмпенизированными представителями двух предприятий. Количество таких представителей в торговом предприятии составляет 25 %, что превышает количество представителей этого мотивационного типа в муниципальном предприятии практически в шесть раз. Основной причиной данного различия является различная структура рабочего персонала двух организаций. Это мы можем увидеть, обратившись к данным, представленным на рисунке 4.

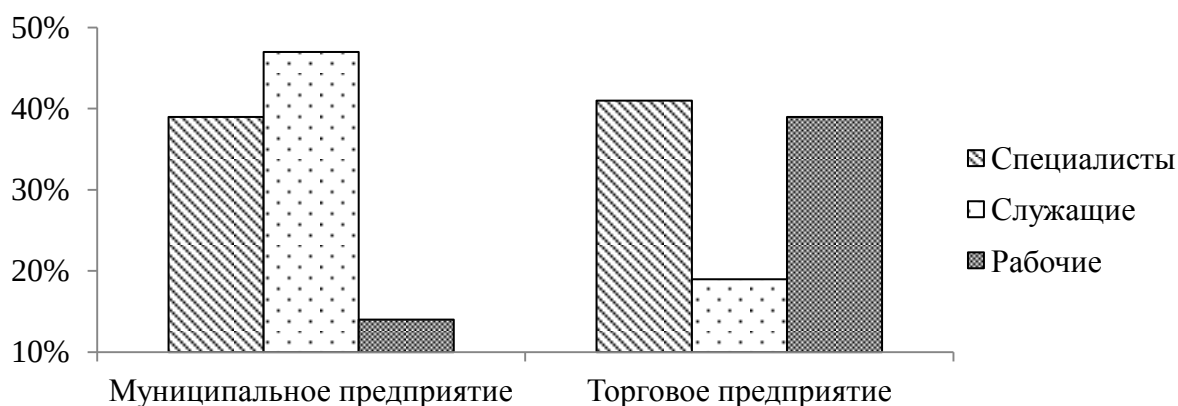


Рисунок 4 – Структура рабочего персонала предприятий

По данным на рисунке 4, можно увидеть, что структуру рабочего персонала муниципального предприятия в большинстве своем составляют служащие и специалисты различных направлений. Структуру персонала торгового предприятия в основном составляют специалисты и рабочие. Поскольку в торговом предприятии высокую долю составляет обслуживающий персонал (продавцы, грузчики, работники зала), они формируют основной сегмент представителей люмпенизированного мотивационного типа. Чаще всего на это влияет уровень квалификации и образования персонала. Для выбора рекомендуемых для использования методов стимулирования персонала обратимся к таблице ниже.

Таблица 2 – Соответствие мотивационных типов и методов стимулирования

Формы стимулирования	Мотивационный тип				
	ИН	ПР	ПА	ХО	ЛЮ
Негативные	Нейтральна	Запрещена	Применима	Запрещена	Базовая
Денежные	Базовая	Применима	Нейтральна	Применима	Нейтральна
Натуральные	Применима	Нейтральна	Применима	Нейтральна	Базовая
Моральные	Запрещена	Применима	Базовая	Нейтральна	Нейтральна
Патернализм	Запрещена	Запрещена	Применима	Запрещена	Базовая
Организационные	Нейтральна	Базовая	Нейтральна	Применима	Запрещена

Таким образом, ориентируясь на данные, представленные в таблице можно сделать вывод, что для муниципального предприятия, основным мотивационными типами которых являются инструментальный и профессиональный, необходимо применение денежных и организационных методов стимулирования. Это означает необходимо использование различных дифференцированных видов премий и надбавок, предоставление достойных условий работы и привлечение к принятию решений. Для торгового предприятия необходимо использование негативных и натуральных методов стимулирования. Это подразумевает внедрение системы наказаний, и жесткого регулирования, а также предоставление необходимых натуральных предметов для осуществления деятельности.

Подводя итог, кратко сформулируем основные сходства и различия мотивационных типов персонала муниципальных и торговых предприятий:

Основные сходства:

- доминирование персонала с инструментальным типом;
- близость персонала с патристическим и хозяйским типом;

- инструментальный тип составляют специалисты и служащие;
- люмпенизированный тип составляют обслуживающие рабочие.

Основные различия:

- большее количество персонала с люмпенизированным типом в торговом предприятии;
- большее количество персонала с патристическим типом в муниципальном предприятии;
- большее количество обслуживающих рабочих в торговом предприятии;
- большее количество служащих в структуре персонала в муниципальном предприятии.
- для муниципального предприятия необходимо использование денежных и организационных методов стимулирования, для торгового предприятия требуется использования негативных и натуральных методов стимулирования.

Таким образом, были рассмотрены основные подходы к изучению трудовой мотивации персонала, проанализированы примеры типологий, а также проведено исследование трудовой мотивации. По итогу, стоит отметить, что существующей в компании системе мотивации необходимо постоянно совершенствоваться, т.к. условия внешней среды приводят к внутриорганизационным изменениям, которые будут изменять мотивации работников. Содержание системы мотивации обеспечивается руководителем, который должен грамотно комбинировать материальные и нематериальные способы стимулирования, с учетом особенностей организации, накопленного практического опыта и результатов современных исследований.

Литература

1. Бондаренко, И.Н. Личностные детерминанты процессуальной мотивации трудовой деятельности: дис. канд. псих. наук: 19.00.03 / Бондаренко Ирина Николаевна. – Москва, 2010 – 26 с.
2. Герчиков, В.И. Типологическая концепция трудовой мотивации / В.И. Герчиков // Мотивация и оплата труда. – 2010. – № 2. – С. 53-62.
3. Зиновьева, Е.Г. Социальные программы как инструмент повышения мотивации персонала в организации / Е.Г. Зиновьева, И.П. Мехоношина // Психолого-социальная работа в современном обществе: проблемы и решения: материалы междунар. науч.-практ. конф. 22–23 апреля 2010 г., Санкт-Петербург – СПб.: СПбГИПСР, 2010. – С. 604.
4. Маслоу, А. Мотивация и личность / А. Маслоу // Социология власти. – 2012. – №4. – С. 163-180.
5. Мельникова, Т.Ф. Диагностика мотивационных факторов персонала предприятий розничной торговли / Т.Ф. Мельникова, О.М. Калиева // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2017. – № 4. – С. 45-48.
6. Мельникова, Т.Ф. Исследование лояльности персонала к компании на основе типологической модели мотивации В.И. Герчикова / Т.Ф. Мельникова, С.А. Тарануха // Молодой ученый. – 2015. – № 23. – С. 595-599.
7. Озерникова, Т.Г. Методика диагностики трудовой мотивации персонала организации / Т.Г. Озерникова // Мотивация и оплата труда. – 2014. – № 4. – С. 276-286.
8. Ребров, А.В. Влияние структуры мотивации работников современных российских организаций на результативность труда / А.В. Ребров // Мотивация и оплата труда. – 2012. – № 2. – С. 126-128.
9. Ричи, Ш. Управление мотивацией: учеб. пособие / Ш. Ричи, П. Мартин. Пер. с англ.; под ред. проф. Е.А. Климова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. – 399 с.
10. Чубенко, Л.Б. Нематериальное стимулирование работников / Л.Б. Чубенко // Современный кадровый менеджмент. – 2015. – № 4. – С. 226-239.
11. Шахова, В.А. Мотивация трудовой деятельности / В.А. Шахова, С.А. Шапиро //

Труд и социальные отношения. – 2014. – № 3. – С. 74-81.

12. Ackroyd, S. The Oxford handbook of work and organization / S. Ackroyd, Oxford University Press. – 2012. – Vol. 24. – pp. 145-148.

13. Conway, N. Understanding psychological contracts at work. A critical evaluation of theory and research / N. Conway, Oxford University Press. – 2014. – Vol. 15. – pp. 67-72.

14. Официальный сайт исследовательского центра рекрутингового портала Superjob.ru. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.superjob.ru/community/otdel_kadrov/59721 – (дата обращения: 28.04.2018).

УДК: 338.24.021

ТЕНЕВАЯ ЭКОНОМИКА В РОССИИ: МАСШТАБЫ, ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ

Моргунов В.П., канд. экон. наук, старший преподаватель кафедры экономической теории, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: vasilij-morgunov@yandex.ru

Рокол Е.А., студент группы 17Экон(ба)-1, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: nubot03@gmail.com

В статье рассматриваются масштабы теневой экономики, которая известна с момента возникновения экономических отношений, скрыта от контроля властных структур и порождает множество проблем, отражающихся на общей экономической жизни того или иного государства. Основная цель исследования – выявление факторов, обуславливающих существование теневой экономики, а также поиск рациональных путей уменьшения её объемов.

Ключевые слова: теневая экономика, коррупция, масштабы теневой экономики, институциональная среда, прогрессивное налогообложение.

Теневая экономика – это хозяйственная деятельность, развивающаяся вне государственного учета и контроля и не отражающаяся в официальной статистике.

Для того чтобы некое явление экономической жизни получило статус «проблемы», необходим импульс, разрастание его до общественно-обсуждаемых масштабов. Поэтому говорить о теневой экономике как о требующем решения вопросе невозможно без указания масштабов данного явления.

Таблица 1 – Масштабы теневой экономики в некоторых странах за 2011-2017 гг. (% к ВВП) [1]

Страна	2011 г.	2016 г.	2017 г.
Австралия	12,82	11,40	11,09
Канада	14,82	14,40	14,15
Китай	10,53	10,15	10,17
Индия	18,67	17,22	16,25
Италия	26,24	26,32	26,50
Япония	10,22	10,08	9,89
Россия	39,33	39,07	39,27
Турция	27,43	25,72	24,95
Украина	45,16	45,96	46,12
США	8,20	7,78	7,69
Великобритания	11,83	11,47	11,29
Мир	23,10	22,66	22,50

Анализируя данные АССА, мы, безусловно, заостряем внимание на невероятно большом объеме теневой экономики в России, разительно отличающемся от уровня развитых стран. Но такой масштабный теневой сектор не мог возникнуть на пустом месте, поэтому связующим звеном между размерами данного явления и способами решения этого вопроса должно стать определение причин исследуемой проблемы.

Масштабы теневого сектора в стране – показатель работы государственных служб в области развития экономики и противодействия коррупции, а также эффективности наполнения государственного бюджета. Истоки огромного теневого сектора экономики России кроются в слабости экономических институтов, формирование которых происходило в очень короткие сроки, а также в коррумпированности государственных структур, рост которой происходил наряду с усилением внедрения государства в экономику.

Большинство институтов и крупных предприятий к началу XXI в. оказались в руках олигархов, сплетенных между собой и злоупотребляющих властью в своих интересах. У олигархов нет заинтересованности в дальнейших реформах, ориентированных на рынок, т.к. конкурентный экономический либерализм не принесет для них дополнительной выгоды. Такая модель вытесняет большую часть активного населения (которое могло бы проявить себя в сфере предпринимательства) на обочину экономической жизни и обрекает страну на доминирование добывающих отраслей, неконкурентоспособность инновационной промышленности и сырьевой характер экономической специализации.

Тесное переплетение экономических интересов органов государственной власти с теневым бизнесом ведет к разрушению конкурентных механизмов, понижая эффективность рынка и монополизации производства, а также к росту коррупции [5].

По оценкам Transparency International – неправительственной международной организации по борьбе с коррупцией – в 2017 году индекс восприятия коррупции в России остался на стабильно низком уровне в 29 баллов из 100, что соответствует 135 месту (из 180) в мировом рейтинге государств [2].

Главная и наиболее очевидная особенность теневых экономических отношений в России состоит в том, что они принципиально неотделимы от коррупции. «Подпольная экономика» не противостоит экономике «формальной», а тесно интегрирована в неё. Иначе говоря, в основе нелегальных экономических отношений в России лежит возможность приватизировать любое общественное благо (в частности, любой закон) и пустить его в теневой оборот. Теневая экономика в России, таким образом, выступает как приватизированная структура, в которой функции, исключенные из рыночного оборота в других странах – суд, армия, законотворчество – утрачивают характер общественного блага и становятся предметом купли-продажи [4].

Институциональная ловушка, в которую попало наше государство, уходит корнями в 90-е, но её прообразы тянутся через всё историческое развитие страны. Вспоминая тех, кто делал в России либеральные реформы – Столыпина, Витте, Александра II – нельзя не отметить, что все они были просвещенной элитой, стремящейся менять страну собственными усилиями. Трудно вообразить, насколько мало в истории России было реформ, и какими рывками мы шли по сравнению со странами, где индустриальная революция осуществлялась десятки лет, причем не отдельными людьми, а совокупностью факторов: НТП, развитием культуры и международных связей. Соединенные Штаты Америки строили Центральный банк больше столетия: базовым институтом стал Первый банк, затем Второй, и только после кризиса 1907 года власти окончательно поняли, что невозможно жить без кредитора последней инстанции, но создали Федеральный резервный банк лишь 6 лет спустя. В России же основы инфраструктуры рыночной экономики были заложены за пару лет, что неминуемо отражается на их качественном состоянии [3].

Слабая институциональная среда и нынешний характер элиты в стране накладывают свой отпечаток; государство в должной степени не занимается развитием малого и среднего бизнеса, который не может соперничать с иностранными товаропроизводителями. Поэтому, в условиях низкой конкурентоспособности российских производителей на мировом рынке, теневая экономика обеспечивает необходимый уровень себестоимости промышленной продукции за счет отказа от налоговых платежей. Так сложилось, но так быть не должно, ибо это серьезно препятствует формированию современной цивилизованной экономики, угрожает интересам экономической безопасности страны.

Теневая экономика – это огромная проблема для России, бороться с которой нужно уже сейчас. Основываясь на причинах как столпах, на которых зиждется теневой сектор, мы можем выделить две первостепенные задачи:

- ужесточение мер по борьбе с коррупцией;
- нормализация институциональной среды в государстве.

Эти проблемы необходимо решать не по отдельности, а вместе, как единый комплексный вопрос.

Одним из важнейших рычагов давления на теневой сектор является институт налогообложения. Изменения в налоговой системе могли бы служить одновременному выполнению обеих поставленных задач: и качественному изменению институциональной среды, и ослаблению коррупции. Введение прогрессивной ставки подоходного налога могло бы ослабить бремя отчислений для менее обеспеченного населения и позволить направлять свою деятельность в официальное русло, а не «уходить в тень» ввиду непосильно высокой ставки налогообложения, в то время как верхи не испытывают налогового давления. К примеру, в Германии и США ставки налоговых отчислений для наиболее обеспеченных слоев населения находятся на уровне 40%, а для людей с невысоким доходом – 0-10%.

Возникает вопрос, почему такая система не реализуется в России, особенно учитывая, что количество долларовых миллиардеров в стране растет – с 90 до 96 человек – больше только в США (582) и Китае (244) (данные GlobalWealthReport за 2016 г.)?

Важно заметить, что налогообложение – это явление не только финансово-экономическое, но и политическое, поэтому во взглядах на него всегда находят отражение те или иные классовые интересы. Пропорциональное налогообложение гораздо легче переносится состоятельными классами, так как оно ослабляет налоговый пресс по мере увеличения объекта обложения. Прогрессивное же налогообложение задевает их гораздо чувствительнее и тем больше, чем сильнее растет прогрессия обложения. Вот почему имущие классы всегда выступают против этого способа обложения и финансисты, которые защищают их интересы, всегда находят доводы против прогрессивного налогообложения.

Власть пытается построить рыночную экономику, в которой она контролирует все ключевые предприятия. Опыт разных стран показывает, что эффективный госкапитализм – это утопия. Государство, которое одновременно устанавливает правила игры в экономике и играет по этим правилам, не может решить проблему конфликта интересов. Менеджеры госкомпаний становятся чиновниками или даже политиками. Их основной деятельностью становится не производство, а лоббирование выгодных для них условий. Естественно, что такая система создает самую благоприятную среду для расцвета коррупции.

Таким образом, мы приходим к выводу о том, что теневой сектор в российской экономике очень масштабен, а его основа, кроющаяся в коррумпированности властных структур и нежелании развивать институциональную основу экономики, не может быть разрушена без качественных системных изменений. Без ухода от сырьевой зависимости, без пропаганды честного предпринимательства и ужесточения мер по борьбе с коррупцией, без развития институциональной среды невозможно вывести экономику «из тени» и заставить работать на благо всех граждан, а не власти.

Литература

1. Emerging from the shadows [Электронный ресурс] / ACCA. – Режим доступа: http://www.accaglobal.com/content/dam/ACCA_Global/Technical/Future/pi-shadow-economy-report.pdf – (дата обращения: 25.02.18).

2. Гуриев, С. Честный человек берет власть, только когда все плохо / С. Гуриев, О. Цывинский // Forbes. – 2009. – С. 32

3. Клямкин, И. Теневая Россия. Экономико-социологическое исследование / И. Клямкин, Л. Тимофеев. – М.: РГГУ, 2000. – С. 11.

4. Кулик, Ю. Характеристика состояния и тенденции развития теневой экономики России на современном этапе // Социально-экономические явления и процессы. – 2016. – №1. – С. 38-45.
5. Россия в индексе восприятия коррупции – 2017 [Электронный ресурс] / Центр антикоррупционных исследований и инициатив. – Режим доступа: <https://transparency.org.ru/research/indeks-vospriyatiya-korrupsii/rossiya-v-indekse-vospriyatiya-korrupsii-2017-posadki-ne-pomogli.html> – (дата обращения: 25.02.18).

УДК 658.5

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА ИСПОЛНИТЕЛЕЙ ПРОЕКТА

Мухаметшина Г.И., студент группы 3-17БИ(м)УИКС, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: rauzilyam@bk.ru

Научный руководитель: **Жук М.А.**, д-р экон. наук, доцент, заведующий кафедрой прикладной информатики в экономике и управлении, Оренбургский государственный университет, Оренбург

Актуальность проблемы разработки концепции интеллектуальной ИС обосновано тем, что обязательным условием повышения эффективности и конкурентоспособности проектных институтов является внедрение стандартизованных методов управления проектами. Разработанная концепция позволит решить следующие задачи:

- возможность просматривать и управлять проектами при планировании проекта на всех этапах его жизненного цикла;
- мониторинг и контроль основных показателей;
- возможность создать оптимальную проектную группу;
- контроль и ограничение проекта по срокам выполнения;
- контроль стоимости и качества, при внесении изменений в планы.

Объект: проектные институты, занимающиеся проектированием и реконструкцией объектов нефтепереработки и нефтехимии.

Предмет: процессы управления проектами в проектных институтах, в особенности формирования оптимального состава проектной группы, методы управления стоимостью проекта.

Цель работы заключается в разработке концепции интеллектуальной ИС, которая позволит усовершенствовать процессы управления проектами, повысить эффективность деятельности проектного института, укрепить и расширить его конкурентные позиции.

Ключевые слова: управление проектом, интеллектуальная информационная система, структура проектов, проектный институт, совершенствование, проектная группа, процессы управления.

В настоящий момент развитие строительной промышленности России выдвигает ряд новых требований к деятельности проектных институтов, в числе которых наиболее важной является многоаспектная проблема совершенствования методов проектного менеджмента.

Проектирование – фундаментальная, базовая основа любого проекта [4]. На стадии проектирования формируются технические и технологические решения, которые определяют эффективность функционирования объекта строительства, реконструкции, модернизации действующих производственных мощностей.

Особенности деятельности проектных институтов в настоящее время, а именно: возможность одновременного выполнения нескольких проектов, находящихся на разных этапах, обеспечения мобильности, быстрого решения на требования заказчиков, не жесткой ценовой политики при высоком качестве проектирования и высокой производительности сотрудников, необходимость укреплять и расширять свои рыночные позиции требуют различные варианты повышения эффективности проектного производства.

Необходимым условием повышения эффективности деятельности и конкурентирования проектных институтов является внедрение стандартизованных методов управления проектами [2]. На сегодня, очевидно, что на основе «рамочной» методологии должна быть создана концепция, систематизирующая и конкретизирующая основные положения, требования, принципы и практики управления проектами применительно к управлению проектами в проектных институтах с учетом специфики их деятельности.

В корпоративной концепции процессы управления проектами описываются в формате процедур, определяющих порядок выполнения основных этапов и подэтапов проекта на рисунке 1, технологии проектирования и рекомендуемые управленческие документы. Кроме того, корпоративный стандарт должен разрабатываться с учетом особенностей деятельности и стратегических целей управления проектным институтом и учитывать такие аспекты, как организационная структура предприятия, финансовая система, система управления качеством и др. [1].

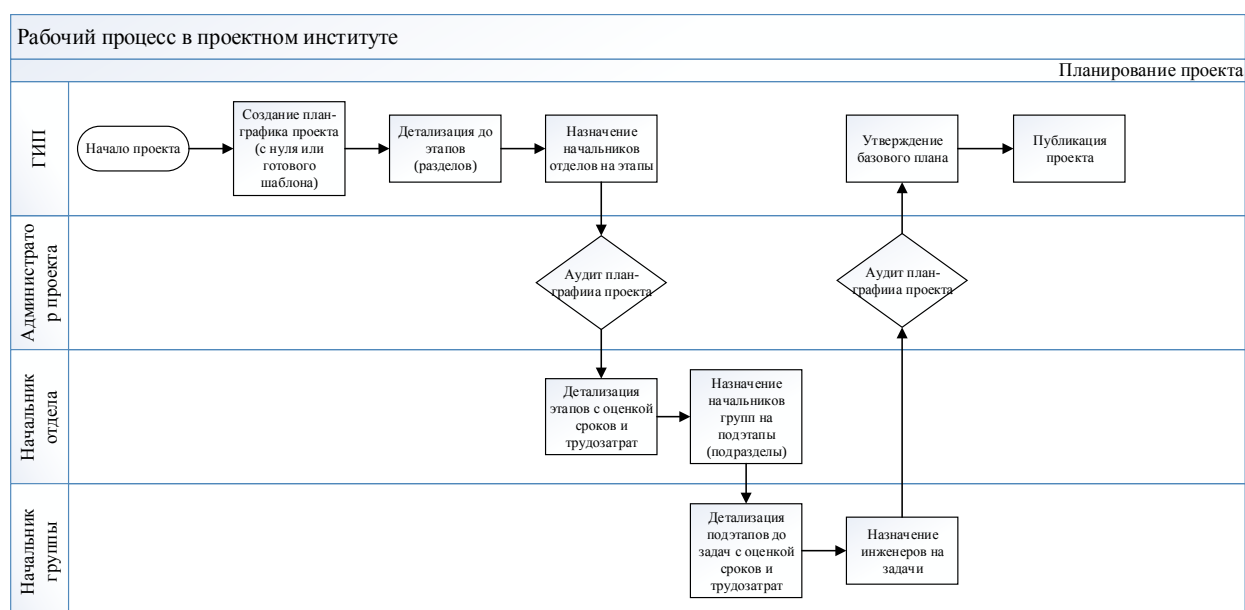


Рисунок 1 – Рабочий процесс в проектном институте

Одним из основных задач управления проектами является формирование оптимального состава проектной группы. Она создается на этапе проектирования.

На принципы создания проектной группы оказывает влияние целый ряд факторов, таких как:

- специфика внедряемой инициативы (состав необходимых специалистов, требования к умению, знаниям и навыкам; виды, этапы и сроки работ; структура коллектива);
- организационно-культурная среда (общепринятые в коллективе правила, сплоченность сотрудников, распределение руководителей, способы коммуникации, взаимодействия и принятия решений, распределение ответственности);
- тип лидерства менеджера.

Важнейшими критериями отбора специалистов являются:

- знание и опыт работы;
- готовность работать в составе проектной группы;
- готовность нести ответственность за принимаемые решения;
- креативность, инициативность, предприимчивость, самостоятельность;
- готовность отдавать большое количество времени и сил.

Взаимоотношения в команде можно оценить по следующим позициям:

- кто имеет наибольший авторитет;

- возможность дружеских отношений, не только деловые;
- взаимодействие сотрудников между собой;
- понимание разграничения принадлежности к команде или в отдел;
- выявление конфликтов между временными функциями и постоянной работой;
- поддержка проекта руководством фирмы.

Подходящим подходом к решению этой проблемы является создание интеллектуальной информационной системы управления проектами на основе программных средств, которых предлагает современный рынок (Microsoft Project, Spider Project, Welcom, Primavera и др.), что позволит менеджерам проекта создавать оптимальный состав проектной группы.

В результате проведенного анализа можно сделать вывод, что современные проектные институты России, направленные на проектирование объектов нефтепереработки и нефтехимии нуждаются в создании концепции информационной системы управления проектами.

Литература

1. Авдеева, Л.А. Проблемы стандартизации управления нефтегазовыми инвестиционными проектами / Л.А. Авдеева, М.В. Герасимова // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». – 2015. – №3. – С. 32-34.
2. Мередит, Дж. Управление проектами / Дж. Мередит, С. Мантел. 8-е изд. – СПб.: Питер, 2016. – 640 с.
3. Герасимова, М.В. Методический подход к оценке совокупного риска строительного предприятия / М.В. Герасимова, Л.А. Авдеева // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». – 2015. – №3. – С. 12-14.
4. Полковников, А.В. Управление проектами. Полный курс МВА / А.В. Полковников, М.Ф. Дубовик. – М.: Издательство: «Олимп-Бизнес». – 2015. – С. 61-68.
5. Ларсон, Э.У. Управление проектами: учебник / Э.У. Ларсон, К.Ф. Грей. – М.: Издательство «Дело и Сервис», 2016. – 784 с.

УДК 658.5

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Нетудыхата Н.А., студент группы 3-17БИ(м)УИКС, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: nikitanetudyhata@mail.ru

Научный руководитель: **Жук М.А.**, д-р экон. наук, доцент, заведующий кафедрой прикладной информатики в экономике и управлении, Оренбургский государственный университет, Оренбург

Данная система контролирует особо важные параметры температуры и давления при подогреве азота, что поможет упростить работу персоналу и сдавать отчеты более наглядными, а управление заключается в настройке минимальных затрат на используемые ресурсы, что приводит к экономии средств. Система может быть внедрена и стабильно функционировать на предприятии Оренбургский гелиевый завод (ОГЗ).

Ключевые слова: автоматизация, эффективность работы предприятия, печь подогрева азота, управление специального оборудования, разработка автоматизированной системы.

Актуальностью разрабатываемой автоматизированной системы заключается в широких спектрах решаемых ею задач, такие как:

- индивидуальная интеграция с предприятием;
- более точное отслеживание параметров и затрачиваемых ресурсов;
- упрощение создания отчетов для бухгалтерии в связи с наличием точных данных;
- снижение затрат на рабочую силу, так как с этой системой не нужен большой штат сотрудников.

Сектор обогревного азота У-454 предназначена для; обеспечения нагрева технологических сред и отогрева аппаратов трех отделений получения гелиевого концентрата, трех отделений тонкой очистки гелия, отделения подготовки гелиевого концентрата из подземного хранилища газа (ПХГ), подачи циркуляционного азота на азотно-кислородную станцию второй очереди ОГЗ, а так же может быть подан нагрев технологических сред и отогрев аппаратов установки получения гелия первой очереди гелиевого завода (ГЗ).

Нарушение режима работы печи подогрева отразится на работе аппаратов и на самом технологическом режиме установки тонкой очистки гелия. Также выход из строя печи сказывается на прекращении подачи обогревного азота, используемого при ремонте для отогрева и продувки аппаратов и аппаратуры отделения азотно-холодильного цикла.

В случае остановки печи, отсутствие подогревного азота приведет к нарушениям технологического режима оборудования подогрева технологических сред с минусовыми температурами, отогрева аппаратов и проведения регенерации адсорбента.

Таким образом, нарушение в работе печи напрямую связано с режимом работы технологического оборудования, а так же с продолжительностью ремонта оборудования отделения азотно-холодильного цикла, следовательно, и всей технологической установки. Увеличение продолжительности ремонта технологической установки приводят к потерям прибыли из-за простоя оборудования. Одни сутки простоя оборудования второй очереди ГЗ приводят к потерям в размере 30 млн руб.

Автоматизация управления и контроля печи подогрева азота приведет к увеличению надежности данной системы и как следствие к сокращению нарушений в работе печи и уменьшению потерь.

Таким образом, целью исследования является разработка автоматизированной системы управления и контроля печи подогрева азота. Система позволит минимизировать потери, сократить время принятия решения, из-за этого руководитель сможет принять своевременные решения, в том числе и для нештатных ситуаций.

На данный момент печь подогрева азота на предприятие ГЗ имеет ручное управление такие как вентили и задвижки, параметры наблюдаются наглядно как на приборах так и в специальные взрывозащищенные окошки, при этом тратится время для сбора данных или управление процессом, так как печь находится на расстоянии от операторной, статистика ведется вручную все отчеты делаются от руки в журналах.

Аналитический обзор существующих решений показал, что нет точных аналогов автоматизированных систем для данной задачи. Поэтому рассмотрим похожие системы и сравним их между собой. Сравнение основных характеристик аналогов автоматизированных систем в таблице 1 [1].

Таблица 1 – Сравнение существующих решений по контролю и управлению системой

Название	GENESIS-32	СА-ПНГ.М
Контролируемых параметров	13	10
Наличие контролера	да	да
Поддержка заданных параметров	да	да
Технические возможности	Контроль и управление параметрами	Контроль и управление параметрами
Канал передачи данных	RS-485	Ethernet
Количество обслуживаемого персонала	4	3
Поддержка АРМ	да	да
Цена	769000	875000

Данные системы выполняют примерно одинаковые задачи, схожие структуры управления, но их реализация требует больших финансовых затрат.

Анализ автоматизированных систем показал, что готовых решений для наших задач не существует.

Рассмотрим главные требования к нашей автоматизированной системе:

- максимальное время опроса аналоговых и дискретных параметров контроллеров должен быть 0,5 секунд;
- цикл смены данных на мониторе дежурного персонала 0,5 секунд;
- система должна иметь гибкую структуру, легко адаптироваться к изменениям технологических процессов во времени, обеспечивать модификацию алгоритмов решения задач и наборов, участвующих в них переменных, конфигурирование схем управления и регулирования, допускать расширение объема информационных задач и задач управления [2].

Система в целом и все виды ее обеспечения должны быть приспособлены к модернизации, развитию и наращиванию:

- прямая связь с бухгалтерией;
- уменьшение обслуживаемого персонала;
- низкая себестоимость.

Предложенная система поможет сэкономить ресурсы за счет точного анализа технологического процесса, следовательно, и бюджет предприятия, быстрый отклик

программы поможет снизить вероятность аварийных ситуаций. С автоматизированной системой не требуется большое наличие обслуживающего персонала, что так же скажется на экономии бюджета.

Литература

1. Брусакова, И.А. Объектно-ориентированный подход в моделях аккумуляции знаний о бизнес-процессах / И.А. Брусакова, А.А. Сербин // Сб. научных трудов научно-практической конференции по современным проблемам прикладной информатики. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – С.11-29.
2. Полковников, А.В. Управление проектами. Полный курс MBA / А.В. Полковников, М.Ф. Дубовик. – М.: Издательство: «Олимп-Бизнес». – 2015. – С. 61-68.
3. Ларсон, Э.У. Управление проектами: учебник / Э.У. Ларсон, К.Ф. Грей. – М.: Издательство «Дело и Сервис», 2016. – 784 с.

УДК 59.022, 59.044

ПРОБЛЕМА РЕГИОНАЛЬНЫХ ПОРТАЛОВ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РИЭЛТОРОВ

Савина К.Ю., студент группы 3-17БИ(м)УИКС, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: saw.ksenia@yandex.ru

Научный руководитель: **Жук М.А.**, д-р экон. наук, доцент, заведующий кафедрой прикладной информатики в экономике и управлении, Оренбургский государственный университет, Оренбург

Создание компьютерных сетей предоставило человечеству абсолютно новый способ общения. Новейшие достижения в технологии передачи данных с учетом последних изобретений в области мультимедиа, открывают неограниченные возможности по обработке и передаче массива данных практически в любую точку земного шара.

Ключевые слова: региональные порталы, недвижимость, риэлтор, актуальная информация.

Современный этап продажи недвижимости связан с широким использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и возможностей, предоставляемых глобальной сетью Интернет. В России большое внимание на государственном уровне уделяется информатизации общества в сфере недвижимости на различных порталах.

Портал недвижимости – это портал, где собрана вся доступная для всех пользователей информация о земельных участках, квартирах, домах на определенный момент времени.

Различают 2 вида информационных порталов недвижимости:

- федеральные порталы;
- региональные порталы.

Различие федеральных и региональных порталов заключается в том, что на федеральных публикуется вся информация об имеющихся объектах недвижимости всех регионов России, а на региональных только информация отдельного региона.

Федеральные порталы.

Плюсы:

- наличие всех продаваемых объектов в России.

Минусы:

- обновление сайта только раз в 2 недели о наличие продаваемых объектов;
- не очень удобный интерфейс для людей, которые являются неуверенными пользователями ПК;
- сильная загруженность, из-за чего может долго загружаться сайт.

Региональные порталы.

Плюсы:

- ежедневное обновление информации о наличие продаваемых объектов;
- максимально удобный интерфейс без лишних ссылок и критериев;
- маленькая загруженность сайта.

Минусы:

- наличие продаваемых объектов только в данном регионе (неудобство для людей, которые хотят просмотреть информацию в нескольких регионах страны).

Актуальность разрабатываемой концепции конкурентирования региональных порталов к федеральными обоснована тем, что пользователи нуждаются в актуальных данных, которые размещены на региональных порталах.

В рамках проблемы были выделены следующие задачи:

Анализ количества обращений к региональному сайту в статистике проведенных сделок.

Частота обновлений данных каждого региона.

Анализ временных затрат на единицу времени обработки информации.

Объектом в данной статье является регионально-торговая площадка торговли недвижимостью.

Предметом выступают процессы использования региональных порталов риэлтерской деятельности

Цель: Анализ необходимости региональных информационных порталов по продаже недвижимости деятельности риэлтора.

В настоящее время по данным статистики на 2017 год рисунок 1, был проведен анализ обращений к федеральным и региональным порталам. Анализ показал, что к региональным порталам обратились порядка тридцати миллиона раз, из них в Оренбургской области насчитывается более двух миллионов обращений за год.

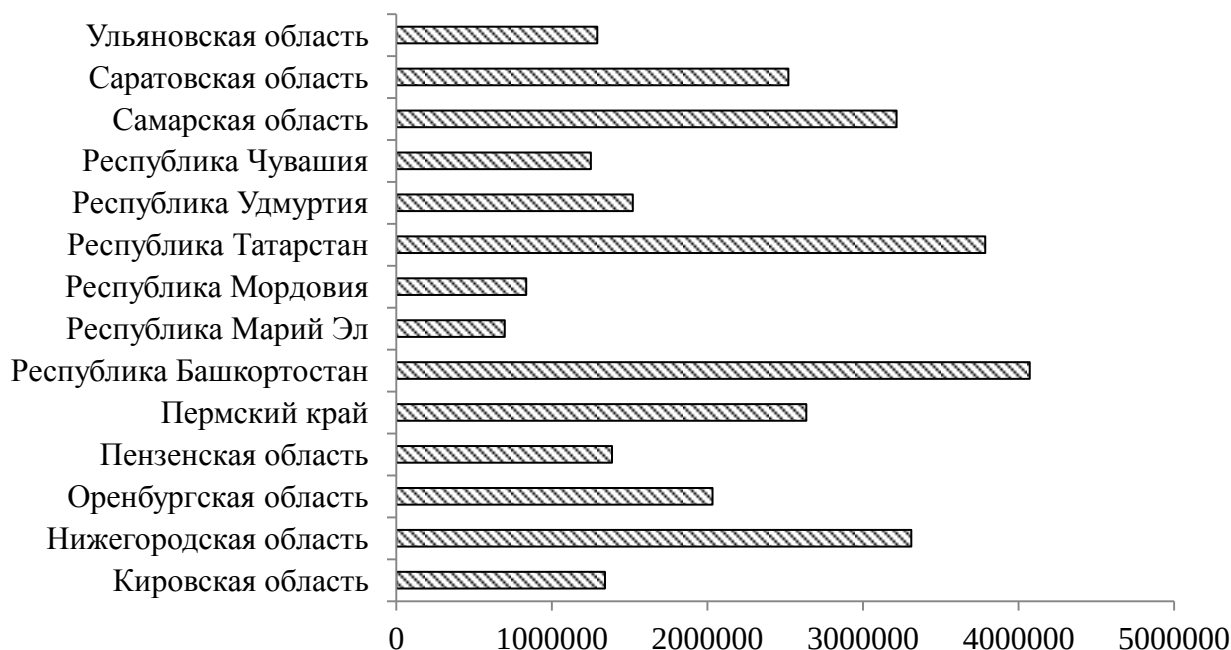


Рисунок 1 – Статистика обращений к региональному portalу по данным 2017 года

На основе проведенного анализа можно сделать вывод, что к региональным portalам в последнее время люди начали обращаться чаще, так как это намного удобнее и быстрее, т.к. каждый человек ценит свое время.

Сравнивая федеральный и региональный портал можно прийти к выводу, что люди нуждаются в более актуальной информации представленной на федеральных portalах продажи недвижимости. Обновление данных на федеральных portalах проводится всего раз в 2 недели, это в итоге дает нам устаревшую информацию, следовательно, потребуется немало времени, что бы обработать всю информацию и понять какие объекты продаются на определенный момент времени, а какие уже были проданы. На региональных portalах обновление проводится автоматическое ежедневно, что дает людям актуальные данные на настоящий момент. Следовательно, людям не понадобится тратить лишние усилия, чтобы отобрать актуальную информацию.

Каждому человеку требуется немало времени, чтобы понять какой объект он хочет приобрести. Поэтому после того как человек определится какой объект он хочет приобрести, нужно найти несколько объектов которые будут удовлетворять всем его потребностям. На обработку обращений порядком выходит 2-5 минут. В более отдаленных регионах страны, где интернет «слабый» выходит 10-20 мин. Это связано с тем, что сайты содержат много информации, которые не нужны конкретному пользователю. С финансовой точки зрения это потраченное время можно оценить в 700 рублей.

Таким образом, на основе проделанного анализа можно сделать вывод, что в настоящий момент люди нуждаются в региональных информационных порталах, которые позволят им затрачивать меньше времени на обработку информации, так как только на региональных сайтах появляется обновленная информация. Как следствие люди будут звонить только на объекты, которые еще не проданы.

Литература

1. Баршевский, М. Все о недвижимости: строительство и приобретение жилья. – СПб.: – 2011. – С.120-124.
2. Копылова, В.В. Экономика недвижимости: учеб. пособие / В.В. Копылова, Б.М. Бедин. – Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2004. – С. 175-180.
3. Тиндова, М.Г. Интеллектуальная обработка информации в области оценки недвижимости. – Иркутск: Изд-во ИГЭА, 2017. – С. 190-191.
4. Керс, Д. Совершенное сияние недвижимости / Д. Керс. – Р.: Рынок, 2016. – С. 89-96.

УДК 330.42

АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФИРМЫ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ХАОСА

Щепачева Н.П., старший преподаватель кафедры экономической теории, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: balakova@icloud.com

Нигматулин Г.А., студент группы 16ПМИ(ба)ОП, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: george_nigm@icloud.com

В последнее время невероятную популярность набирает теория хаоса и непосредственно концепция, называемая «эффект бабочки». Данный эффект можно применить и для анализа деятельности фирмы. Изменение различных коэффициентов при построении системы дифференциальных уравнений с применением данной теории для определенной фирмы подскажет путь вывода ее из кризиса. В результате фирма, которой грозит банкротство, может стать рентабельной.

Ключевые слова: теория хаоса, эффект бабочки, аттрактор, банкротство, фирма, менеджмент.

Основоположником «эффекта бабочки» является Эдвард Лоренц (1972 г.). Данный эффект заключается в том, что незначительное влияние на систему может иметь большие и непредсказуемые последствия.

Лоренц был метеорологом, и своей работе «Предсказуемость: может ли взмах крыльев бабочки в Бразилии вызвать ураган в Техасе?» он представил систему дифференциальных уравнений, отвечающую за эволюцию состояния атмосферы (1).

$$\begin{cases} \dot{x} = s(y - x) \\ \dot{y} = rx - y - xz \\ \dot{z} = xy - bz \end{cases} \quad (1)$$

где X – температура, Y – скорость ветра, Z – влажность, s , r , b – константы, определяемые интерполяцией, изменяя их, изменяем систему (их ещё называют управляющими коэффициентами).

Лоренц решил построить фазовое пространство системы со значениями коэффициентов: $s = 10$, $r = 28$, $b = 8/3$, – где каждая точка (x, y, z) на графике означает состояние атмосферы на рисунке 1.

Взглянув на фазовое пространство на рисунке 1, можно заметить похожий на бабочку объект, который как будто притягивает множество состояний нашей системы. «Аттрактор» – притягивающее множество. Вот научный феномен, который, к сожалению, не так известен, как эффект бабочки.

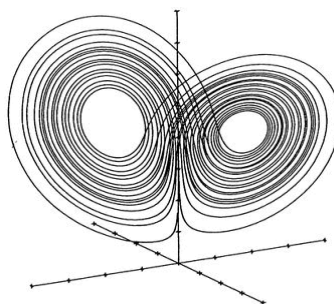


Рисунок 1 – Аттрактор системы (1)

Давайте представим себе некоторую консалтинговую компанию. Любую фирму можно описать подобно атмосфере, указав множество показателей, например: оборотный капитал, доходность, ликвидность, количество сотрудников, платёжеспособность и т.д.

Шаповалов В.И. в статье «Аттракторы в экономической системе» вывел систему уравнений, представляющую процесс изменения состояния фирмы с течением времени, зависящую только от трёх переменных (2).

$$\begin{cases} \dot{x} = \varepsilon Y + vZ + \alpha YZ - \gamma X \\ \dot{y} = \mu(Y + Z) - \beta XZ - \eta X \\ \dot{z} = \delta Y - \lambda Z \end{cases} \quad (2)$$

В данной системе X обозначает число сотрудников, Y – оборотный капитал, Z – величина кредита предприятия; $\varepsilon, v, \alpha, \gamma, \mu, \beta, \eta, \delta, \lambda$ – коэффициенты пропорциональности.

К примеру, α отражает факторы, способствующие созданию привлекательного внешнего образа фирмы; γ обобщает причины, способствующие увольнению; μ характеризует эффективность действий фирмы на рынке (эффективный менеджмент, влияние налогов и т.п.), β характеризует расходы на служащих и обслуживание кредита; δ отражает степень доверия кредитора; λ обобщает факторы, затрудняющие получение кредита и т.п.

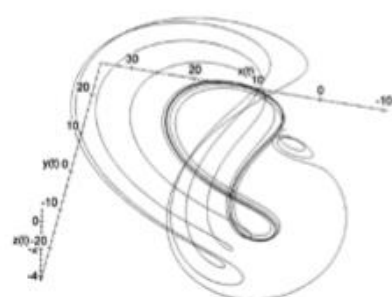
Данная система уравнений подобна рассмотренной ранее системе Лоренца. Построим фазовое пространство данной системы и отобразим на нём траекторию эволюции фирмы, представленную в статье Шаповалова В.И., при изменении параметра λ на рисунке 2. При этом остальные параметры меняться не будут: $\alpha = 6, \gamma = 1, \varepsilon = 10, v = 6, \mu = 1, \beta = 8, \eta = 4, \delta = 1$.

Ситуация, представленная на рисунке 2а, довольно проста. Наблюдается аттрактор системы, его траектории отличимы. Компания ведёт свою деятельность в штатном режиме, будущее достаточно предсказуемо.

Представим, что компания иногда просрочивает платежи по кредиту из-за проблем с реализацией услуг. Как следствие, значение λ увеличилось с 2 до 3 на рисунке 2 б, т.е. уменьшилась возможность получения кредита. В результате траектория нашей системы приняла другой вид, но общие черты сохранились. По сути, ничего страшного с нашей фирмой не случилось: совсем немного изменился коэффициент сложности получения кредита, никому жить не хуже, но именно это и может стать причиной разорения данной фирмы.

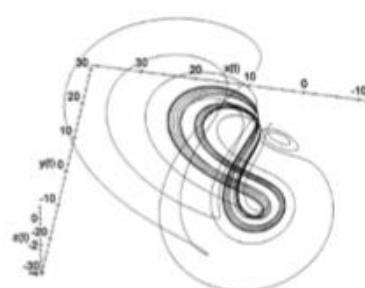
С помощью теории хаоса мы можем заглянуть в будущее. Давайте представим, что просрочка платежей по кредиту становится все чаще, т.е. показатель λ меняется от 3 до 4, а затем и до 5 на рисунках 2 с, 2 d. Картина резко меняется. Что же случилось с нашей компанией? Почему вдруг траектории размножились, и система изменилась? Давайте углубимся в теорию хаоса и дадим этому научное объяснение.

Аттрактор, представленный на последнем рисунке, называется хаотическим. Хаос подразумевает чувствительную зависимость от начальных условий. Это означает, что две траектории, близкие друг к другу в фазовом пространстве в некоторый начальный момент времени, экспоненциально расходятся за малое в среднем время. Природа этого явления – фрактал – геометрическое явление, определённая часть которого повторяется снова и снова. Главные свойства фрактала – само подобие и дробность. В теории хаоса данное явление используется для описания аттракторов и лежит в основе процесса, называемого «бифуркация». Бифуркация – это процесс качественного перехода от состояния равновесия к хаосу через последовательное очень малое изменение периодических точек посредством фрактализации. Каскад бифуркаций ведёт последовательно к появлению выбора между двумя решениями, затем четырьмя и так далее, система начинает колебаться в хаотическом, турбулентном режиме последовательного удвоения количества возможных значений.



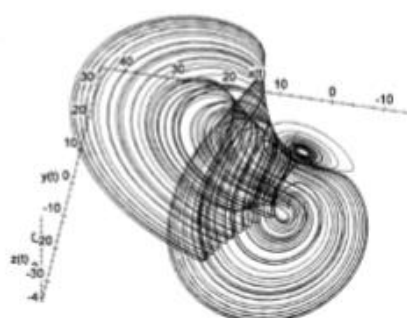
$$L(X) = 0.000; L(Y) = -1.000; L(Z) = -1.000$$

(a) простой аттрактор: $\lambda=2$



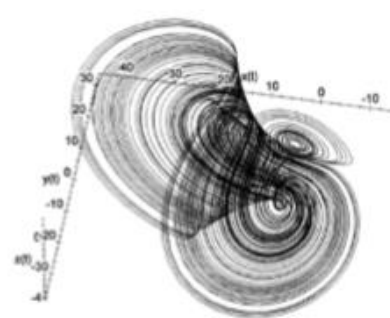
$$L(X) = 0.000; L(Y) = -0.809; L(Z) = -2.191$$

(b) простой аттрактор: $\lambda=3$



$$L(X) = 0.740; L(Y) = 0.000; L(Z) = -4.740$$

(c) хаотический аттрактор: $\lambda=4$



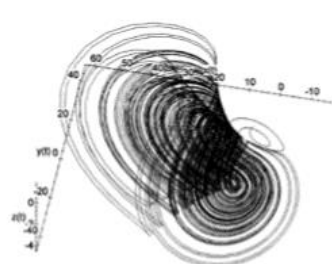
$$L(X) = 0.961; L(Y) = 0.000; L(Z) = -5.961$$

(d) хаотический аттрактор: $\lambda=5$

Рисунок 2 – Аттракторы системы (2)

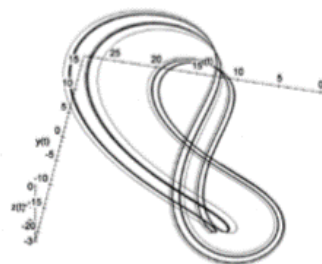
Теперь давайте вернёмся к нашей фирме, у которой всё стало плохо: из-за факторов, затрудняющих получение кредита, банк перестал предоставлять деньги компании; не хватает денежных средств для выплаты заработной платы работникам; рабочие выполняют свои обязанности хуже; всё меньше заказчиков обращается в фирму. Что будет дальше? Очевидно, что нашу фирму ждёт банкротство, поэтому для исправления ситуации необходимо что-то менять.

Перед нами ситуация, в которой любое действие вызовет существенные последствия. Самый простой вариант – предпринять меры по изменению кредитных обязательств, т.е. стараться вернуть коэффициент до первоначального значения. Но допустим, что банк не готов идти навстречу фирме. Остается только один вариант: влиять на ситуацию непосредственным вмешательством в производственный отдел.



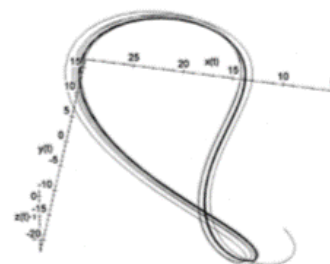
$$L(X) = 0.722; L(Y) = 0.000; L(Z) = -4.122$$

(a) хаотический аттрактор: $\mu=2.6$



$$L(X) = 0.000; L(Y) = -0.278; L(Z) = -2.722$$

(b) простой аттрактор: $\mu=3$



$$L(X) = 0.000; L(Y) = -1.000; L(Z) = -1.000$$

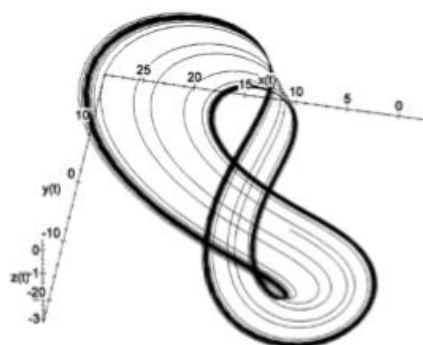
(c) простой аттрактор: $\mu=4$

Рисунок 3 – Аттракторы системы (2) при изменении μ

Одно из самых простых решений – улучшение менеджмента. Изменим управляющий коэффициент, отвечающий за качество менеджмента, μ от 1 до 2,6 на рисунке 3 а. Как видите, траектория векторного поля становится проще, но хаос остаётся.

Допустим, у нас есть ещё возможность улучшить менеджмент. Посмотрим, что случилось бы с системой с увеличением μ до 3 и 4 соответственно на рисунках 3 б и 3 с. Но, к сожалению, бесконечно улучшать менеджмент компании на практике невозможно.

Поскольку улучшение менеджмента в полной мере не решило проблему, необходимо подойти к этому с другой стороны. Ещё одним способом влияния на фирму является сокращение персонала. Можно провести собеседования и уволить неэффективных сотрудников, тогда коэффициент увольнения γ увеличится от 1 до 1,4. А хорошего менеджера с коэффициентом $\mu = 2,6$ оставим на рисунке 4.



$$L(X) = 0.000; L(Y) = -0.130; L(Z) = -3.670$$

Рисунок 4 – Конечный аттрактор системы (2)

Как мы видим на рисунке 4, данные действия привели к тому, что аттрактор стал простым. Все наблюдаемые траектории различимы, и система находится в стабильном состоянии.

Нам удалось уйти от хаоса, обусловленного «эффектом бабочки». Рискнув компанией, уволив сотрудников и поменяв менеджмент, мы избежали банкротства. Теперь наша компания работает в штатном режиме и получает ожидаемую прибыль.

На данном примере можно увидеть, как работает «эффект бабочки», открытый Лоренцом, что доказывает его реальность.

Литература

1. Магницкий, Н.А. Новые методы хаотической динамики / Н.А. Магницкий, В.А. Сидоров. – М., 2014. – С. 109-127.
2. Симо, К. Современные проблемы хаоса и нелинейности / К. Симо, С. Смейл, А. Шенсине. – Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2002. – С. 281-283.
3. Шаповалов, В.И. Моделирование синергетических систем. Метод пропорций и другие математические методы: монография. – М.: Проспект, 2016. – С. 13-20.
4. Шаповалов, В.И. Синергетическая модель устойчивости средней фирмы: синергетика и проблемы теории управления / В.И. Шаповалов, В.Ф. Каблов, В.А. Башмаков, В.Е. Аввакумов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – С.454-464.
5. J. Lü and G. Chen. A New Chaotic Attractor Coined. // International Journal of Bifurcation and Chaos. – 2002. Vol. 12. – No. 3. – pp. 659-661.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 62

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГАЗОПРОВОДОВ,
РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ПО ТЕХНОЛОГИИ «ФЕНИКС»

Бигимбаева Э.Г., студент группы 17Стр(м)ТГМП, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: elochka-3903@mail.ru

Научный руководитель: **Демидочкин В.В.**, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики, Оренбургский государственный университет, Оренбург

В настоящее время в системе газораспределения и газопотребления России эксплуатируется более 730 тыс. км газопроводов, в государственном реестре зарегистрировано около 69 тыс. опасных производственных объектов газораспределения и газопотребления, которые обеспечивают газом потребителей на внутреннем рынке.

Рассматривая техническую литературу и нормативные документы по строительству, ремонту, реконструкции и эксплуатации газопроводов систем газораспределения и газопотребления, определен довольно большой выбор технологий, в первую очередь бестраншейных, как для сооружения, так и для восстановления газопроводов и повышения их уровня с применением современных полимерных материалов.

Ключевые слова: современные методы реконструкции, бестраншейная санация трубопроводов, технология восстановления изношенных газопроводов «Феникс», капитальные и эксплуатационные затраты на реконструкцию.

На современном этапе в России все больше ухудшается проблема обеспечения бесперебойной работы и безопасной эксплуатации сетей газораспределения, поскольку количество изношенных подземных газопроводов увеличивается. В основном, данная проблема затронула крупные города нашей страны, которые имеют широко разветвленные сети газоснабжения.

Сегодня миру известны достаточно широкий выбор технологий и материалов для восстановления распределительных газопроводов, но к сожалению, еще пока не выявили универсального метода, применяемого для всех возможных условий выполнения работ. Следовательно, качественное изучение алгоритма действий при выборе наиболее оптимального варианта реконструкции, а также определение критериев, которые влияют на выбор определенного метода, выявление области использования различных технологий реконструкции является актуальной задачей.

В нашей стране в данный момент эксплуатируется распределительная сеть, в которой более 70 тыс. км со сроком эксплуатации более 30 лет, как правило, такие сети нуждаются в проведении капитального ремонта или реконструкции. Несомненно, это приводит к понижению уровня надежности и безопасности эксплуатации сети газораспределения, так как увеличивает риск возникновения аварий. Таким образом, основная задача на сегодняшний день – выбор оптимального метода реконструкции.

Если говорить об использовании современных и зарубежных технологий восстановления изношенных газопроводов, то на сегодняшний день существуют порядка четырех основных методов реконструкции. Т.Е. Лютова, рассматривает в своей статье основные методы восстановления (реконструкции) изношенных стальных газопроводов с размещением внутри них полиэтиленовых труб и оболочек. Следует отметить, что среди них

широкое распространение получил бестраншейный способ с использованием технологии «Феникс». Метод «Феникс» широко используется за рубежом, в основном в европейских странах. В частности, во Франции по данному методу было восстановлено более двухсот км водопроводных труб большого диаметра. Принцип бестраншейного восстановления трубопроводов по методу «Феникс» состоит в образовании внутри поврежденного участка газопровода новой композитной тонкостенной трубы, которая обладает самостоятельной несущей способностью при минимальном снижении диаметра действующего газопровода [1].

В процессе изучения технологии «Феникс» выявлено, что используют ее при любой глубине заложения труб (в грунте или непроходных каналах), не зависящих от типа грунтов, окружающих газопровод. В особенности, он эффективен при следующих видах повреждений: трещины (винтообразные продольные, поперечные), абразивный износ и свищи (при отсутствии инфильтрации воды в трубу). А также при различных других повреждениях (раскрытых стыках, смещении труб в стыках) необходима предварительная подготовка, обеспечивающая целостность труб в местах дефектов. По мнению главного инженера ООО «Мосгаз» Андрея Горбачева, в условиях густонаселенного города – она просто незаменима, так как позволяет проводить работы, не перекрывая движение на железной дороге, на водных магистралях, на автотрассах и улицах, не нарушая никаких инженерных коммуникаций.

В статье Т.Е. Лютовой преимущества метода заключаются в том, что для установки рукава используется мобильное оборудование, сами работы проводятся достаточно быстро, при минимуме земляных работ. В отдельных случаях, при диаметрах трубопроводов до 400 мм, реконструкцию можно производить через существующие колодцы, при этом только лишь демонтировав фитинги или запорную арматуру [1].

Согласно СП 42-103-2003 «Проектирование и строительство газопроводов из полиэтиленовых труб и реконструкция изношенных газопроводов» метод «Феникс» эффективно применяется для восстановления работоспособности изношенных стальных газопроводов введением в предварительно отключенный и очищенный участок газопровода тканевого шланга, наружная поверхность которого покрыта специальным двухкомпонентным клеем (далее – клеем) [3].

Область применения данного метода нанесения сплошного полимерного покрытия: стальные и чугунные трубы, диаметры которых достигают от 150 до 900 мм. Длина изношенного участка должна определяться в зависимости от диаметра восстанавливаемого газопровода, таким образом, при диаметре 150 мм она будет составлять 500 мм, при диаметре 300 мм – 300 м, при диаметре 900 мм – 100 м.

По групповой оценке экспертов, которая представлена в таблице 1, проведенной в диссертации Ганзикова А.С. метод Феникс является одним из распространенных, а также получивший высокую оценку экспертов.

Таблица 1 – Групповая оценка метода реконструкции

Метод реконструкции	Расчетное значение итоговой оценки $i W$
Протяжка полиэтиленовой трубы без разрушения старой трубы	1,74
Протяжка полиэтиленовой трубы с разрушением старой трубы	1,52
Реконструкция плотноприлегающей трубой (U-лайнер)	2,18
Синтетический рукав	1,63
Primus Line	1,85
Открытый способ	1,37

Учитывая наличие ряда преимуществ метода реконструкции синтетическим рукавом перед другими современными технологиями реконструкции распределительных

газопроводов и проведенные исследования технических характеристик, существующая вероятность разрыва рукава и необходимость тщательной чистки старой трубы видятся избыточными и могут препятствовать более широкому применению данного метода, что является негативным фактором в процессе выбора оптимального варианта.

Согласно территориальным сметным нормативам для Москвы ТСН-2001 данный метод восстановления изношенных газопроводов является относительно дорогой технологией, что также препятствует широкому использованию данной технологии.

Опираясь на результаты экономического анализа, проведенного Ганзиковым А.С., каждого из рассмотренных методов реконструкции, следует отметить, что наиболее целесообразным является метод реконструкции протяжкой ПЭ трубы без разрушения, а наиболее экономически не выгодным – реконструкция открытым способом, что наглядно представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ стоимости реконструкции в зависимости от выбранного метода

Методы реконструкции	Протяжка полиэтиленовой трубы без разрушения	Плотно-прилегающая труба	Протяжка полиэтиленовой трубы с разрушением старой	Метод синтетического рукава «Феникс»	Primus Line	Открытый способ реконструкции
Стоимость, в ценах 2011 г. тыс. руб.	9 406	15 098	17 657	19 553	24 315	38 177

Далее сравним капитальные и эксплуатационные затраты санации по методу «Феникс» с прокладкой новой подземной стальной трубы, представленной ниже на рисунке 1.

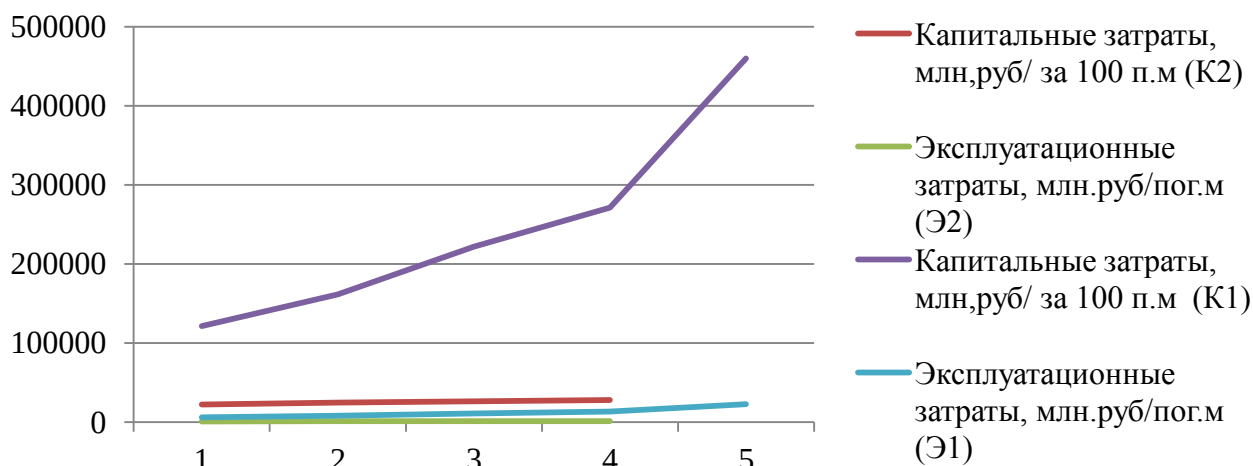


Рисунок 1 – График изменения капитальных и эксплуатационных затрат в зависимости от выбранного метода реконструкции, тыс. руб.

Очевидно, что в сравнение с прокладкой новой стальной трубы метод «Феникс» использовать целесообразнее, особенно при больших диаметрах газопроводов, даже если учитывать такой существенный минус как дорогостоящее оборудования, капитальные затраты по данному методу будут существенно меньше.

Таким образом, изученная технология является одной из инновационных технологий, применяющихся как в нашей стране, так и за рубежом. Большое количество преимуществ

данного метода заставляют все чаще прибегать к данному методу реконструкции, несмотря на дорогостоящее оборудование. Поскольку изучаемая технология заслуживает детального анализа, то в дальнейшем будут произведен расчет технико-экономических показателей газопроводов, реконструированных по данному методу реконструкции, по которым можно судить о его целесообразности.

Литература

1. Ганзиков, А.С. Обзор современных технологий бестраншейного восстановления стальных изношенных газопроводов / А.С. Ганзиков, С.И. Сенцов // Сборник научных трудов «Надежность и безопасность магистрального трубопроводного транспорта». – Выпуск 6. Новополоцкий ПГУ, 2011. – С. 33-37.
2. Лютова, Т.Е. Особенности и возможности современных способов реконструкции и ремонта подземных газопроводов в условиях городской застройки / Т.Е. Лютова // Ползуновский вестник. – 2014. – № 1. – С. 92-95.
3. СП 42-103-2003. Проектирование и строительство газопроводов из полиэтиленовых труб и реконструкция изношенных газопроводов». – М., 2003. – С. 63-64.

УДК 621.3.052.2

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ОДНОФАЗНОЙ ЛИНИИ С РАСПРЕДЕЛЁННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

Быковская Л.В., канд. техн. наук, доцент кафедры автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: justchizh@gmail.com

Чижов К.А., студент группы 16ЭЭ(м)АЭСК, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: justchizh@gmail.com

По оперативным данным АО «СО ЕЭС» потребление электроэнергии в Единой энергосистеме России в 2017 году составило 1039,7 млрд кВт•ч, что на 1,3 % больше объема потребления в 2016 году [1]. Более 20% (по протяженности) воздушных линий электропередачи напряжением 220-500 кВ эксплуатируется свыше 40 лет, 67% – свыше 25 лет (на территории РФ) [2]. Представленные статистические данные свидетельствуют о том, что необходимость в передаче электроэнергии огромная, колоссальный объем устройств для передачи этой электроэнергии отслужил свой срок и требует замены, а это подчёркивает необходимость проведения исследований в данной области. Эта необходимость существует сегодня, следовательно, она является актуальной, как и выбранная область и тема исследования.

Ключевые слова: передача электромагнитной энергии, линия с распределёнными параметрами, длинная линия, однофазная линия электропередачи, имитационная модель, установившиеся процессы в линии, переходные процессы в линии.

В мощных линиях передачи электрической энергии на большие расстояния и других аналогичных установках, линейные размеры которых соизмеримы с длиной волны электромагнитного колебательного процесса, все изменения и превращения энергии электромагнитного поля распределены вдоль всей линии [3]. Длина электромагнитной волны зависит обратно пропорционально от частоты напряжения сети, к примеру, для промышленной частоты (50 Гц) длина волны составляет 6000 километров. В связи с этим, исследование установившихся процессов в различных точках длинных линий путём проведения замеров непосредственно на участках самой линии представляется затруднительным. Следовательно, возникает необходимость в поиске альтернативных способов исследования, позволяющих производить измерения рабочих параметров линии и устанавливать связь между величинами на входе и выходе такой линии.

В данной статье предлагается одна из таких альтернатив, реализованная в среде имитационного моделирования «MatLab» (далее среда). «MatLab» – это высокоуровневый язык и интерактивная среда для программирования, численных расчетов и визуализации результатов, является продуктом компании MathWorks (США: Нэтик (Массачусетс)). Данная среда позволяет осуществлять моделирование по принципу визуального программирования. В базе среды существует набор готовых блоков, с помощью которых можно создать модель, вид которой имеет аналогию со сбором электрической цепи. Важнейшим достоинством данного приложения является то, что отсутствует необходимость в знании того или иного языка программирования, для создания модели, что существенно облегчает решение поставленных задач. Помимо этого, существует возможность создания новых имитационных блоков и модернизация имеющихся.

Блок «Distributed Parameter Line», входящий в состав схемы, изображенной на рисунке 2, имитирует работу линии с распределенными параметрами с количеством фаз от 1 до 6. Потери в данном блоке являются сосредоточенными. Математическая модель блока

основана на методе бегущей волны Бергерона [4], используемом программой расчёта электромагнитных переходных процессов (Electromagnetic Transients Program (EMTP)) [5]. В этом методе линия с распределёнными индуктивностью и ёмкостью (без потерь) характеризуется двумя значениями (для однофазной линии): волновое сопротивление

$$Z_C = \sqrt{\frac{L_0}{C_0}},$$

и скорость распространения волны

$$V = \sqrt{L_0 \cdot C_0},$$

где L_0 и C_0 – погонные индуктивность и ёмкость моделируемой линии.

На рисунке 1 показана схема замещения двухпортовой модели однофазной линии.

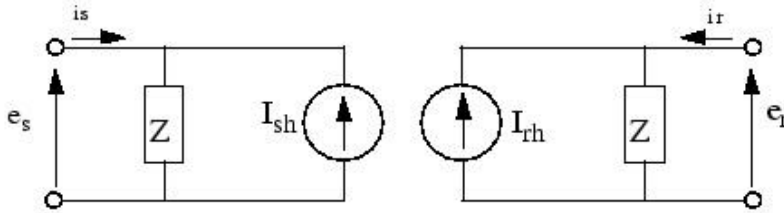


Рисунок 1 – Схема замещения блока однофазной линии

Для линии без потерь ($R_0 = 0$) величина $e + Z_C \cdot i$ (e – линейное напряжение на одном конце, i – ток линии, входящий в тот же конец) должна быть неизменной на другом конце после задержки передачи τ .

$$\tau = \frac{l}{v},$$

где l – длина линии, v – скорость распространения волны.

Общий вид уравнений для линии без потерь:

$$e_r(t) - Z_C i_r(t) = e_s(t - \tau) + Z_C i_s(t - \tau);$$

$$e_s(t) - Z_C i_s(t) = e_r(t - \tau) + Z_C i_r(t - \tau),$$

где $i_s(t) = \frac{e_s(t)}{Z} - I_{sh}(t)$, $i_r(t) = \frac{e_r(t)}{Z} - I_{rh}(t)$.

В линии без потерь уравнения двух источников тока I_{sh} и I_{rh} выглядят следующим образом:

$$I_{sh}(t) = \frac{2}{Z_C} \cdot e_r(t - \tau) - I_{rh}(t - \tau);$$

$$I_{rh}(t) = \frac{2}{Z_C} \cdot e_s(t - \tau) - I_{sh}(t - \tau).$$

Когда во внимание принимаются потери, новые уравнения для I_{sh} и I_{rh} получаются путём слияния $R/4$ на обоих концах линии и $R/2$ в середине линии, где $R = R_0 \cdot l$ – полное активное сопротивление линии. Тогда источники тока I_{sh} и I_{rh} определяются следующим образом:

$$I_{sh}(t) = \left(\frac{1+h}{2}\right) \cdot \left(\frac{1+h}{Z} \cdot e_r(t - \tau) - h \cdot I_{rh}(t - \tau)\right) + \left(\frac{1-h}{2}\right) \cdot \left(\frac{1+h}{Z} \cdot e_s(t - \tau) - h \cdot I_{sh}(t - \tau)\right);$$

$$I_{rh}(t) = \left(\frac{1+h}{2}\right) \cdot \left(\frac{1+h}{Z} \cdot e_s(t - \tau) - h \cdot I_{sh}(t - \tau)\right) + \left(\frac{1-h}{2}\right) \cdot \left(\frac{1+h}{Z} \cdot e_r(t - \tau) - h \cdot I_{rh}(t - \tau)\right),$$

где $Z = Z_C + \frac{R_0}{4}$, $h = \frac{Z_C - \frac{R_0}{4}}{Z_C + \frac{R_0}{4}}$, $Z_C = \sqrt{\frac{L_0}{C_0}}$, $\tau = l \cdot \sqrt{\frac{L_0}{C_0}}$.

R_0 , L_0 , C_0 – погонные параметры линии, а l – длина линии.

Для линии без потерь $R_0=0$, $h=1$ и $Z=Z_c$.

В случае модели, имитирующей работу многофазной линии, её математическая модель трансформируется путём преобразования фазных параметров линии (токов и напряжений). Фазные параметры выражаются в условных (относительных) единицах, независимых друг от друга. Все представленные выше расчёты выполняются в относительных единицах, а затем переводятся в именованные.

Данная модель не точно отражает частотную зависимость от RLC-параметров реальных линий электропередачи. Это связано с поверхностным эффектом в проводниках и заземлении.

По сравнению с блоком, моделирующим работу линии с сосредоточенными параметрами, блок линии с распределёнными параметрами с гораздо большей точностью отражает явление падения и отражения волны в линии. Для наглядности, можно смоделировать параллельную работу двух линий, согласно схеме, изображенной на рисунке 2.

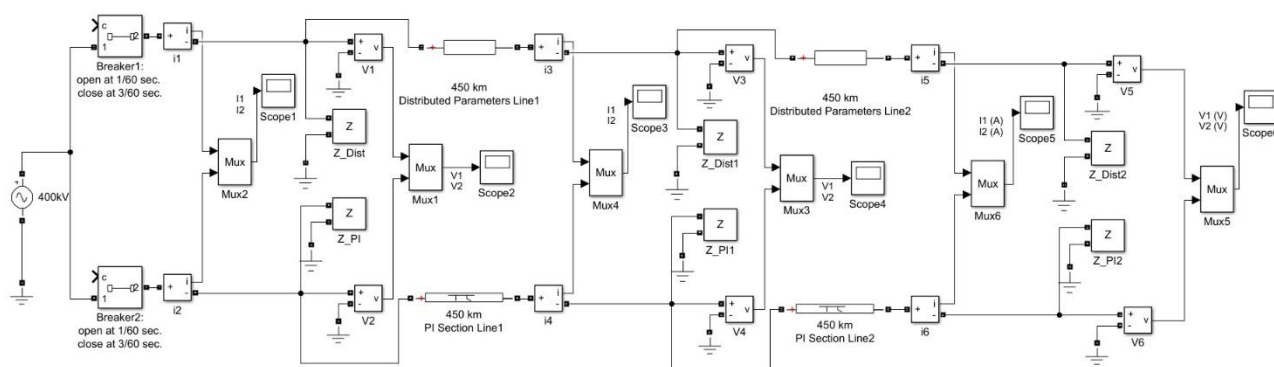


Рисунок 2 – Схема моделирования работы линии с распределёнными параметрами и линии с сосредоточенными параметрами в режиме холостого хода

Согласно схеме, точками замеров тока и напряжения на каждой из линий является точка на 1 километре, на 451 километре и на 901 километре. По результатам моделирования в течение 0.2 секунды (время моделирования допускается корректировать) «MatLab» строит временные характеристики тока и напряжения для каждой линии в точках замеров. Для наглядного сравнения достаточно рассмотреть характеристику напряжения в начале линии, изображенную на рисунке 3.

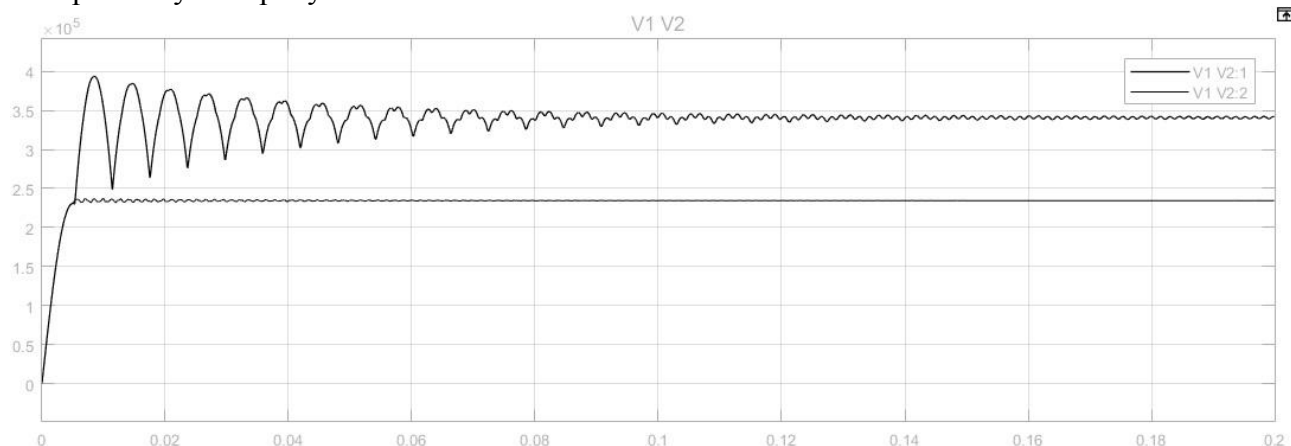


Рисунок 3 – Временная характеристика напряжения работы двух линий

Моделирование работы линий осуществлялось с учётом следующих допущений:

- источник синусоидального напряжения является идеальным;
- измерительные и коммутационные приборы являются идеальными;
- потери в линиях являются сосредоточенными.

В результате проведённого исследования была создана модель однофазной линии с распределёнными параметрами, которая описывает установившиеся и переходные процессы в длинной линии и может быть использована для моделирования процессов в линиях произвольной длины, с переменными параметрами R_0 , L_0 , C_0 .

Проведено сравнение временных характеристик линии с сосредоточенными параметрами и с учетом распределения параметров, которое наглядно показало невозможность пренебрежения распределением параметров.

В расчетах не учитывалось влияние проводимости, что планируется сделать в дальнейшей работе.

Литература

1. Потребление электроэнергии в ЕЭС России в 2017 году увеличилось на 1,3 % по сравнению с 2016 годом [Электронный ресурс] / Министерство энергетики, 2018. Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации. – Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/10277> – (дата обращения: 20.02.2018).
2. Лебедева, Ю.В. Техническое состояние электрических сетей России и перспективы их развития / Ю.В. Лебедева, Н.Ю. Шевченко, К.Н. Бахтиаров // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №4. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=9808> – (дата обращения: 20.02.2018).
3. Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры [Электронный ресурс] / Материалы Всероссийской научно-методической конференции; Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2017. – С. 561-564.
4. Bergeron, L. Water Hammer in Hydraulics and Wave Surges in Electricity, Wiley, New York, 1961. – 24 с.
5. Dommel, H. Digital Computer Solution of Electromagnetic Transients in Single and Multiple Networks, IEEE® Transactions on Power Apparatus and Systems, – Vol. PAS-88. – No. 4, April, 1969.
6. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник. – М.: Гардарики, 2002. – 638 с.

УДК 62

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ХИМИЧЕСКОГО ЦЕХА ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ МЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ, НА ПРИМЕРЕ САКМАРСКОЙ ТЭЦ

Гаджиев Ф.А., студент группы 17Стр(м)ТГМП, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: gadzhiev-f@list.ru

Научный руководитель: **Демидочкин В.В.**, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики, Оренбургский государственный университет, Оренбург

В настоящее время на Сакмарской ТЭЦ остро встает вопрос об эффективности имеющихся методов очистки воды. Недостаточно очищенная вода приведет к образованию накипи и коррозии, которые в свою очередь увеличивают расход сжигаемого топлива и ведут к быстрому износу котла, поэтому необходимо использовать воду соответствующего качества.

Ключевые слова: методы очистки воды – дистилляция, ионообмен, электродиализ; химическая водоподготовка, мембранные технологии очистки воды.

На Сакмарской ТЭЦ используется химическая водоподготовка, она проходит несколько этапов очистки [1]:

- двухступенчатое обессоливание – 300 т/ч (протекает для уменьшения общей жесткости, общей щелочности и минерализации воды);
- На-катионирование – 520 т/ч (гарантирует отсутствие накипеобразований на греющих поверхностях котлов и теплообменников);
- конденсатоочистка – 164 т/ч (защищает блок от проникновения в него примесей, поступающих с присосами охлаждающей воды);
- предочистка: известкование с коагуляцией – 800 т/ч (осуществляется для снижения щелочности, декарбонизации, частичного умягчения и снижения солесодержания воды).

На сегодняшний день в помещении склада и в химическом цеху хранятся и используется опасные химические вещества: серная кислота и гидроксид натрия, в случае утечки или разлива которых, могут серьезно пострадать все объекты окружающей среды [2].

Для уменьшения такого рода экологической опасности, предлагается сократить количество реагентов, находящихся на складе, однако суммарная вместимость оборудования хранения реагентов составляет: кислоты 352 м³, щёлочи 371 м³ и превышает необходимое количество для эксплуатации установки обессоливания воды в течение месяца [2]. Таким образом, для более эффективного решения вопроса экологической безопасности необходимо изучить вопрос альтернативных способов водоподготовки, исключающих подобные риски для окружающей среды.

Анализируя современные способы водоподготовки [3] можно сделать вывод, что существующие методы обладают схожими возможностями в технологическом отношении. Однако представляется обоснованным кроме чисто технико-экономических факторов, также учитывать и ряд других, не менее существенных, а именно факторы экологии.

Исходя из имеющихся материалов [4, 5, 6] Сакмарская ТЭЦ вносит существенный вклад в загрязнение атмосферы, поэтому в данном случае необходимо подобрать не только экономически-эффективный метод водоподготовки, но и наиболее чистый.

Одной из таких вариантов водоподготовки является обратный осмос. Сущность метода заключается в том, что простыми фильтрами удаляют крупные частицы, а мембранным фильтром – все остальное, включая коллоидные соединения и мелкие частицы.

Главными преимуществами являются:

- высокое качество получаемой воды;
- отношение: производительность/габариты – лучшее по сравнению с другими методами обессоливания – дистилляцией, ионообменом, электродиализом;
- относительно низкие эксплуатационные затраты;
- низкая энергоемкость.

Так же метод имеет свои недостатки:

- необходимость тщательной предподготовки воды для обеспечения большой производительности мембран и длительного срока их службы;
- большие капитальные затраты;
- большой объем сбрасываемого концентрата (с учетом компоновочных решений расход пермеата может составить 75–80% исходной воды, концентрат – 20–25%) и, следовательно, значительный расход исходной воды.

Имеется не мало примеров внедрения данной технологии на российский рынок, одним из таких примеров является Казанская ТЭЦ-2 [7], метод позволил:

- сократить расход химических реагентов на очистку воды (расход серной кислоты снизился в 2,5 раза, щелочи – в 2,3 раза);
- сократить объемы хранения опасных веществ (кислоты, щелочи), что повысило безопасность производства;
- вывести из эксплуатации и демонтировать комплекс старых зданий на общей площади около 2700 м².

На основе проанализированных отечественных источников, можно сделать вывод, что для повышения эффективности и безопасности Сакмарской ТЭЦ, представляется необходимым более подробно изучить возможность применения технологий водоподготовки с технологией обратного осмоса.

Литература

1. Гамм, Т.А. Обоснование способа снижения класса опасности химического цеха Сакмарской ТЭЦ / Т.А. Гамм, В.Д. Баширов, С.В. Шабанова, Р.Ф. Сагитов, А.А. Гамм, Ю.О. Задорожная // Молодой ученый. – 2016. – № 9.1. – С. 22-24.
2. Гарицкая, М.Ю. Оценка экологического состояния территории, прилегающей к Сакмарской ТЭЦ / М.Ю. Гарицкая, О.Н. Нечитайло. – Оренбург, 2009. – С. 4.
3. Левин, Е.В. Оптимальные пути модернизации существующих систем очистки сточных вод Сакмарской ТЭЦ / Е.В. Левин, Р.Ф. Сагитов, В.Д. Баширов, С.В. Шабанова, С.П. Василевская, Е.В. Волошин. – Оренбург, 2009. – С. 30-31.
4. Фрог, Б.Н. Водоподготовка: учебник / Б.Н. Фрог, А.Г. Первов. – М.: Издательство АСВ, 2015. – 512 с.
5. Нечитайло, О.Н. Геоэкологическая оценка состояния геологической среды и водохозяйственных объектов. – Оренбург, 2009. – С. 9.
6. Новая химводоподготовка на Казанской ТЭЦ-2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tatgtncom.ru> – (дата обращения 10.03.2018).
7. Шайхутдинова, А.А. Оценка экологического состояния снежного покрова территории, прилегающей к Сакмарской ТЭЦ г. Оренбурга / А.А. Шайхутдинова, О.В. Чекварева, О.С. Маркова. – Оренбург, 2017. – С. 6.

УДК 62

НОВЫЙ МЕТОД ОХЛАЖДЕНИЯ ОБОРОТНОЙ ВОДЫ НА ТЭЦ

Голюк М.О., студент группы 17Стр(м)ТГМП, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: golyukmaksim@yandex.ru

Научный руководитель: **Демидочкин В.В.**, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики, Оренбургский государственный университет, Оренбург

На сегодняшний день во всем мире встает жесткий вопрос экологических проблем. К производственным объектам выдвигаются все более жесткие экологические требования. Этот факт не мог обойти стороной и тепло-электроцентрали. В настоящее время ТЭЦ очень сильно загрязняет природу выбросами сточных вод, а также тепловым загрязнением окружающей среды.

Ключевые слова: метод охлаждения оборотной воды, сухая градирня.

Одной из проблем ТЭЦ является метод охлаждения оборотной воды. В этом процессе участвуют башенные градирни (охладительные башни). Процесс охлаждения в них происходит за счет частичного испарения жидкости и осуществления теплообмена с воздухом. Вода в градирне стекает по оросителю в виде капель или тонкой пленки. В это же время вдоль оросителя проходят воздушные потоки. При испарении одного процента воды температура оставшейся жидкости снижается на 6 градусов. Потеря воды при этом восполняется за счет внешних источников. Из описания работы этого вида градирен можно подчеркнуть их влияние на истощения водных ресурсов, а также нельзя не брать во внимание взаимодействие окружающей среды с капельным уносом, который способствует вредному воздействию, происходит оно в результате выброса капель оборотной воды в атмосферу, осаждения капель на почву и на поверхность окружающих объектов. В каплях могут содержаться ингибиторы коррозии, накипеобразования и химические реагенты для предотвращения биологических обрастаний, добавляемые в оборотную воду. Кроме этого, в каплях могут быть патогенные микроорганизмы, бактерии, вирусы, грибы. Капли воды распространяются в атмосфере в районе градирен и увлажняют поверхность земли и близрасположенные сооружения, а в зимний период вызывают их обледенение, поэтому в [1] приведены допустимые минимальные расстояния от градирен до ближайших сооружений. При наличии в атмосферном воздухе газообразных примесей, выходящая из градирен влага может с ними взаимодействовать и образовывать вредные для окружающей среды соединения. Например, при взаимодействии влаги с окислами серы происходит окисление сернистого ангидрида в более вредные для человека сульфаты [2]. Также такие градирни имеют негативный фактор уноса жидкости. Унос в градирнях составляет 2% от всего объема воды. При подсчете уноса количества жидкости по формуле из [3] получается, что в среднем это значение колеблется от 300 до 500 м³/ч. Очевидно, что это огромные потери воды, которые вызывают обеднение водных ресурсов. Этот недостаток башенных градирен на ТЭЦ решаются с помощью внедрения и модернизации комплекса охлаждения оборотной воды закрытыми системами. При большом темпе урбанизации городов можно вывести закономерности роста потребления воды. Истощения близ лежащих рек с каждым годом будет вызывать дефицит водных ресурсов и с этим истощения будет неминуемо расти тарифы на забор воды, что в свою очередь повлечет переход на более экономные системы по расходу воды.

Самой перспективной закрытой системой охлаждения оборотной воды являются сухие градирни. Сухая градирня состоит из корпуса, внутри корпуса проходит множество металлических трубок (теплообменник), сверху градирни установлены вентиляторы, с помощью которых снимается тепло с трубок теплообменника. При наличии большого количества тонких трубок теплообменника, она требует особую степень очистки воды, чтобы избежать образования отложений в металлических трубках теплообменника. К тому же сухая градирня не способна охлаждать воду ниже температуры окружающей среды. Для решения данной проблемы возможно внедрения в такие градирни форсунок, которые разбрызгивая воду над поверхностью трубок теплообменника, будут помогать охлаждать оборотную воду. На данный момент возникает проблема внедрения сухих градирен на большинстве ТЭЦ, так как система водоподготовки не эффективна. Устаревшие методы очистки воды не подходят для системы с сухой градирней. Для внедрения такой схемы охлаждения воды требуются новые методы водоподготовки. Наиболее подходящим методом является мембранная очистка воды. При внедрении данной системы водоподготовки на ТЭЦ появляется возможность внедрения закрытых систем охлаждения оборотной воды. Мембранные методы очистки воды так же решают проблемы образования накипи на установках и трубопроводах.

Для внедрения целого комплекса установок для охлаждения оборотной воды на ТЭЦ требует изучения совместной работы сухих градирен и мембранных методов водоподготовки. Нужно изучить:

- режимы совместной работы сухой градирни и мембранных установок;
- оптимальные схемы совместной работы.

После изучения и подбора оптимальных параметров работы, должны быть составлены схем движения воды на ТЭЦ с применением сухих градирен и мембранных методов очистки воды для более эффективного внедрения на тепло-электро-централи.

Литература

1. СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1985.
2. Пономаренко, В.С. Градирни промышленных и энергетических предприятий: справочное пособие / В.С. Пономаренко, Ю.И. Арефьев. Под. общ. ред. В.С. Пономаренко. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 376 с.
3. Пособие по проектированию градирен (к СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения) / ВНИИ ВОДГЕО Госстроя СССР. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989.
4. Фрог, Б.Н., Водоподготовка: учебник / Б.Н. Фрог, А.Г. Первов. – М.: Издательство АСВ, 2015. – 512 с.

УДК 696.2

К ГИДРАВЛИЧЕСКОМУ РАСЧЕТУ ГАЗОПРОВОДОВ, РЕКОНСТРУИРОВАННЫХ ПО ТЕХНОЛОГИИ «ФЕНИКС»

Жданов В.А., студент группы 17Стр(м)ТГМП, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: vicktor94@mail.ru

Научный руководитель: **Демидочкин В.В.**, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики, Оренбургский государственный университет, Оренбург

По официальным данным известно, что в Российской Федерации из 700 тыс. км действующих трубопроводов более половины подвержены внутренней коррозии, а 100 тыс. км. находятся в предаварийном состоянии. На данный момент городами активно используются бестраншейные технологии по реконструкции подземных стальных газопроводов с использованием существующего газопровода. Большую популярность набрала технология «Феникс» акционерного общества «МОСГАЗ». В данной статье был проведен анализ для выявления факторов, которые оказывают значительное влияние на гидравлические характеристики газопроводов при реконструкции технологией «Феникс».

Ключевые слова: газоснабжение, внутренняя коррозия, технология «Феникс», гидравлические потери, шероховатость труб, гидравлический расчет, реконструкция газопроводов.

По официальным данным известно, что в Российской Федерации из 700 тыс. км действующих трубопроводов более половины подвержены внутренней коррозии, а 100 тыс. км. находятся в предаварийном состоянии. На данный момент городами активно используются бестраншейные технологии по реконструкции подземных стальных газопроводов с использованием существующего газопровода. Это обосновано тем, что множество газопроводов располагаются под асфальтовым дорожным покрытием, повреждения которого приведут к затруднению движения транспорта, что в наше время недопустимо. Большую популярность набрала технология «Феникс» акционерного общества «МОСГАЗ». Данная технология входит в перечень технологий реконструкции национального стандарта Российской Федерации. Суть технологии реконструкции стального подземного газопровода заключается в облицовке синтетическим тканевым шлангом на специальном двухкомпонентном клее [1].

Технология «Феникс» предназначена для газопроводов диаметров 150-1400мм. Участки, подвергающие реконструкции, имеют длину от 300 до 500 м. в зависимости от диаметра газопровода. При этом полимерный рукав имеет толщину 2 мм (при эксплуатации трубопровода под давлением до 0,3 МПа) или 3-10 мм при необходимости воздействия значительным внешним нагрузкам. Бесшовный полимерный рукав по всей длине ремонтного участка протягивается в полость трубы, где плотно фиксируется на внутренней поверхности трубопровода с помощью предварительно нанесенных клеевых составов, представленных эпоксидной смолой, и давления воздуха (пара) или воды [2]. Нужно отметить, что перед тем, как протянуть рукав в полость трубы, происходит гидроочистка внутренней поверхности реконструируемого газопровода до металлического блеска, после чего происходит телеконтроль очистки с помощью робототехнического комплекса.



Рисунок 1 – Закрепление полимерного рукава на внутренней поверхности газопровода при помощи повышенного давления и температуры



Рисунок 2 – Гидроочистка внутренней поверхности газопровода

Однако, при принятии решений по реконструкции газопроводов методом «Феникс» необходимо учитывать изменение гидродинамических условий движения газа, что может существенно повлиять на потери давления при его транспортировании, т.к. с одной стороны, мы улучшаем качество поверхности, а с другой – уменьшаем площадь живого сечения. Данный факт требует проведения исследований и получения достоверных сведений для выполнения гидравлического расчета. Как известно, гидравлические потери при ламинарном режиме течения газа значительно меньше, чем в турбулентном. А режим при транспортировании газа при эксплуатационных скоростях всегда турбулентный. Поэтому нахождение данных потерь в газопроводах имеет большое значение. Потери напора на прямом участке связаны с преодолением сил трения и определяются уравнением

$$\Delta P = \lambda \cdot L / D \cdot \rho \cdot w^2 / 2, \text{ Па} \quad (1)$$

где λ – коэффициент гидравлического трения;

L – длина трубопровода;

D – внутренний диаметр трубопровода;

ρ – плотность газа;

w – скорость движения газа.

При реконструкции технологией «Феникс» длина участка остаётся постоянной, как и плотность газа, меняются коэффициент гидравлического трения, внутренний диаметр, а вместе с ним и скорость движения газа [5].

Также нам нужно учесть изменение шероховатости внутренней поверхности реконструируемого участка. За счёт полимерного рукава внутренняя шероховатость значительно уменьшается, что, по данным одного из международных журналов, приводит к уменьшению гидравлических потерь более чем в 2 раза по сравнению со стальными трубами, бывшими в эксплуатации [3]. Однако, на данный момент коэффициент гидравлического трения для полимерного рукава до сих пор не найден. Чтобы ответить на этот вопрос нужно прибегнуть к эксперименту, в результате которого можем определить шероховатость внутренней поверхности газопровода после реконструкции методом «Феникс». Это позволит правильно оценить её влияние на гидравлические сопротивления на прямолинейных участках газопровода и по формуле Альтшуля

$$\lambda = 0,11 \cdot (68/Re + \xi)^{0,25} \quad (2)$$

где λ – коэффициент гидравлического трения;

Re – число Рейнольдса;

ξ – относительная шероховатость труб.

вычислить действительное значение коэффициента Дарси [4].

Не менее важно найти степень уменьшения условного прохода в зависимости от диаметра и категории газопровода по давлению. К первой категории относятся газопроводы давлением 0,6-1,2 МПа, ко второй – 0,3-0,6 МПа, а к третьей категории относят газопроводы с давлением 0,005-0,3 МПа [5]. Чем больше давление, которое должен выдержать газопровод, тем больше будет уменьшение условного прохода, т.к. сам полимерный рукав будет исполнять роль несущей конструкции.

Результаты проведенных исследований позволят оценить влияние санации на гидравлические потери в различных газопроводах различных диаметров и категорий. Не исключено, что для каких-то газопроводов санация окажет положительное воздействие, и уменьшение гидравлических потерь будет значительным, а для других – приведёт к недопустимым потерям давления из-за слишком большого уменьшения живого сечения газопровода.

В защиту актуальности планируемых исследований можем сказать, что стальные подземные газопроводы подвержены коррозии и со временем разрушаются, а их расположение в городах не даёт возможности осуществить их замену открытым способом. Поэтому поиск оптимальной бестраншейной технологии, которая бы имела максимальный положительный эффект, заключающийся не только в снижении капитальных затрат, но и в уменьшении эксплуатационных расходов, является одним из важных направлений в сфере газоснабжения. Проведение исследований планируется с использованием научно-исследовательской базы кафедры теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики Оренбургского государственного университета. Результаты исследований будут апробированы в филиале АО «Газпром газораспределение Оренбург» в Оренбургском районе. Выводы о целесообразности использования технологии «Феникс» в различных конкретных случаях реконструкции стальных подземных газопроводов будут изложены в последующих публикациях.

Литература

1. ГОСТ Р 562902-2014. Системы газораспределительные. Требования к сетям газораспределения. Реконструкция. – Введ. 2014-11-26, – М.: ФГУП Стандартинформ, 2015. – 24 с.
2. Официальный сайт АО «МОСГАЗ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.mos-gas.ru – (дата обращения: 05.02.2018).

3. Савинцева, Ю.И. Методика расчёта гидравлических потерь в элементах санированных трубопроводов / Ю.И. Савинцева, Е.В. Сенаторова, А.И. Смирнов, М.В. Шабалин, Р.А. Хазиев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – №2. – С. 42-45.
4. Рухленко, А.П. Гидравлика и гидравлические машины. – М.: Тюменская государственная сельскохозяйственная академия, 2002. – 17 с.
5. СП 62.13330.2011. Газораспределительные системы. – Введ. – 2010-12-27. – М.: Изд-во Деан. – 2012. – 128 с.

УДК 621.721

ИЗГОТОВЛЕНИЕ СВАРНЫХ КРИОГЕННЫХ ТОПЛИВНЫХ БАКОВ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Зинзер А.Е., студент группы 17А(м)КАП, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: zinzer-sasha@mail.ru

Снегирева И.В., студент группы 17А(м)КАП, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: zinzer-sasha@mail.ru

Научный руководитель: **Осипов Е.В.**, канд. техн. наук, доцент кафедры летательных аппаратов, Оренбургский государственный университет, Оренбург

В ближайшем будущем наиболее перспективным топливом для самолетов представляется жидкий водород. Преимущество его перед керосином, помимо экологической чистоты состоит в том, что он имеет вдвое меньшую плотность, что создает перспективы уменьшения взлетной массы или повышения коммерческой нагрузки. Основные проблемы при размещении жидкого водорода – это в 4 раза больший объем по сравнению с керосином и сверхнизкая температура, что требует использования специальных хорошо изолированных баков, выдерживающих высокое давление.

Ключевые слова: криогенные топливные баки, жидкий водород, гражданская авиация, новое поколение самолетов, перспективные конструкционные материалы.

Водород удовлетворяет многим требованиям, предъявляемым к топливам. Водород дает минимум загрязнения окружающей среды. Высокая массовая теплота сгорания примерно в 2,8 раза превышает теплоту сгорания керосина, его высокая полнота сгорания позволяет повысить эффективность двигателей, уменьшить удельный расход топлива, уменьшить массу и габариты двигателя. Почему же водород не получил до сих пор широкого внедрения? Одна из проблем заключается в технологиях его получения. Пожалуй, единственным эффективным на данный момент способом его получения является электролитический способ – получение из вещества воздействием сильного электрического тока. Но на данный момент, большая часть электричества получается на теплоэлектростанциях, и поэтому возникает вопрос в эффективности применения водородного топлива. Но развитие технологий позволит внедрить в производство электричества такие виды энергии как: атомная энергия, энергия ветра и солнца, что впоследствии должно исправить эти проблемы.

Новое поколение самолетов, работающих на жидком водороде, будет создаваться на базе традиционных типов аэробусов с размещением топливных баков в корпусе фюзеляжа. Конструктивно криогенные топливные баки представляют собой цилиндрические емкости длиной 5–10 метров и диаметром 2–3 метра. Баки состоят из отдельных обечайек, переднего и заднего днищ и системы трубопроводов. Сами обечайки выполняются из вафельных или ребристых панелей с толщиной полотна 1,5–3 мм. Основным способом соединения элементов топливного бака является сварка [1].

Наиболее перспективными конструкционными материалами для топливных баков являются новые деформируемые термоупрочняемые алюминиевые сплавы систем Al–Cu и Al–Cu–Li: 1440, 1450, 1460, 2090, 2091, 8090, Weldalite 049 и др. [2]. Химический состав их приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав алюминиевых сплавов

Сплав	Массовая доля элементов, %							
	Cu	Mn	Li	Zr	Sc	Ti	Mg	Ag,Cr
1201	5,8-6,8	0,20-0,40	–	0,10-0,25	–	0,02-0,10	0,02-0,05	–
1440	1,2-1,9	0,05-0,08	1,6-2,3	0,10-0,20	–	0,02-0,10	0,60-1,10	–
1450	2,8-3,2	0,05-0,08	1,8-2,0	0,10-0,20	–	0,10-0,15	0,05-0,10	–
1460	2,6-3,3	0,05-0,10	1,9-2,3	0,08-0,12	0,06-0,1	0,10-0,15	0,05-0,10	–
1460-1	5,0-6,5	0,08-0,10	1,0-1,3	0,08-0,10	0,12-0,2	0,02-0,10	0,02-0,07	–
1460-2	4,0-4,3	0,20-0,30	1,0-1,2	0,10-0,16	0,15-0,2	0,04-0,06	0,02-0,07	–
1460-3	5,1	0,1	1,2	0,12	0,18	0,05	0,25	–
2090	2,4-3,0	0,05-0,08	1,9-2,6	0,08-0,15	–	0,08-0,12	0,60-1,30	0,05 Cr
8090	1,0-1,6	0,08-0,10	2,2-2,7	0,04-0,16	–	0,08-0,12	0,60-1,30	0,1 Cr
Weldalite 049	4,0-6,3	–	1,1-1,5	0,10-0,15	–	0,02-0,05	0,30-0,50	0,35-0,5 Ag

При комнатной температуре у этих сплавов $\sigma_b=500-600$ МПа, а $\sigma_{0,2}=500-550$ МПа; при температуре -253°C значения $\sigma_b=670-790$ МПа, что в 2-3 раза больше, чем у применяемого в настоящее время алюминиевого сплава АМг6.

Изготовление сварных криогенных топливных баков из алюминиевых сплавов принципиально возможно по двум схемам.

Первая схема: гибка плит в обечайки, контактная стыковая или электронно-лучевая сварка продольных стыковых обечаек; механическая обработка обечаек изнутри для получения вафельного рельефа поверхности; соединение обечаек между собой плавящимся или неплавящимся электродом (в зависимости от толщины стыка); приварка сферических днищ кольцевыми швами и вварка фланцев.

Вторая схема: механическая обработка плоских заготовок из плиты с образованием вафельной гравюры; формирование вафельной панели по контуру обечайки; сборка и сварка сформированных панелей в обечайку продольными швами; сборка-сварка обечаек с обечайками и шпангоутами кольцевыми швами; приварка сферических днищ кольцевыми швами и вварка фланцев [3].

Каждая схема имеет свои преимущества и недостатки. Первая схема отличается высокой трудоемкостью, требует уникального оборудования, но обеспечивает большую геометрическую точность сварных баков. Вторая схема может быть выполнена на универсальном оборудовании, менее трудоемка, но связана с применением специальных приемов для снижения остаточных деформаций после сварки. С теоретической точки зрения первая схема изготовления предпочтительнее, однако, на практике в настоящее время она трудно реализуема. Поэтому все реальные технологические процессы изготовления криогенных топливных баков основаны на второй схеме.

Применительно к криогенным топливным бакам оптимальное сочетание свариваемости, прочностных и пластических свойств обеспечивает алюминиевый сплав 1460-1 с содержанием 5,5 – 6,5% Cu и не более 0,07% Mg.

В качестве присадочного материала для сварки сплава 1460-1 рационально использовать проволоку типа Св 1201 с содержанием 6,5 – 7,5% Си.

Прочностные свойства сварных соединений из сплавов типа 1460 при комнатной температуре в 1,3-1,5 раза, а пластические свойства в 2-4 раза ниже, чем у сплавов 1420, 1421, 1570 и т.п. При температуре – 253° С прочностные свойства сплавов типа 1460 на 10-35% выше, чем у других алюминиевых сплавов [4].

Наиболее реальна следующая схема изготовления сварных криогенных топливных баков: получение плоских вафельных панелей, формирование и сварка обечаек с продольными швами.

Серийное изготовление криогенных топливных баков для гражданских самолетов целесообразно осуществлять на заводах, имеющих многолетний опыт производства ракет, на участках с высокоточным оборудованием и методами контроля, соответствующими новейшим технологиям. Это будет означать реальную конверсию оборонных заводов, с использованием высококвалифицированных кадров и имеющегося оборудования и площадей [5].

Сказанное позволяет сделать выводы, что водород вызывает большой интерес как альтернатива традиционным видам топлива, несмотря на сложность его получения. Поэтому вопросы по технологии и способам изготовления емкостей для его хранения и транспортировки являются актуальными на сегодняшний день.

Литература

1. Патон, Б.Е. Перспективы применения сварки при создании самолетов нового поколения / Б.Е. Патон, А.Я. Ищенко, К.А. Ющенко // Автоматическая сварка. – 1996. – №6. – С. 26–27.
2. Гуреева, М.А. Свариваемые алюминиевые сплавы в конструкциях транспортных средств / М.А. Гуреева, О.Е. Грушко, В.В. Овчинников // ФГУП «ВИАМ». – 2008. – С. 6-10.
3. Рязанцев, В.И. Изготовление сварных топливных баков из алюминиевых сплавов / В.И. Рязанцев, В.А. Федосеев // Авиационная промышленность. – 1995. – №7-8. – С. 9-12.
4. Сварка в самолетостроении / Г.А. Кривов, В.Р. Рябов, А.Я. Ищенко, Р.В. Мельников, А.Г. Чаюн // Межотраслевой информационно-издательский выставочный центр. – 1998. – С. 38-40.

УДК 62

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМ ВОДОПОДГОТОВКИ НА ТЭЦ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ МЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Коняев И.В., студент группы 17Стр(м)ТГМП, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: vanoshamanov@gmail.com

Научный руководитель: **Демидочкин В.В.**, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики, Оренбургский государственный университет, Оренбург

Постоянное развитие промышленности и энергетики, коммунального хозяйства, значительный рост водопотребления и возросшие требования к качеству воды приводят к строительству новых систем и сооружений водоснабжения, модернизации и реконструкции существующих. По указанной выше причине в современных системах водоподготовки находят все более широкое применение «экологически чистые» мембранные методы водоподготовки. Но, для их широкого использования, необходимо решить целый ряд задач. Одной из которых, является обеспечение новой технологии высококвалифицированными кадрами.

Ключевые слова: вода, водоснабжение, водоподготовка, технология химического обессоливания, мембранные методы, обратный осмос, конкурентоспособность, экологическое состояние окружающей среды, модернизация.

Постоянное развитие промышленности и энергетики, коммунального хозяйства, значительный рост водопотребления и возросшие требования к качеству воды приводят к строительству новых систем и сооружений водоснабжения, модернизации и реконструкции существующих.

Требования к качеству воды, используемой в производственных процессах, часто меняются. С одной стороны, происходит постоянный процесс модернизации различных видов оборудования (для охлаждения, производства пара, отмывки и др.). С другой – этот процесс проходит с ужесточением требований к качеству используемой воды.

Например, в соответствии с «СП 90.13330.2012 Электростанции тепловые» [2], для всех систем циркуляционного и технического водоснабжения на основе гидрохимических и гидробиологических прогнозов качества воды необходимо предусматривать при вводе первого блока меры по предотвращению образования минеральных и органических отложений на поверхностях теплообменного оборудования и градирен в соответствии с требованиями нормативных документов.

В соответствии с «СП 89.13330.2012 Котельные установки» [3], метод обработки воды, состав и расчетные параметры сооружений водоподготовки необходимо выбирать на основании сравнения технико-экономических показателей вариантов в зависимости от требований к качеству пара, питательной и котловой воды паровых и водогрейных котлов, качеству воды для систем теплоснабжения и горячего водоснабжения, количества и качества возвращаемого конденсата, отводимых сточных вод, а также от качества исходной воды.

Методы и технологические схемы водоподготовки постоянно модернизируются. Это связано с необходимостью в уменьшении: стоимости оборудования, расходов на электроэнергию и реагенты, расходов воды на собственные нужды, сбросных потоков концентратов, регенерационных растворов.

В странах СНГ, наибольшее распространение получила технология химического обессоливания на базе ионитных прямоточных фильтров. Применяется эта технология уже

многие годы, за которые показала себя надежной для вод малой и средней минерализации ($[\text{SO}_4] + [\text{Cl}] < 5 \text{ мг-экв/дм}^3$). А в случае с водами высокой минерализацией ($[\text{SO}_4] + [\text{Cl}] > 5 \text{ мг-экв/дм}^3$) или при высоком содержании органических соединений ($\text{Ок} > 20 \text{ мгО/дм}^3$) используют термическое обессоливание [4].

Такие системы водоподготовки требуют для своей работы большого количества химических реагентов (для коагуляции воды, для регенерации аппаратов, для предотвращения отложений в аппаратах и трубопроводах и др.), которые попадают в сточные воды и загрязняют окружающую среду [1]. К ним относят: шлам из осветлителей, сбросные минерализованные регенерационные растворы после установок ионного обмена, промывные воды фильтровальных установок, рассолы и концентраты установок опреснения и обессоливания воды.

По указанной выше причине в современных системах водоподготовки находят все более широкое применение «экологически чистые» мембранные методы водоподготовки [1]. Эксплуатация мембран в промышленной водоподготовке позволяет избавиться от проблемы вредных солевых рассолов, загрязняющих водоемы и сократить расходы систем водоподготовки на реагенты. Мембранные методы, а именно электродиализ и обратный осмос, позволяют удалять из воды растворенные ионы солей без применения реагентов. Для очистки воды в которых используются полупроницаемые мембраны, таблица 1 [8], [9].

Прогресс в области производства мембран привел к созданию низконапорных мембран, эксплуатируемых под относительно низким давлением. Это привело к значительному удешевлению и упрощению систем обратного осмоса.

В настоящее время, установки обратного осмоса, используются для обессоливания воды, заменяя старые методы – ионный обмен и дистилляцию. Простота мембранных систем и относительно невысокая стоимость, делают их конкурентоспособным и перспективным, по сравнению с традиционными установками водоподготовки. Кроме того, высокая эффективность при фильтрации органических веществ, бактерий, вирусов, ионов железа, так же представляет обратноосмотические установки полезными как при подготовке питьевой, так и технической воды.

В нашей стране уже есть немало примеров внедрения технологии обратного осмоса на производстве. Например, ввод в эксплуатацию новой химводоочистки на Казанской ТЭЦ позволил добиться [7] следующего:

- сократить объемы хранения опасных веществ (кислота, щелочь), что повысило безопасность производства;
- сократить расход хим. реагентов на очистку воды (расход серной кислоты снизился в 2,5 раза, щелочи в 2,3 раза);
- полностью исключить такие химические реагенты, как известь негашеная (прежнее потребление 450 т), купорос железный (прежнее потребление 160 т), что положительно сказалось на показателях качества сточных вод с ХВО.

Однако, применение мембранных технологий в водоподготовке, требует четкого регламента. Например, первый опыт применения мембранных установок показал проблему образования на мембранах осадков различных веществ, содержащихся в обрабатываемой воде. Поэтому необходимым условием для надежной работы любой мембранной установки является тщательная предочистка, позволяющая предотвратить осадкообразование на мембранах и увеличить срок их службы [5].

Также, одним из важных параметров, определяющих конкурентоспособность систем мембранной очистки в сравнении с традиционными разработками, является объем сбросных концентратов. Их наличие, вызвано необходимостью в поддержании гидравлических режимов, препятствующих образованию на мембранах, осадков содержащихся в воде различных веществ. Следовательно, для решения данной проблемы, необходимо использование современных аппаратов, позволяющих уменьшить образование осадков на мембранах в процессе эксплуатации [6].

Таблица 1 – Типы мембран обратного осмоса

Тип	Целлюлозные мембраны (СА)	Мембраны из смеси триацетата целлюлозы с ацетатом целлюлозы (СТА)	Мембраны тонкопленочные композитные из ароматического полиамида (TFC)
Преимущества	– обладают прочной конструкцией; – недороги и просты в изготовлении; – высокая проницаемость для воды.	– имеют лучшую биологическую стойкость по сравнению с целлюлозными мембранами; – менее восприимчивы к воздействию гидролиза по сравнению с целлюлозными мембранами; – диапазон работы при pH от 4 до 11; – выдерживают более высокие температуры, чем целлюлозные мембраны; – лучше селективность по NaCl и органическим веществам по сравнению с целлюлозными мембранами.	На примере мембраны Filmtec F T30: – диапазон работы при pH от 2 до 12; – выдерживают температуру до 45 °С; – в непрерывном режиме эксплуатации, способны обеспечить селективность 99,8 %; – выдерживают рабочее давление до 120 атм; – позволяют достигать удельного съема пермеата свыше 50 л/(м² · ч); – срок службы мембран при грамотной эксплуатации составляет не менее 5–6 лет.
Недостатки	– восприимчивы к уплотнению при высоких давлениях и температурах; – подвержены гидролизу и могут использоваться только в ограниченном диапазоне pH (от 3 до 5 и от 6 до 8 в зависимости от производителя); – разрушаются при температуре выше 35°С; – уязвимы для атак бактерий; – плохо задерживают загрязнения с низким молекулярным весом.	– восприимчивы к уплотнению при высоких давлениях и температурах; – подвержены разрушению под воздействием окислителей, таких как свободный хлор.	– подвержены разрушению под воздействием окислителей, таких как свободный хлор.

Производители	—	—	– VONTRON; – Filmtec; – General Electric (GE); – Dow Chemical; – Hydranautics; – Toray Industries; – АО «РМ Нанотех».
---------------	---	---	---

Кроме того, одним из важнейших факторов, тормозящих внедрение подобных технологий, является отсутствие на рынке труда высококвалифицированных специалистов для обслуживания подобных систем.

Для изменения ситуации с долгим переходом на технологии мембранной водоподготовки в регионе, на кафедре «Теплогазоснабжение, вентиляция и гидромеханика» Оренбургского государственного университета (ОГУ), в рамках сотрудничества с ООО «Научно-исследовательский и проектный институт экологических проблем» (г. Оренбург), ведутся работы по введению в эксплуатацию исследовательской установки, включающей в себя блок обратно-осмотических фильтров – FROTEC RO 5000 – 8040 на рисунке 1, а также целого ряда вспомогательного оборудования для отработки системы. На основе которой планируется разработка технологических схем водоподготовки с целью внедрения мембранных технологий на ТЭЦ и в других системах.

Мембранные технологии являются перспективным направлением в развитии систем водоподготовки. Их применение позволит увеличить производительность работы, снизить затраты на химические реагенты, а также, улучшить экологическое состояние окружающей среды.

Но, для их широкого использования, необходимо решить целый ряд задач. Одной из которых, является обеспечение новой технологии высококвалифицированными кадрами. Работа, начатая в этом направлении в ОГУ, несомненно даст свои положительные плоды, и в ближайшем будущем в Оренбургской области создадутся все предпосылки для успешного внедрения мембранных технологий в системах промышленной водоподготовки.



Рисунок 1 – Установка обратного осмоса с пятью мембранами FROTEC RO 5000 – 8040

Литература

1. Бушуев, Е.Н. Анализ современных технологий на ТЭС [Электронный ресурс] / Е.Н. Бушуев, Н.А. Еремина. – Режим доступа: http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=3137 – (дата обращения: 21.12.2017).

2. Закиров, А.О. Повышение эффективности работы водоподготовительной установки ТЭС / А.О. Закиров // Материалы докладов XIX аспирантско-магистерского семинара, посвященного «Дню энергетика» 2–4 декабря 2015 г., В 2 т.; – Т. 2., Казань / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Казан. гос. энерг. ун-т». – Казань: 2015. – С. 11.

3. НПЦ ПРОМВОДОЧИСТКА. Обратный осмос [Электронный ресурс] / НПЦ ПРОМВОДОЧИСТКА. – Режим доступа: https://prom-water.ru/company/baza_znanij/rassylka_kompanii1/obratnyj_osmos/ – (дата обращения: 20.03.2017).

4. НПК Медиана-Фильтр. Типы обратноосмотических и нанофильтрационных мембран [Электронный ресурс] / НПК Медиана-Фильтр. – Режим доступа: <http://www.medfilter.ru/kh03.html> – (дата обращения: 20. 03.2017).

5. Первов, А.Г. Совершенствование мембранных систем водоподготовки - исключение реагентов и стоков [Электронный ресурс] / А.Г. Первов, А.П. Андрианов, Е.Б. Юрчевский. – Режим доступа: http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=2601 – (дата обращения: 12.12.17).

6. Первов, А.Г. Разработка мембранных технологий с уменьшенным расходом воды на собственные нужды / А.Г. Первов, А.П. Андрианов, Т.П. Горбунова // Водоснабжение и санитарная техника. – 2010. – № 8. – С. 13-21.

7. СП 90.13330.2012. Электростанции тепловые. (Актуализированная редакция СНиП II-58-75). – Взамен СНиП II-58-75; Введ. 01.01.2013. – Москва: 2012. – 77 с.

8. СП 89.13330.2016. Котельные установки. (Актуализированная редакция СНиП II-35-76). – Взамен СНиП II-35-76; Введ. 17.06.2017. – Москва: 2016. – 102 с.

9. Фрог, Б.Н. Водоподготовка: учебник / Б.Н. Фрог., А.Г. Первов. – Москва: Издательство АСВ, 2015. – 512 с.

УДК 62-734

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КОТЕЛЬНЫХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ВОДОПОДГОТОВКИ

Коханенко Д.С., студент группы 17Стр(М)-ТГМП, Оренбургский государственный университет, Оренбург.
E-mail: k.dim56@mail.ru

Научный руководитель: **Демидочкин В.В.**, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики, Оренбургский государственный университет, Оренбург

Водоподготовка для котельных установок на сегодняшний день является обязательной составляющей в рабочем процессе каждой котельной. Вода может представлять угрозу для водонагревательного и парового котлов, несмотря на то, что одновременно является доступным теплоносителем и универсальным растворителем. Данная опасность связана, зачастую, с наличием в воде различных примесей и осадков. Каждый тип примесей может служить причиной уменьшения стабильной и эффективной работы котла.

Ключевые слова: котловые системы, эффективность работы котельных, современные методы водоподготовки.

Использование в системах воды, которая не прошла механическую фильтрацию, приводит к серьёзным неисправностям – уменьшению сечения, повреждению трубопроводов, запорной и регулировочной арматуры, выходу из строя циркуляционных насосов [1].

Качественная водоподготовка для котлов является гарантией эффективного и безаварийного функционирования всего оборудования в течение отопительного сезона.

Наиболее часто в качестве источников водоснабжения котельных установок используются водопровод, артезианские скважины или водоемы [2]. Каждый из источников воды имеет свои недочеты и набор свойственных ему сложностей. Одной из таких сложностей для воды являются соли магния и кальция, которые обуславливают общую жёсткость.

Котловые системы подразделяют на паровые и водогрейные по их назначению. У каждого из них свои требования к воде, на которые влияет мощность котла и температурный режим. Предъявляемые требования к качеству воды для котловых систем определяются исходя из уровня, обеспечивающего эффективную и безопасную работу котла при наименьшем риске образования коррозии и осадков [3]. Надзорные органы занимаются разработкой официальных требований, однако рекомендации производителя, устанавливающиеся исходя из гарантийных обязательств, всегда жестче этих требований. В Европейском Союзе нормы и требования производителей проходят всеобщую экспертизу в органах стандартизации и профильных организациях с точки зрения эффективности и продолжительной эксплуатации котла.

Большинство систем для водоподготовки было разработано еще в советские годы. Нормы и требования к качеству воды для котельных за последние 20 лет претерпели изменения, что требует модернизации оборудования. На сегодняшний день большая часть оборудования и методов водоподготовки устарели и не отвечают современным требованиям. Необходимо применение современных методов водоподготовки.

Одной из наиболее распространенной технологией водоподготовки для подачи на паровые котлы последние десятилетия является ионный обмен (двухступенчатое натрий-

катионирование). На сегодняшний день сильную конкуренцию ему составил обратный осмос – относительно новый метод подготовки воды, который позволяет не только снизить жесткость, но и уменьшить общую минерализацию. Значительное число котельных старается перейти на данную технологию водоподготовки.

При определении экономической эффективности замены натрий-катионирования обратноосмотической установкой наиболее важно помимо учета затрат на эксплуатацию установок различных типов оценить эффективность работы котлов на воде, прошедшей разные системы водоподготовки:

- вода, которая прошла систему натрий-катионирования, имеет примерно тот же уровень минерализации, что изначальная;
- обратный осмос помогает не только смягчить воду, но и снизить ее общую минерализацию до низких значений (10-100 мг/л).

Низкий уровень минерализации воды позволяет котлу работать в режиме с минимальными потерями на его продувку, что следовательно снижает и затраты топлива, требующегося для выработки необходимого объема пара [4].

Еще одним главным выбором в пользу обратного осмоса является уменьшение в пять-десять раз объемов продувок котла, работающего на деминерализованной воде.

Также значимыми преимуществами данного метода являются малые энергозатраты, простота конструкций аппаратов и установок, небольшие их размеры и простота эксплуатации.

Применительно к установкам водоподготовки, где растворителем является вода, процесс обратного осмоса можно представить следующим образом: если со стороны протекающей через аппарат природной воды с некоторым содержанием примесей приложить давление, превышающее осмотическое, то вода будет проходить через стенку мембраны и накапливаться по другую ее сторону, а примеси – находиться с исходной водой, их концентрация будет возрастать [5].

Преимущества метода обратного осмоса:

- 1) высокая степень качества полученной воды, которая обусловлена с физико-химической точки зрения весьма «мягкими» условиями проведения процесса;
- 2) отношение производительности с габаритами – лучшее по сравнению с другими методами обессоливания (дистилляцией, натрий-катионированием, электродиализом);
- 3) низкий расход ингибиторов отложений и химических реагентов для отмывки отложений на стенках мембран;
- 4) небольшая энергоёмкость (энергия требуется только для рециркуляции раствора и создания градиента давления, так как процесс осуществляется без фазовых переходов);
- 5) позволяет сбрасывать концентрат в окружающую среду (канализацию) без очищения практически в каждом случае.

Также как и у других методов водоочистки существует ряд недостатков данного метода: необходима полная водоподготовка для наибольшей производительности мембран и максимального срока их эксплуатации; значительные начальные затраты и ограниченный срок службы мембран.

Применение технологии обратного осмоса для водоподготовки котельных позволяет повысить срок службы оборудования, долгое время работать без потерь КПД, сократить затраты на дорогостоящие реагенты и одновременно избавиться от сточных вод, которые содержат эти реагенты.

Литература

1. Беликов, С.Е. Водоподготовка: Справочник. – М.: Аква-Терм, 2007. – 240 с.
2. Первов, А.Г. Совершенствование конструкций мембранных аппаратов – ключ к созданию безреагентных технологий с выходом фильтрата до 99 % / А.Г. Первов, А.П.

Андрианов, Д.В. Спицов, Е.Б. Юрчевский // Критические технологии. Мембраны. – 2010. – №3 (47). – С. 3-14.

3. СП 89.13330.2016. Котельные установки (актуализированная редакция СНиП II-35-76). – Взамен СНиП II-35-76; Введ. 17.06.2017. – Москва, 2016. – 102 с.

4. Фрог, Б.Н. Водоподготовка: учебник / Б.Н. Фрог, А.Г. Первов. – М.: Издательство АСВ, 2015. – 512 с.

5. Цыряпкина, О.А. Водоподготовка методом обратного осмоса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.c-o-k.ru/articles/vodopodgotovka-metodom-obratnogo-osmosa> – (дата обращения: 25.12.17).

УДК 697.1:621.577.42(470.56)

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ Р. УРАЛ В ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Легких Б.М., канд. техн. наук, доцент кафедры теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: tgv@mail.osu.ru

Езерский Д.С., студент группы 14Стр(б)ТГВ, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: darkness111_96@mail.ru

Эффективное использование тепловой энергии в системах теплоснабжения жилых зданий и сооружений является одним из важнейших показателей энерговооруженности страны, и как следствие экономического уровня развития. В настоящее время встает задача перевооружения на более энергоэффективные технологии. Актуальность исследования обусловлена рассмотрением современной технологии, которая разработана для решения вышеописанной задачи. Для обоснования экономической целесообразности использования тепловых насосов типа «вода-вода» для отопления жилых зданий был проведен сравнительный анализ.

Ключевые слова: централизованное отопление, система отопления, теплопотери, низкопотенциальная теплота, тепловой насос, энергоэффективность.

Долгие годы, в России, централизованное отопление зданий и сооружений являлось основным. Большие запасы природного топлива, и его низкая цена, делали такой вид отопления весьма привлекательным, а капиталовложения в развивающиеся альтернативные проекты экономически сомнительными.

В настоящее время, система централизованного отопления имеет огромный ряд проблем и недостатков, которые при современной экономической позиции в стране и растущих ценах на топливо и услуги, становятся дорогими [1]. К основным проблемам централизованного теплоснабжения можно отнести: утечки теплоносителя превышают норму и составляют от 20 до 50% выработанного тепла зимой и от 30 до 70% летом; большой процент теплосетей, находятся в критическом состоянии, в следствии чего теплопотери превышают нормативные в несколько раз; котельные и ТЭЦ выбрасывают в атмосферу большое количество вредных веществ и т.д. [2].

Существенное улучшение экономических и экологических характеристик производства теплоэнергии достигается с помощью тепловых насосов, позволяющих трансформировать низкотемпературную возобновляемую природную энергию и вторичную низкопотенциальную теплоту до более высоких температур, пригодных для теплоснабжения. Кроме того, применение тепловых насосов позволяет приблизить тепловые мощности к местам потребления, минимизировать протяженность тепловых сетей, рассредоточить выбросы в регионе и получать в системах отопления 3-8 кВт эквивалентной тепловой энергии в зависимости от температуры низкопотенциальных источников, затрачивая при этом 1 кВт электрической энергии. Так же универсальный принцип работы тепловых насосов позволяют им использовать разнообразные источники низкопотенциальной энергии, такие как грунт, воздух, а также водные массивы, реки и грунтовые воды [3].

Таким образом, для обоснования тепловой эффективности и экономической целесообразности нетрадиционной системы отопления в сравнении с централизованной, был произведен сравнительный анализ, включающий в себя реализацию технологий, закупочные, монтажные и эксплуатационные затраты на отопление жилого здания.

Объектом анализа является 9 этажный одно подъездный жилой дом, объем которого составляет 12400 м³, расположенный в городе Оренбург. Здание расположено вблизи реки Урал [4].

Для системы централизованного теплоснабжения (традиционной) от ТЭЦ «Сакмарская», была использована вертикальная однетрубная система. В качестве отопительных приборов были подобраны алюминиевые радиаторы, полотенце сушители.

Для системы индивидуального отопления (нетрадиционной), был подобран тепловой насос типа «вода-вода», внешний контур которого установлен на глубине 5 м в реке Урал. С целью более эффективного использования теплового насоса, а также повышения комфортности пребывания человека в каждой жилой комнате и санузле применена система панельно-лучистого отопления теплыми полами. Такого рода технология позволяет снизить температуру теплоносителя до 30-45°C [5]. Так же для уменьшения затрат на электроэнергию установлены аккумуляторные баки, таким образом тепловой насос работает ночью по ночному тарифу, а днем используется энергия баков.

В результате расчета сметы на систему отопления всего здания [6], а именно; закупку оборудования и материалов, монтаж системы, её подключение и наладку, получились следующие данные, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Затраты на установку систем отопления

Система отопления	Традиционная	Нетрадиционная
Стоимость оборудования и материала, руб.	916953	3154036
Монтажные работы, руб.	706840	7312834,86
Общая стоимость системы, руб.	1623793	10466870,9
Количество потребляемой энергии за отопительный период, кВт/от(м ³ /от)	19092	94600
Цена за кВт(м ³), руб.	28	2,02
Количество затраченных средств за отопительный сезон, руб.	536640	190920
Срок эксплуатации, лет	25-30	50-100

Так же в таблице 1 представлено количество затрачиваемых средств на отопление здания по тарифам города Оренбург, отопительный сезон которого составляет 215 суток [7].

По полученным данным было определено что рассмотренный вариант индивидуального отопления здания с помощью теплового насоса типа «вода-вода» хоть и превышает по своим начальным затратам почти в 6,5 раз привычную централизованную, но при этом коммунальные затраты на отопления почти в 3 раза ниже. Таким образом, данная система окупит себя в сравнении с традиционной через 30,3 лет. График учитывающий общую сумму средств на установку системы с последующими затратами на отопление представлен на рисунке 1.

При этом, если в данном примере учесть, что средний эксплуатационный срок службы котлов и тепловых сетей составляет 25 лет (хотя на практике рабочий ресурс объектов исчерпывает себя куда раньше), то с учетом затрат на капитальный ремонт трубопроводов и замену оборудования, окупаемость нетрадиционной системы отопления уменьшится до 13 лет. Для сравнения нормативный срок окупаемости вложений в новую технику и энергосберегающие мероприятия составляет 12,5 лет. Следовательно, данная технология является экономически выгодной.

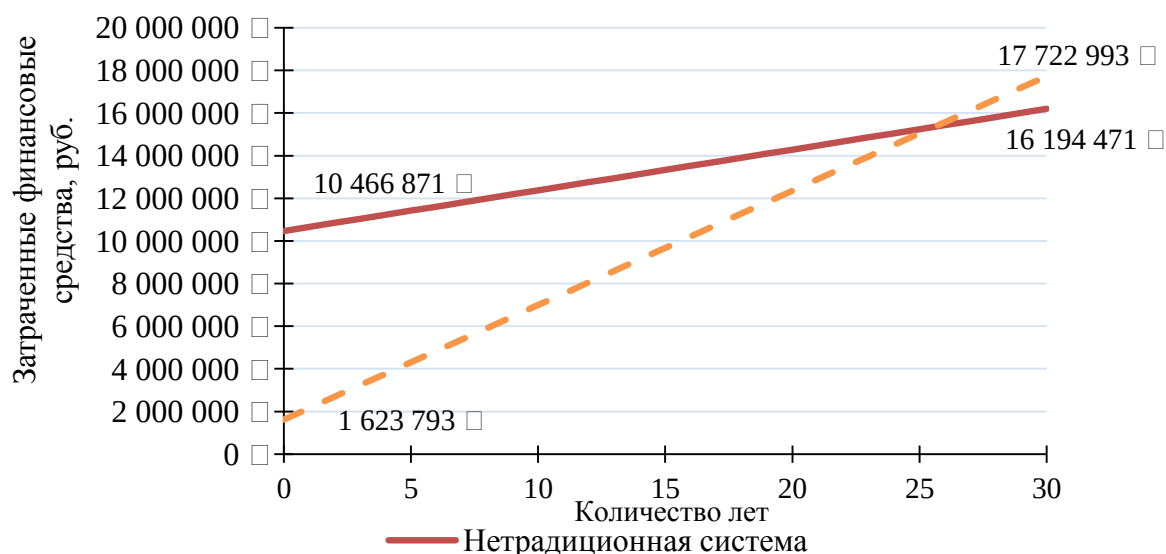


Рисунок 1 – График финансовых затрат на установку системы и её эксплуатацию

Стоит отметить, что данный подход к теплоснабжению является наиболее выгодным при постройке новых жилых зданий. Удобство использования, ремонта и замены, а также незначительные теплотери в трубопроводах оправдывают значительные капиталовложения. А использование водных массивов и рек в качестве низкопотенциальной тепловой энергии, как в данном примере р. Урал, позволяют снизить затраты на материал, монтаж и эксплуатацию, в сравнении с аналоговыми грунтовыми тепловыми насосами.

Литература

1. Закиров, Д.Г. Пути решения проблемы теплоснабжения в коммунальном хозяйстве с использованием тепловых насосов [Электронный ресурс] / Д.Г. Закиров. – Режим доступа: http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=190 – (дата обращения: 7.03.2018).
2. Легких, Б.М. Геотермальное теплоснабжение индивидуального домостроения в городе Оренбург / Б.М. Легких, Д.С. Езерский // Молодой ученый. – 2017. – №21.1. – С. 145-147.
3. Легких, Б.М. Экономическая эффективность использования тепловых насосов в жилом строительстве / Б.М. Легких, Д.С. Езерский // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции. 31.01–02.02.2018 г., Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2018. – С. 279-282.
4. Мухаметзянова, Л.Э. Проблемы оптимального использования тепловой энергии в системах отопления и горячего водоснабжения / Л.Э. Мухаметзянова, И.М. Морозова // Энергетика, электропривод, энергосбережение и экономика предприятий, организаций и учреждений: материалы молодеж. межрегион. науч. – практ. конф., 25 апр. 2013 г., г. Екатеринбург / Рос. гос. проф.-пед. ун-т. – Екатеринбург, 2013. – С. 90-92.
5. СП 131.13330.2012. Строительная климатология (актуализированная редакция СНиП 23-01-99*). – Взамен СНиП 23-01-99*; Введ. 01.01.2013. – М., 2012. – 108 с.

УДК 691.342

ПОЛИМЕРБЕТОНЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭФИРНЫХ СМОЛ

Макаева А.А., канд. техн. наук, доцент кафедры автомобильных дорог и строительных материалов, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: alla_ish@vmail.ru

Шутов А.А., студент группы 16Стр(мп)РЭСТ, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: 906464@bk.ru

Вопросы разработки и применения современных методов возведения транспортных сооружений и автомобильных дорог особенно актуальны в связи с тем, что ведётся строительство новых объездных дорог, по территории области пройдёт часть международного транспортного маршрута «Европа – Западный Китай». Основной задачей при этом ставится не только разработка высококачественных составов различных железобетонных конструкций и покрытий автомобильных дорог, но и высокопрочных ремонтных композиций для них, сооружения водоотводных лотков и др.

Ключевые слова: полимербетон, полиэфирные смолы, ремонтные составы, композиционные материалы.

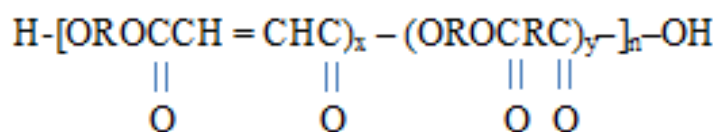
В настоящее время в строительной индустрии существует большое количество материалов, применяемых для производства полимербетонов и ремонтных составов на их основе. Метилметакрилат один из них, но ввиду неудобств при работе с ним (резкий запах, высокая испаряемость, горючесть, токсичность и др.), появилась необходимость в поиске других, более приемлемых материалов.

Полимербетоны – это бетоны, в которых вяжущими являются различные полимерные смолы, а заполнители – неорганические материалы, такие как песок и щебень. Для экономии смолы и улучшения свойств полимербетонных композиций в них иногда вводят тонкомолотые наполнители. Для ускорения твердения и улучшения свойств, применяют отвердители, пластификаторы и прочие добавки.

В большинстве случаев для полимербетонов используют термореактивные смолы: фурановые, эпоксидные, полиэфирные. Твердение осуществляется при обычной температуре, а в некоторых случаях – с подогревом.

При изучении литературы, научных публикаций, а также рынка строительной и химической отраслей, интерес вызвала продукция фирмы ООО «Дугулак», являющаяся одним из лидеров по продаже полиэфирных смол.

Смолы полиэфирные – это ненасыщенные олигоэфиры (олигомеры) на основе полималеинов или эфиркрилатов. олигомерные продукты поликонденсации малеиновой и фумаровой кислоты или их производных (часть в сочетании с ароматическими, α – циклическими и насыщенными алифатическими двухосновными кислотами) с ароматическими гликолями. Их общая формула:



где R и R – радикалы, входящие в состав гликолей (этилен, диэтилен, 1,2 – пропиленгликоли) и ненасыщенных кислот (фталевая, изо-, тере-, ирто-, тетрафтор).

Свойства полимербетонов зависят от вида смолы, состава бетона и технологии получения.

Поскольку, смолы достаточно не дешевый продукт, возникает потребность в снижении количества смолы в композите.

Расход смолы в полимербетоне во многом зависит от свойств заполнителя. Чем выше содержание мелких фракций, тем выше пустотность заполнителя и их удельная поверхность, тем больше расход смолы и отвердителя. Из этого следует, что для полимербетонов большое значение имеет правильный подбор состава минеральной части. В некоторых случаях можно снизить расход смолы, за счет применения тонкомолотых наполнителей (графит, андезит и другие). Кроме того, важно, что введение наполнителя позволяет снизить усадку, а также ползучесть и температурные деформации полимербетона [1].

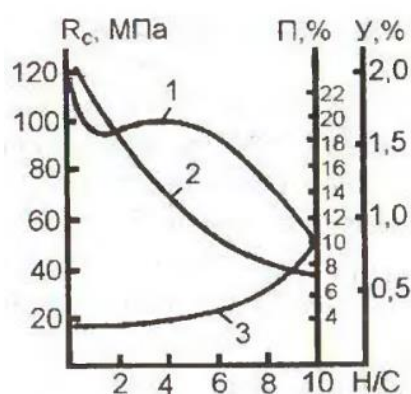


Рисунок 1 – Влияние соотношения между наполнителем и смолой Н/С на прочность 1, усадку 2, пористость 3 полимербетона по данным Н.А. Мощанского [2]

В исследовательской работе в качестве вяжущего использовалась не тиксотропированная, не предускоренная, среднеактивная полиэфирная смола на ортофталевой основе с повышенной эластичностью – Депол ПД-100. Данная смола применяется в производстве искусственного камня и полимербетона методом литья. Так как полиэфирная смола затвердевает при комнатной температуре, для применения в технологии не нужно ни специальное оборудование, ни тепловая обработка, так что возможно производство даже крупноразмерных изделий.

Жизнеспособность полимербетонной смеси примерно 30 минут [3].

Таблица 1 – Характеристики смолы

Свойства	Показатели	Единицы измерения	Метод тестирования
Внешний вид	Непрозрачная жидкость без посторонних включений		Визуальный
Дол нелетучих веществ	57±5	%	ГОСТ 17537 и п. 4.4 ТУ
Условная вязкость по вискозиметру ВЗ 246 диаметр сопла 4 мм (20 ⁰ С)	90 - 140	Сек	ГОСТ 25271-93
Плотность	1,1 ±0,05	г/куб.см	ГОСТ 18329 и п. 4.3 ТУ

С целью определения прочностных характеристик полимерно-минерального состава, были изготовлены образцы (балочки 4х4х16 см) и испытаны на основные физико-

механические характеристики. Образцы оптимального состава имели прочность при сжатии свыше 25 МПа, при изгибе – до 24 МПа.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие основные выводы:

- Депол ПД-100 и другие смолы из этой серии более предпочтительны при восстановлении или укреплении железобетонных конструкций полимерно-минеральными композициями по сравнению с метилметакрилатом;
- с целью снижения расхода смолы, могут быть использованы смеси полиэфирной смолы Депол с мелкодисперсными наполнителями, при этом композиты проявляют очень высокие свойства при изгибе и сжатии;
- связующее Депол ПД-100 является химически стойким к агрессивным средам и может быть рекомендовано для применения при укреплении поврежденных строительных конструкций, используемых и в агрессивных средах;
- основную прочность образцы набирают первые 3-7 суток, потом набор прочности увеличивается незначительно.

Литература

1. Баженов, Ю.М. Технология бетона: учебник / Ю.М. Баженов. – Москва: Изд-во АСВ, – 2003. – 500 с.
2. Мощанский, Н.С. Химически стойкие мастики, замазки и бетоны на основе терморезистивных смол: учебник. / Н.С. Мощанский, И.Е. Путляев. – Москва: Стройиздат, 1973. – 184 с.
3. Смола Депол ПД-100 [Электронный ресурс] / Ярославль: dugulak.com. – Режим доступа: <http://dugulak.com/images/pdf/RAS/pd100.pdf>. – (дата обращения: 17.04.2018).

УДК 62

ПОДГОТОВКА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТАХ

Мухаметова А.Ф., студент группы 17Стр(м)ТГМП, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: mukhametova_alina@mai.ru

Научный руководитель: **Демидочкин В.В.**, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики, Оренбургский государственный университет, Оренбург

Автоматизированный тепловой пункт является важным звеном в системе теплоснабжения и позволяет обеспечить экономию воды и тепла при помощи регулирования параметров теплоносителя, которые оперативно меняются в зависимости от внешних погодных условий. Так системы АЦТП позволяют сводить к минимуму эксплуатационные и трудовые затраты. Данная система зависима от качества поставляемого теплоносителя. Для предотвращения повреждений и снижения экономичности, вызванных коррозией сетевого оборудования, образованием отложений и шлама, необходим тщательный контроль водно-химического режима теплоносителя.

Для нашего региона с повышенной жесткостью одним из самых эффективных способов очистки считается очистка при помощи обратноосмотической мембраны с применением различных комбинаций схем загрузки фильтров, что позволяет получать воду достаточно высокого качества, способного обеспечить бесперебойную и долговечную службу АЦТП.

Ключевые слова: теплоноситель, автоматизация, водоподготовка, технология обратного осмоса, качество воды, модернизация, микрофильтрация, тепловой пункт.

Современная система теплоснабжения жилых объектов, зданий и сооружений включает в себя источник теплоснабжения, в котором непосредственно нагревается теплоноситель и подается к потребителю, тепловые сети и непосредственно сама система теплопотребления. Основное назначение современных автоматизированных тепловых пунктов (АЦТП) – это регулирование параметров до требуемых потребителю. Также теплоноситель распределяют, следят за исправностью системы отключения и защиты систем теплопотребления в случае аварийных ситуаций, ведут учет расхода теплоносителя и получаемой энергии. Автоматизированный тепловой пункт является важным звеном в тепловой системе. Так как для работы АЦТП не требуется непрерывно находящегося там персонала, в привлечении большого количества квалифицированных специалистов нет необходимости, что является большим плюсом применения систем автоматизации в современном мире.. Экономия при помощи АЦТП воды и тепла осуществляется именно в автоматическом регулировании параметров теплоносителя, которые оперативно меняются в зависимости от внешних погодных условий, что позволяет обеспечить поддержание комфортных условий проживания потребителей. Так системы АЦТП позволяют сводить к минимуму эксплуатационные и трудовые затраты.

Схема АЦТП может зависеть как от особенностей пользователей тепловой энергии, так и особенностей источника теплоснабжения. Теплоноситель циркулирует по замкнутому контуру от источника теплоснабжения к потребителю, затем обратно. При этом в любой теплосистеме существует процент теплового носителя, который теряется либо в виде утечек, либо самим потребителем. Для восполнения потерь в первичных теплосетях на котельных и

ТЭЦ, используют системы подпитки. Как правило источниками подпиточного теплового носителя здесь являются системы водоподготовки данных предприятий.

В связи с отсутствием постоянного обслуживающего персонала на АЦТП, данная система зависима от качества поставляемого теплоносителя. Для предотвращения повреждений и снижения экономичности, вызванных коррозией сетевого оборудования, образованием отложений и шлама, необходим тщательный контроль водно-химического режима теплоносителя.

Для регулирования, а также контроля параметров воды в АЦТП используются отверстия и каналы малых проходных сечений. Поэтому эффективность работы системы в целом и ее элементов зависит от их состояния. В связи с этим качество воды должно быть реализовано на практике, а не только нормативно декларируемым. В настоящее время в России только начинается процесс перехода от морально и физически устаревших систем к более современным системам. Основным недостатком отечественного проектирования тепловых пунктов при независимом подключении абонентов является отсутствие системы сбора и возврата теплоносителя. Более эффективной считается схема, в которой часть теплоносителя из подающего трубопровода направляется предварительно в накопительный резервуар, затем осуществляется непосредственно подпитка контура потребителя. Такие схемы используют на сегодняшний день за рубежом. Также осуществляют контроль качества воды и корректируют ее химический состав, который в свою очередь подбирают в соответствии с материалами изготовления элементов системы отопления.

В настоящее время существуют разные способы подготовки теплоносителя. В связи с тем, что для нашего региона в исходной воде для подпитки тепловых сетей повышенная жесткость, а современные методы подготовки теплоносителя имеют множество несовершенств, существует альтернативный способ подготовки воды. Обратноосмотическая мембрана с применением различных комбинаций схем загрузки фильтров позволяет получать воду достаточно высокого качества, способного обеспечить бесперебойную и долговечную службу АЦТП. Для того, чтобы выбрать схему подготовки подпиточной воды, необходимо определить значение карбонатного индекса при различных комбинациях значений общей щелочности и кальциевой жесткости для данной температуры нагрева в оборудовании.

Исходной водой для установки подпитки теплосети является река Урал. Показатели качества воды представлены в таблице 1 [1].

Таблица 1 – Особенности солевого состава воды реки Урал

Местоположение участка реки	Химический состав воды*			
	Минерализация, мг/л	преобладающий анион, % экв	Преобладающий катион, % экв	жесткость воды, мг-экв/л
1	2	3	4	5
от истока до г. Магнитогорска	100-150/ 250-300	НСО ₃ - 35–40/42–46	Са 25-30/ 35-40	1,25-1,90/ 2,7/3,6
от пос. Березовский до г. Оренбург (ниже впадения рр. Зингейки, Ори, Караганки)	200-300/ 700-800	НСО ₃ - 25-28/ 20-23	Са	2-3/5-7
от г. Оренбург до с. Кушум (впадение рр. Илек, Чаган, Деркул и др.)	250-350/ не более 1000	НСО ₃ - 25-28/ 20-23	Са	2-3/5-7

1	2	3	4	5
бесприточный участок от с. Кушум до г. Атырау	250–350/не более 1000	НСОЗ-25–28/заметное увеличение содержания Cl	Са/заметное увеличение содержания Na	2-3/ до 5
* в числителе – в период максимального стока, в знаменателе – в период минимального стока				

Таблица 2 – Отклонение от норматива среднегодового содержания загрязняющих веществ (знак «+» указывает на превышение ПДК, а знак «–» на его отсутствие) на 2016 год (в числителе отклонение в замыкающем створе водохозяйственного участка; в знаменателе – в притоках).

Показатели	Номера водохозяйственных участков									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аммонийный ион	-/	-/-	-/-	-/-	-/-	-/	-/+	-/-	+/+	-/+
БПК ₅	+/	+/+	+/+	+/+	+/+	+/	+/+	+/+	+/+	+/+
Железо общ.	-/	+/+	+/+	+/-	+/-	+/	-/-	+/+	+/+	+/+
Медь	+/	+/+	+/+	+/+	+/+	+/	+/+	+/+	+/+	+/+
Нефтепродукты	+/	+/+	-/-	-/-	-/-	-/	-/-	-/-	+/-	+/+
Нитрит-ион	-/	+/+	+/+	+/+	+/+	+/	+/+	+/+	+/+	+/+
Сульфаты	-/	+/+	-/-	-/-	-/-	-/	-/+	-/+	+/+	+/+
Сухой остаток	-/	-/+	-/-	-/-	-/-	-/	-/-	-/-	+/+	-/-
Фосфаты	-/	-/+	-/-	-/-	-/-	-/	-/-	-/-	-/-	-/-
Цинк	+/	+/+	-/-	-/-	-/-	-/	-/-	-/-	-/-	-/-

Из данной сводной таблицы видно, что для реки Урал значение водородного показателя колеблется в зависимости от времени года. К примеру, в весенние периоды диапазон 7,07-8,49 соответствует нейтральной среде, а в летний периоды – слабощелочной. В летние периоды наблюдается увеличение pH из-за активно протекающего процесса фотосинтеза, осуществляющегося микроорганизмами. В результате по общей жесткости в целом вода находится в диапазоне от 2,7-6,78 мг-экв/л. В весенний период вода идентифицируется как мягкая, что связано с паводковым периодом, а в летний период вода идентифицируется как жесткая, в связи с летней меженью.

В основу мембранной технологии заложен натуральный природный процесс фильтрации воды. Основной фильтрующий элемент установки – полупроницаемая мембрана. Для того, чтобы выполнить очистку высокоминерализованной воды обратным осмосом, нужно создать избыточное давление, превышающее осмотическое, в отсеке с раствором. Тем самым можно обеспечить прохождение молекул воды через полупроницаемую мембрану в направлении противоположном осмосу, т.е. со стороны очищаемой воды в камеру с чистой водой. Примеси, размер которых превышает размер пор мембраны, при фильтрации физически не могут проникнуть через мембрану.

В отличие от традиционных методов очистки, требующих больших площадей, как для размещения оборудования, так и для шламоотвалов, многоступенчатой обработки, мембранные технологии имеют следующие преимущества: высокий уровень автоматизации, позволяющий снизить трудозатраты, повысить культуру производства, компактность оборудования. Для бесперебойной работы мембраны ее необходимо периодически промывать от загрязнений. Предусмотрены следующие типы химических промывок: кислотная, щелочная, гипохлоритом натрия, совместная – раствором гипохлорита натрия и

раствором щелочи. Периодичность, интенсивность и продолжительность обратных и химических промывок зависит от качества исходной воды и характера отложений. В реальных условиях для доведения показателей воды, подаваемой на мембранные системы обратного осмоса до требуемого качества необходима также система предварительной очистки, которая по своей комбинации фильтров зависит от качества исходной воды.

При работе установки микрофильтрации обеспечивается высококачественная очистка исходной воды по показателям, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели качества воды после установки микрофильтрации

Показатели	Единицы измерения	Величина
Взвешенные вещества	мг / дм	менее 0,5
Железо	мг /дм ³	менее 0,1
Остаточный алюминий	мг / дм ³	менее 0,1
Перманганатная окисляемость	мг02 / дм ³	менее 5,0
Нефтепродукты	мг / дм ³	менее 0,1
SDI	мг / дм ³	менее 3,0

Также можно отметить, что в условиях, когда солевой раствор пересыщен по малорастворимым солям кальция и магния, использование антискалянтов (ингибиторов соли отложений) позволяет стабилизировать соли жесткости в растворе, предотвратив их выпадение на поверхность мембран. При этом ингибитор через мембрану не проникает и сбрасывается в дренаж вместе с соевым концентратом. Применение реагентов-ингибиторов не заменяет предварительной подготовки воды для установки обратного осмоса, однако позволяет исключить из схемы предварительной подготовки установку умягчения, что значительно снижает стоимость проекта. Использование ингибитора в 2-4 раза увеличивает интервал между промывками мембранного контура. Дозирование препарата осуществляется автоматическим дозирующим устройством, который в свою очередь обеспечивает однородное смешение препарата с питающей водой и равномерную подачу ингибитора в зону фильтрации. Также при необходимости реагент можно разбавлять обессоленной водой (пермеатом).

Литература

1. Отчет о выполнении работ для государственных нужд «Разработка проекта СКИОВО бассейна реки Урал (российская часть). Общая характеристика бассейна р. Урал и осуществляемой водохозяйственной деятельности в бассейне». – Екатеринбург: ФГУП РосНИИВХ, – 2010. – 93 с.
2. Первов, А.Г. Разработка мембранных технологий с уменьшенным расходом воды на собственные нужды / А.Г. Первов, А.П. Андрианов, Т.П. Горбунова // Водоснабжение и санитарная техника. – 2010. – № 8. – С. 13-21.
3. Первов, А.Г. Совершенствование мембранных систем водоподготовки - исключение реагентов и стоков [Электронный ресурс] / А.Г. Первов, А.П. Андрианов, Е.Б. Юрчевский. – Режим доступа: http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=2601 – (дата обращения: 09.10.17).
4. СП 89.13330.2016. Котельные установки (актуализированная редакция СНиП II-35-76). – Взамен СНиП II-35-76; Введ. 17.06.2017. – Москва, 2016. – 102 с.
5. Чичирова, Н.Д. Повышение эффективности реагентной предварительной очистки воды на Казанской ТЭЦ-3 / Н.Д. Чичирова, А.А. Чичиров, А.Г. Филимонов, А.А. Елисеев // Известия вузов. Проблемы. – 2010. – № 11-12. – С. 53-60.
6. Фрог, Б.Н. Водоподготовка: учебник / Б.Н. Фрог, А.Г. Первов. – М.: Издательство АСВ, 2015. – 512 с.

УДК 007.3

ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СЕТИ ДЛЯ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Синицын С.О., студент группы 16КТЭС(ба)ПТРС, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: sinicin-sergei98@mail.ru

Научный руководитель: **Худорожков О.В.**, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой промышленной электроники и информационно-измерительной техники, Оренбургский государственный университет, Оренбург

На данный момент не существует отдельной сети для устройств класса носимой электроники с целью жизнеобеспечения людей с ограниченными возможностями. Существующие технические решения имеют ряд существенных недостатков. Цель работы заключается в организации сети для своевременного оповещения служб спасения. Достижение данной цели возможно при организации сети, позволяющей оповещать службы спасения и определять местоположение устройств – абонентов в этой сети без использования технологии GPS.

Ключевые слова: децентрализованная сеть, сеть ZigBee, триангуляция, координатор, маршрутизатор, оконечное устройство, сервер, точка доступа.

Существуют решения оценки физического состояния человека – различные фитнес браслеты, эти устройства соединяются с телефоном посредством Bluetooth через специальные приложения и производят мониторинг биологических параметров пользователя. На рисунке 1 представлен внешний вид фитнес браслета.



Рисунок 1 – Внешний вид фитнес браслета

Данные устройства обладают набором достоинств, основные из них:

- измерение температуры тела;
- измерение частоты сердечных сокращений;
- подсчет количества пройденных шагов;
- уведомление о звонках и смс.

Также они имеют ряд недостатков:

- высокая стоимость;
- малое время работы;
- радиус действия не превышает десятка метров;
- зависимость передачи данных от смартфона, стоит телефону разрядиться или появятся перебои с интернет соединением и браслет окажется бесполезным.

На данный момент большую популярность на рынке получили радиомодули NRF24L01 рисунок 2. Данные модули могут работать в режимах приема и передачи. Поэтому поставленные задачи, на данный момент, будут решены с их помощью.

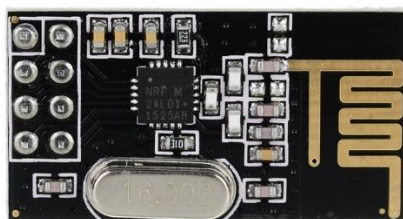


Рисунок 2 – Внешний вид NRF24L01

Технические характеристики данного модуля [1]:

- частота передачи/приема 2.4 ГГц;
- скорость до 2 Мб/с, возможные варианты: 250 Кб/с, 1Мб/с и 2 Мб/с;
- напряжение питания 3.3 В;
- количество каналов – 126, нулевой канал начинается с 2400 МГц и далее с шагом 1 МГц.

Заявленная дальность до 1200 метров при скорости 250 Кб/с, но в условиях городской застройки не более 800 метров [1].

Для достижения поставленной цели предлагается организовать сеть, где за основу взята технология ZigBee. Технология ZigBee изначально разрабатывалась для создания распределенных сетей датчиков и управляющих устройств с невысокими скоростями передачи данных, скорость 250 Кб/с — это максимальная пропускная способность сети [2].

Связь в сети ZigBee осуществляется путем последовательной ретрансляции пакетов от узла источника до узла адресата. Наибольшая скорость передачи и наилучшая помехоустойчивость достигается в диапазоне от 2,4 до 2,48 ГГц [2]. В этом диапазоне предусмотрено 16 каналов по 5 МГц. Расстояние между рабочими станциями сети составляет десятки метров внутри помещений и сотни метров на открытом воздухе. За счет ретрансляций покрываемая сетью зона может быть весьма значительной: до нескольких тысяч квадратных метров в помещении и до нескольких гектар на открытом пространстве. На рисунке 3 представлена топология сети ZigBee [2].

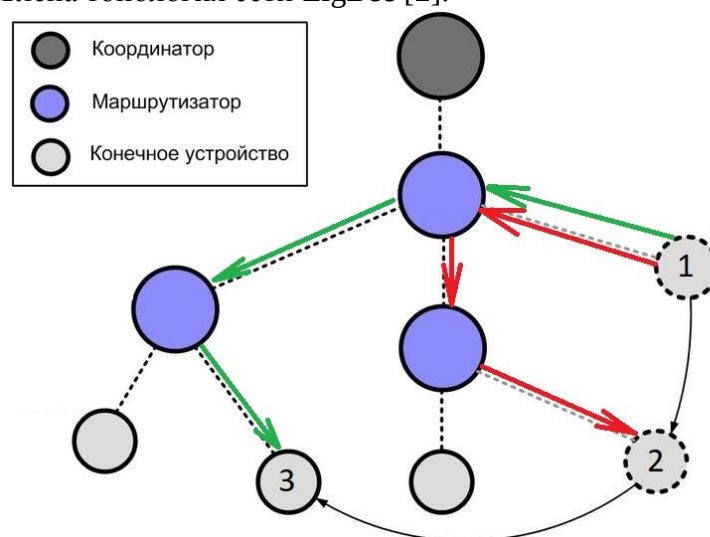


Рисунок 3 – Топология сети ZigBee

Сети ZigBee строятся из базовых станций трех основных типов:

- координатор запускает сеть и управляет ею;
- маршрутизатор транслирует пакеты данных, он может обслуживать до 32 спящих устройств;
- конечное устройство может принимать и отправлять пакеты, но не занимается их трансляцией и маршрутизацией.

Конечные устройства могут подключаться к координатору или маршрутизатору, но не могут иметь дочерних устройств. Конечные устройства не могут общаться между собой.

Данная сеть может быть реализована на радиомодулях NRF24L01.

В свою же очередь предлагается другая архитектура сети, представленная на рисунке 4.

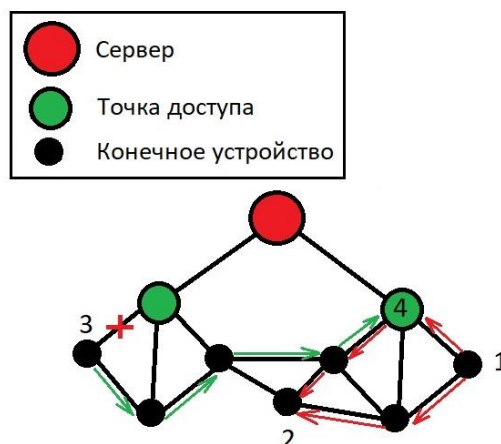


Рисунок 4 – Предлагаемая топология сети

В сети есть три вида устройств: сервер, точка доступа и окончное устройство. Все окончные устройства в сети подключаются к точкам доступа и передают точке свои данные, а именно индивидуальный идентификационный номер, и параметры о физическом состоянии носителя. К одной точке одновременно в режиме приема и передачи могут быть подключены до 120 устройств. Точки получая тот или иной запрос от устройства отправляют его на сервер с помощью интернет соединения, для дальнейшей обработки, например, для вызова помощи и определения местоположения.

Особенностью данной сети является ее децентрализованность. Например можно связаться с точкой доступа или другим устройством посредством других устройств находящихся в радиусе действия передатчика в устройстве. То есть зона оповещения не ограничена радиусом действия точки доступа, в отличии от ZigBee [2], где устройства зависят от радиуса действия маршрутизатора и не могут напрямую общаться друг с другом. В результате, если окончное устройство не смогло подключиться для передачи данных по какой-либо причине к точке доступа, в радиусе действия которой оно находится, то окончное устройство подключится к другой точки доступа, используя децентрализованность сети. К одному устройству одновременно может быть подключено до 6 других устройств или 3 точек доступа, эти параметры задаются на программном уровне.

В предложенной сети возможно определять местоположение устройства без использования GPS навигации. Производится это решением геометрической задачи [3], решения которой представлен графически на рисунке 5. Имея координаты трех точек доступа, к которым подключено устройство, возможно определить расстояние от каждой точки до устройства.

Устройство передает ближайшим точкам сигнал «SOS», его получают и отправляют «контрольный пакет» и начинают отсчитывать время. Устройство получает пакет и сразу отправляет его обратно без какой-либо обработки, как только точка получила пакет, она определяет расстояние до устройства по времени прохождения сигнала. Тоже самое проделывают остальные точки. После вычисления расстояний каждая точка доступа отправляет данные на сервер, который обрабатывает запрос. Сервер высчитывает для каждой точки доступа возможные координаты местоположения устройства, на полученном от точки расстояния, тоже самое он проделывает с остальными точками. После этого сервер начинает

анализировать все полученные координаты и находит три совпадения. Именно эти три совпадения являются координатами искомого устройства.

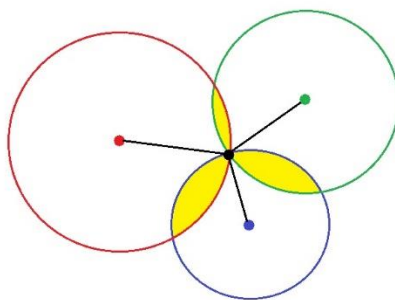


Рисунок 5 – Результат решения триангуляционной задачи

Если устройство подключено всего к двум точкам рисунок 6, но где-то поблизости находится устройство, которое подключено к трем точкам. То при сигнале «SOS» устройство, подключенное к трем точкам, получает этот сигнал и становится на некоторое время точкой доступа, помогая определить местоположение искомого устройства, а дальше все работает по описанному выше алгоритму.

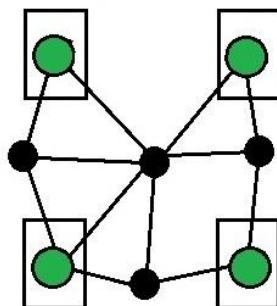


Рисунок 6 – Частный случай определения местоположения

В случае если устройство находится на некоторой высоте h , то после всех расчетов алгоритм дает сбой, в результате работы алгоритм находит не точку, а область пересечения радиусов действия, в которой находится искомое устройство. Эта ситуация приводит к ошибкам в определении координат объекта. Данный случай представлен на рисунке 7.

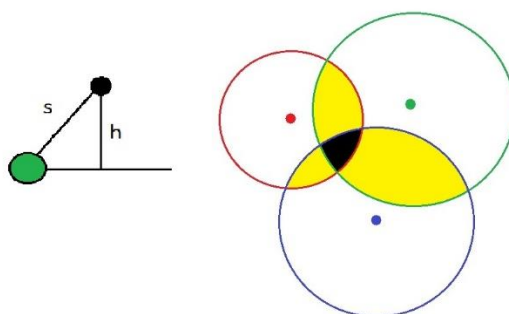


Рисунок 7 – Результат определения местоположения в пространстве

В настоящий момент ведутся поиски решения данной проблемы.

В работе представлена топология децентрализованной сети, позволяющей своевременно оповещать службы спасения и определять местоположение абонента при наличии сигнала SOS.

Литература

1. Описание радиомодуля NRF24L01. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://homes-smart.ru/index.php/oborudovanie/bez-provodov-2-4-ggts/opisanie-radiomodulya-nrf24l01> – (дата обращения: 21.02.2018).
2. Сети ZigBee. Зачем и почему? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/155037> – (дата обращения: 21.02.2018).
3. Триангуляция местоположения мобильного телефона базовыми станциями. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mobile-review.com/articles/2009/triangulation.shtml> – (дата обращения: 27.03.2018).

УДК 331.548

ЛАБОРАТОРИЯ СТУДЕНЧЕСКИХ РАЗРАБОТОК

Синицын С.О., студент группы 16КТЭС(ба)ПТРС, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: sinicin-sergei98@mail.ru

Полосов Н.М., студент группы 16КТЭС(ба)ПТРС, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: ezenpetr@mail.ru

Научный руководитель: **Фролов С.С.**, канд. техн. наук, доцент кафедры промышленной электроники и информационно-измерительной техники, Оренбургский государственный университет, Оренбург

В данной статье рассказано об одном из решений актуальной сейчас проблемы недостаточной степени качества и завершённости студенческих научно-технических разработок в области электроники – проекте лаборатории студенческих разработок. В настоящий момент оборудована указанная лаборатория, выполнена часть профориентационных работ. Молодыми разработчиками лаборатории заняты призовые места на научно-практической конференции.

Ключевые слова: лаборатория, профориентация, проект, разработки, электроэнергетический факультет, студия робототехники.

Одна из актуальных проблем студенческих научно-технических разработок в области электроники – их незавершённость и слабость, то есть невысокие характеристики надёжности, производительности, функциональности.

Данная проблема обусловлена:

- нехваткой необходимого лабораторного измерительного оборудования;
- нехваткой паяльного оборудования и слесарного инструмента для работы с современными электронными компонентами;
- недостаточностью систематизированной экспертной поддержки со стороны научно-педагогических кадров факультетов;
- нехваткой доступного программного обеспечения для проектирования и расчетов электронных средств.

Для решения данной проблемы был разработан план работы инициативной группы. Нашими целями являются:

- увеличение успешно развивающихся проектов и разработок;
- внедрение инновационных составляющих в разработки путем предоставления современной исследовательской базы;
- обеспечение экспертной поддержки для разработчиков;
- профориентация молодежи и популяризация науки.

В рамках проекта была оборудована лаборатория, предназначенная для проведения исследований, разработки, прототипирования, макетирования и испытаний электронных средств, с целью их дальнейшей реализации в виде стартапов и технологических проектов, а также для разработки и внедрения инновационных учебных программ.

Участники проекта, занятые в лаборатории – это студенты и преподаватели, ведущие разработки в области электротехники и в смежных областях. В рамках проекта проводятся профориентационные мероприятия, выставки, экскурсии и мастер классы для учащихся

школ города и ССУЗов. Данные мероприятия проводятся совместно со студией робототехники «Мой робот». На рисунке 1 представлен внешний вид нашей лаборатории.

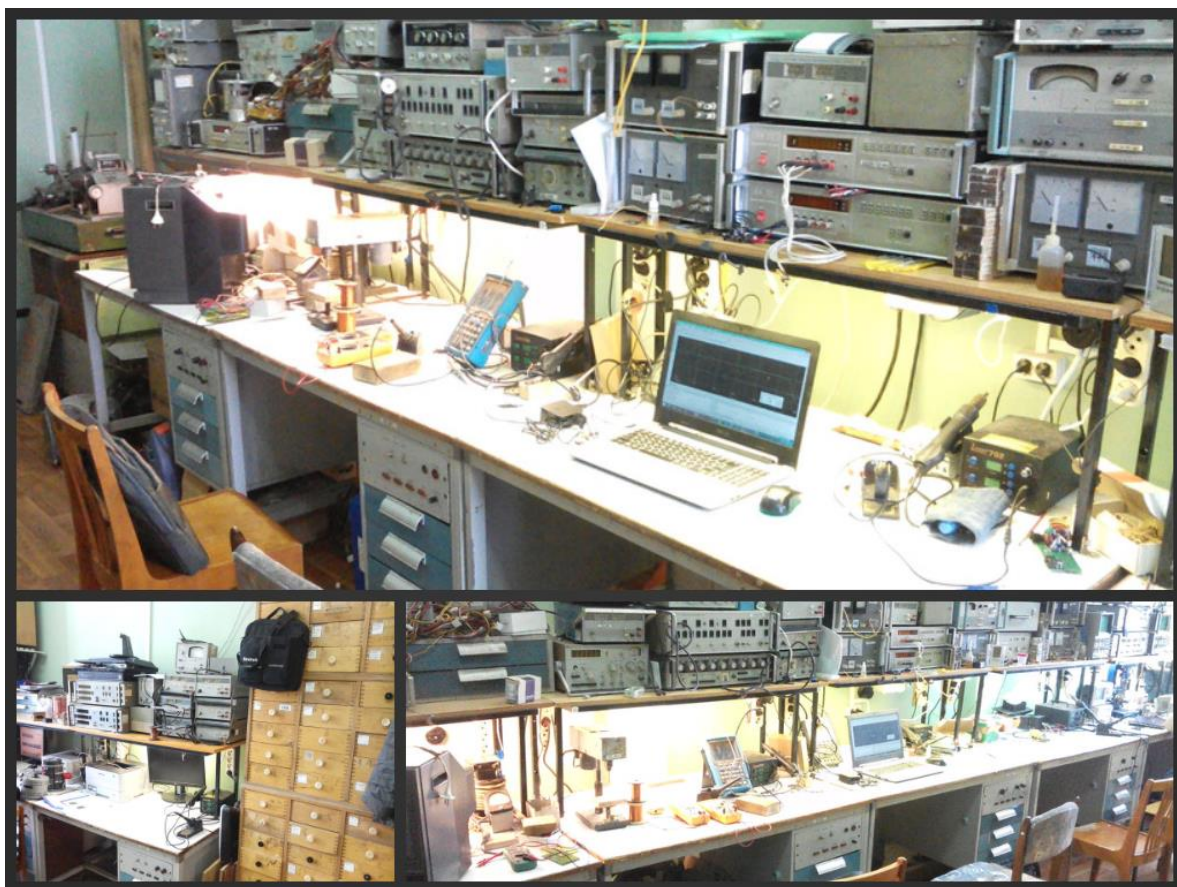


Рисунок 1 – Внешний вид лаборатории

Лаборатория располагается на кафедре промышленной электроники и информационно-измерительной техники. Данный проект реализован инициативной группой студентов электроэнергетического факультета при поддержке Оренбургского государственного университета.

Немного о нашей команде.

Ответственный за лабораторию: разработчик Фролов Сергей Сергеевич, канд.техн. наук, доцент кафедры промышленной электроники и информационно-измерительной техники.

Руководитель проекта: разработчик, Синицын Сергей Олегович, студент кафедры промышленной электроники и информационно-измерительной техники.

Координатор: разработчик, Полосов Никита Михайлович, студент кафедры промышленной электроники и информационно-измерительной техники.

Разработчик: Иов Константин Сергеевич, студент кафедры промышленной электроники и информационно-измерительной техники.

Совсем недавно мы проводили встречи с учащимися школ, совместно со студией робототехники «Мой робот». На этих занятиях мы рассказываем ученикам о профессии конструктор электронных средств, о нашей лаборатории. Также, представитель студии робототехники «Мой робот» рассказывает о робототехнике в целом, и проводит мастер – класс для детей.

Литература

1. Оснащение лабораторий. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://analytic-lab.ru/laboratory-facilities> – (дата обращения: 03.10.2017).
2. Обустройство лаборатории радиолюбителя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://madelectronics.ru/uchebnik/index.htm> – (дата обращения: 11.11.2017).
3. Как получить грант? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ru-science.com/ru/blog/publikaciya-nauchnyh-statej-vak/kak-poluchit-grant/> – (дата обращения: 27.01.2018).
4. Лаборатория радиотехники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://mipt.ru/science/labs/Radiotechnics_lab.php – (дата обращения: 11.11.2017).

УДК 007.52:004.383

РОБОТОТЕХНИКА – ОСНОВА ТЕХНОЛОГИЙ БУДУЩЕГО

Столповский Г.А., канд. техн. наук, доцент кафедры строительных конструкций, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: stolpovskij@mail.ru

Столповский А.Г., ученик 3 «А» класса, лицей № 8, Оренбург

e-mail: stolpovskij@mail.ru

В статье рассматривается значимость робототехники в нашей жизни и уровень сложности конструирования роботов на основе конструктора LEGO. Представлены результаты анализа анкет учащихся 3 «А» класса Лицея №8 г. Оренбурга и различных информационных источников.

Ключевые слова: робот, LEGO, андроид, WeDo, конструктор, разъемы.

Актуальность. Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. На современном этапе в школе рассматриваются проблемы робототехники. Lego роботы встраиваются в учебный процесс. Проводятся соревнования по робототехнике, учащиеся участвуют в различных конкурсах в основе которых использование новых научно-технических идей, обмен технической информацией и инженерными знаниями.

В современном обществе идет внедрение роботов в нашу жизнь, очень многие процессы заменяются роботами. Сферы применения роботов различны: медицина, строительство, геодезия, метеорология и т.д. Очень многие процессы в жизни, человек уже и не мыслит без робототехнических устройств (мобильных роботов): робот для всевозможных детских и взрослых игрушек, робот – сиделка, робот – нянечка, робота – домработница и т.д.

Цель исследования: выяснить, для чего нужна робототехника в повседневной жизни, а также сложно или нет, создать робота на основе LEGO, заставить его двигаться и издавать звуки.

Для достижения поставленной цели были выдвинуты следующие задачи:

1. Проанализировать литературу по теме.
2. Описать появление роботов и их типы.
3. Выяснить какие задачи могут выполнять роботы на основе LEGO.

С самого моего раннего детства меня окружают роботы. Что такое робототехника?

Слышать о роботах мы слышали и даже видели в фильмах, но представить их в обычной жизни и по сей день сложно. Хотя по большому счету роботы окружают нас повсюду – это и кофемашины, и квадрокоптеры, и умная техника. В конце концов японцы изобрели роботов, которые способны помогать людям по хозяйству.

Интересно заглянуть в историю появления роботов и узнать, как появились в настоящее время роботы на основе LEGO. При этом, какой первый появился робот? Какие задачи могут выполнять роботы? Как сконструировать робота своими руками? Как заставить робота двигаться и издавать звуки? Что такое программирование?

В рамках данного исследования я постараюсь ответить на эти вопросы.

Краткая история робототехники.

Робот (чеш. robot, от robota – «подневольный труд»). Сегодня изобретение роботов стало очень близким для нас. Они окружают нас повсюду и выполняют заданные им команды [1].

Собирая материал по данной теме, изучив различную литературу, я узнал, что первыми роботами в истории считаются «водяные часы – клепсидры» – самые точные до XVII века,

которые изобрел древнегреческий ученый Ктесибий в 285 году до нашей эры рисунок 1 и автоматы Герона изобретенные Героном в Александрии в I веке нашей эры рисунок 2.



Рисунок 1 – Водяные часы



Рисунок 2 – Автоматы Герона (I век н.э.)

В 1623 году Вильгельмом Шиккардом был изобретен механический калькулятор. Машина содержала суммирующее и множительное устройства, а также механизм для записи промежуточных результатов. Первый блок – шестиразрядная суммирующая машина – представлял собой соединение зубчатых передач. На каждой оси имелись шестерня с десятью зубцами и вспомогательное однозубое колесо – палец [2]. Палец служил для того, чтобы передавать единицу в следующий разряд (поворачивать шестерёнку на десятую часть полного оборота, после того как шестерёнка предыдущего разряда сделает такой оборот). При вычитании шестерёнки следовало вращать в обратную сторону. Контроль хода вычислений можно было вести при помощи специальных окошек, где появлялись цифры. Для перемножения использовалось устройство, чью главную часть составляли шесть осей с «навёрнутыми» на них таблицами умножения рисунок 3.

В 1673 году Лейбниц изобрёл конструкцию арифмометра, гораздо лучше паскалевской, – он умел выполнять умножение, деление, извлечение квадратных и кубических корней, а также возведение в степень. Предложенные Готфридом ступенчатый валик и подвижная каретка легли в основу всех последующих арифмометров вплоть до XX столетия. «Посредством машины Лейбница любой мальчик может производить труднейшие вычисления», – так говорили об этом изобретении рисунок 4.



Рисунок 3 – Механический калькулятор

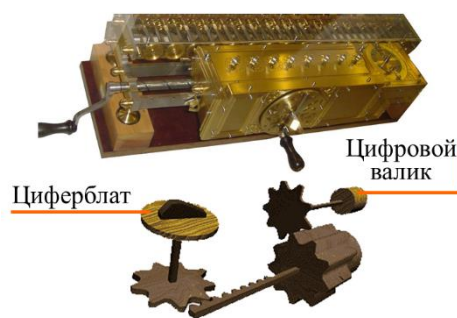


Рисунок 4 – Арифмометр

Текстильных дел мастер Базиль Бушон разработал элегантный способ управления ткацким станком [6]. Он впервые установил рулон бумаги с проделанными в нужных местах отверстиями в барабан, после чего станок смог воспроизводить заданный рисунок на ткани. Изобретение позволило создавать сложные плетения в автоматическом режиме рисунок 5.

Одна из первых механических вычислительных машин на территории России была создана не позднее 1770 года часовым мастером и механиком Евной Яковсоном. Она

предназначена для выполнения операций сложения, вычитания, умножения и деления. Машина хранится в коллекции научных инструментов музея им. Ломоносова в Санкт-Петербурге рисунок 6.



Рисунок 5 – Перфорированная лента для записи программы ткацкого станка



Рисунок 6 – Счётная машинка Якобсона

Развитие робототехники в настоящее время.

Говоря о XX и XXI веках можно сказать, что роботы уже успешно применялись в освоении космоса.

В настоящее время робототехника стремительно развивается. Появляются новые механизмы, которые не только выполняют определённые функции, но и выполняют и повторяют поставленные перед ними задачи. Постоянно появляются разновидности и различные типы роботов [1].

Андроид – человекоподобный робот рисунок 7.

Бытовой робот – робот для помощи человеку в повседневной жизни рисунок 8.

Персональный робот – тип роботов, которые в отличие от других будут компактны, недороги и просты в использовании рисунок 10.

Промышленный робот – устройство, которое применяется для перемещения объектов и для выполнения производственных процессов рисунок 9.

Социальный робот – робот способный общаться с людьми рисунок 11.

Для развития детей в 1998 году был разработан робот на основе конструктора LEGO рисунок 12.



Рисунок 7 – Андроид



Рисунок 8 – Бытовой робот



Рисунок 9 – Сварочный робот



Рисунок 10 – Персональный робот



Рисунок 11 – Социальный робот



Рисунок 12 – Робот LEGO

Робототехника на основе LEGO.

Более подробно рассмотрим конструирование робота на основе LEGO. Сердцем робота-конструктора является микрокомпьютер (микроконтроллер). Стандартные детали Lego (балки, шестерни, оси, колеса) мало изменяются с развитием конструктора, наибольшие изменения претерпевает именно микрокомпьютер и среда программирования [3].

Конструктор Lego Mindstorms – это набор стандартных деталей Lego, микрокомпьютер и датчики, которые легко объединены в один целый механизм.

Такой конструктор позволяет собрать и запрограммировать при помощи компьютера множество базовых моделей по инструкции, а также придумывать свои.

Через коммутатор осуществляется управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения WeDo. Через разъемы коммутатора подается питание на моторы и осуществляется обмен данными между датчиками и компьютером [4].

Таким образом, робот выполняет задачи заданные на компьютере при помощи программы: движения, поворот, вращательные движения, и т.д.

Сегодня Lego является безусловным лидером образовательной робототехники. В процессе исследования мною были сконструированы несколько роботов на основе конструктора LEGO. Ход сборки и результаты работы представлены на рисунке 12 – рисунке 15.



Рисунок 12 – Начальный этап сборки робота



Рисунок 13– Сборка ходовой части робота



Рисунок 14 – Проверка правильности сборки робота



Рисунок 15 – Программирование робота

Полученные результаты:

Проанализировав литературу, связанную с робототехникой и сконструировав робота на основе конструктора LEGO было проведено анкетирование среди обучающихся 3, «А» класса «Лицея №8» в г. Оренбурге. Результаты анкетирования сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты анкетирования

Вопрос	ДА	НЕТ
1. Считаете ли вы, что робототехника быстро развивается?	26	4
2. Нужны ли роботы человеку?	25	5
3. Есть ли у вас дома роботы?	15	15
4. Хотели бы вы приобрести себе робота, например, LEGO и обучить его командам?	30	0

Как видно из таблицы 1 в настоящее время 26 человек из 30 считают, что робототехника быстро развивается. Также для облегчения труда и для своего развития, 25 детей считают, что роботы нужны человеку и все хотели бы их приобрести. Таким образом, роботы детям интересны и познавательны.

Вывод.

Исследование показало, что робототехника стремительно развивается во всем мире и имеет огромный потенциал. Сконструированные роботы могут быть полезны не только в узконаправленных отраслях, но и облегчать жизнь людей в повседневной жизни. Более мелкие и простые роботы LEGO могут развивать моторику у детей, обучать их новому и развлекать их.

В ходе проведенного исследования работы мы убедились в том, что модели на основе LEGO являются управляемыми при помощи программы, которая делает из них не просто игрушку, а многофункционального робота.

Литература

1. Иванов, А.А. Основы робототехники – М.: Форум, 2012. – 203 с.
2. Юревич, Е.И. Основы робототехники – М.: БХВ-Петербург, 2010. – 368 с.
3. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Просвещение, 2016. – 296 с.
4. Костров, Б.В. Искусственный интеллект и робототехника / Б.В. Костров, В.Н. Ручкин, В.А. Фулин. – М.: Диалог-Мифи, 2008. – 224 с.
5. Макаров, И.М. Робототехника. История и перспективы / И.М. Макаров, Ю.И. Топчеев. – М.: Наука, МАИ, 2010. – 349 с.

УДК 697.144

РОЛЬ ВОЗДУХООБМЕНА В ПОКАЗАТЕЛЯХ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ

Фошина К.С., студент группы 17Стр(м)ТГМП, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: ksenya__94@mail.ru

Научный руководитель: **Демидочкин В.В.**, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики, Оренбургский государственный университет, Оренбург

В России в настоящее время приоритетным направлением является повышение энергетической эффективности всех отраслей хозяйства. Государственная энергосберегающая политика нашла отражение в Гражданском кодексе РФ, различных Федеральных законах и государственных стандартах. Несмотря на все предпринимаемые действия, результаты незначительны. В данной статье были рассмотрены основные рекомендации по энергосбережению в гражданских зданиях, проведен анализ их воздействия на воздухообмен и микроклимат помещений.

Ключевые слова: энергосбережение, энергоэффективность, энергетический паспорт, снижение затрат, окна ПВХ, теплопотери, уменьшение теплопотерь, воздушный режим помещения, воздухообмен, воздухопроницаемость, расход энергии, микроклимат помещений, энергетические ресурсы, экономия тепловой энергии, принудительная вентиляция.

23 ноября 2009 года Государственной думой был принят Федеральный закон об энергосбережении [1]. Данный закон регулирует отношения в области энергосбережения, возникающие в процессе деятельности, направленной на эффективное использование энергетических ресурсов, создание и использование энергоэффективных технологий и методик, осуществление государственного надзора за использованием энергетических ресурсов и т.д.

Федеральный закон [1] не является единственным документом по энергосберегающей политике России. Следующий не менее важный документ – «Энергетическая стратегия России на период до 2020 года», который отражает основные направления долгосрочной энергосберегающей политики России [2].

Государственная энергосберегающая политика также нашла отражение в Гражданском кодексе РФ, различных Федеральных законах и государственных стандартах [3, 4].

К тому же 6 июня 2016 года Минстроем России был подписан приказ «Об утверждении Правил определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов» [5], которые определяются путем сравнения фактических или расчетных значений показателя удельного годового расхода энергетических ресурсов, а именно: на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение, электроснабжение, общедомовые нужды. Теперь при сдаче вновь построенного или реконструированного дома в эксплуатацию необходимо оформлять энергетический паспорт и присваивать зданию класс энергоэффективности. Здание считается с высокой энергетической эффективностью, если оно соответствует классу «В», «В+», «В++», «А».

В действительности же существующие здания имеют классы энергоэффективности ниже класса «D» [6].

Для снижения затрат на отопление и вентиляцию и, соответственно, повышения энергетической эффективности зданий существует несколько основных рекомендаций:

1. Увеличение сопротивления теплопередаче наружных ограждений.
2. Внедрение автоматизированных узлов управления.
3. Замена окон на более энергоэффективные.

Итак, разберем каждый пункт по порядку.

Пункт первый. Говоря об увеличении сопротивления теплопередаче наружных ограждений, т.е. повышении теплозащиты оболочки здания за счет применения современных энергоэффективных теплоизоляционных материалов следует учитывать, что это часто приводит к ухудшению температурно-влажностного режима. В данном случае большое значение имеет качество производства строительно-монтажных работ по устройству теплоизоляции и качество самой теплоизоляции, а также тщательная разработка мероприятий.

Пункт второй. В настоящее время в практику массового строительства жилых зданий в современные системы отопления активно вводят комнатные термостаты, балансировочные клапаны и погодозависимую автоматику тепловых пунктов. К сожалению, автоматизированные узлы управления в основном настраиваются на соблюдение температурных графиков тепловых сетей, а не на снижение расхода тепловой энергии здания. Есть множество объяснений этому: отсутствие индивидуальных приборов учета тепловой энергии, не проведение мероприятий по наладке балансировочных клапанов и т.д. В результате чего автоматизированные узлы управления не выполняют тех функций, на которые они рассчитаны.

Пункт третий. Переход в массовом жилищном строительстве на герметичные окна ПВХ, а также замена старых окон на новые, приводит не только к уменьшению теплопотерь и улучшению акустических характеристик, но и к ухудшению воздушного режима помещений с традиционными системами естественной вентиляции. Потери теплоты в отопительный период в зданиях с установленными окнами ПВХ через светопрозрачные конструкции минимальны. Однако если сравнивать работу вентиляции до и после модернизации здания, то повсеместно наблюдаются изменения в сторону ухудшения воздухообмена, потому что системы вентиляции рассчитаны на естественную инфильтрацию воздуха.

Следует обратить внимание на проведенные испытания в многоквартирном здании [7]. Испытания на воздухопроницаемость проводились для трех помещений согласно [8]. По результатам испытаний выяснилось, что воздухопроницаемость установленных оконных блоков составляет от 3,72 до 3,99 кг/м²·ч, что на 20-26% меньше нормативного значения, которое равно $G = 5,0 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{ч}$ [9]. А пониженная воздухопроницаемость приводит к снижению инфильтрации.

Недостаточная вентиляция квартир, обусловленная применением герметичных оконных блоков, приводит к тому, что для обеспечения притока воздуха люди открывают окна. Происходит «сброс» теплоты на улицу. Таким образом, вместо экономии теплоты и повышения энергоэффективности здания мы получаем перерасход тепловой энергии до 40% [10].

Следуя данным рекомендациям можно снизить потребление расходов энергии в пределах от 15 до 30% и в то же время ухудшить воздухообмен и, соответственно, микроклимат помещений.

Наибольшего снижения потребления энергетических ресурсов можно достичь путем совершенствования систем вентиляции и утилизацией теплоты вытяжного воздуха для нагрева приточного.

Приточно-вытяжные вентиляционные установки с утилизацией теплоты вытяжного воздуха имеют важные для комфортного проживания человека достоинства. В первую очередь это экономия тепловой энергии для нагрева приточного воздуха и высокий уровень

воздушно-тепловой комфортности, т.к. такие системы обладают аэродинамической устойчивостью и имеют сбалансированные расходы приточного и вытяжного воздуха. К тому же такие системы позволяют снизить затраты энергоресурсов на теплоснабжение зданий.

Можно с уверенностью сказать, что в современных герметичных зданиях комфортный, соответствующий всем нормативам, воздухообмен может быть достигнут только с помощью принудительной вентиляции.

Для того, чтобы удостовериться в этом, планируется работа по расчету и анализу тепло-влажностного баланса помещений жилых и общественных зданий.

Литература

1. Российская Федерация. Законы. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: федер. закон: [принят Гос. думой 11 ноября 2009 г.: одобр. Советом Федерации 18 ноября 2009 г.].
2. Российская Федерация. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года: гос. программа: [утв. распоряжением Правительства РФ от 27 декабря 2010г. №2446-р].
3. Российская Федерация. Гражданский кодекс Российской Федерации: офиц. текст: по состоянию на 21 января 2018 г. / М-во юстиции Российской Федерации. – Москва: Эксмо-Пресс, 2018. – 896 с.
4. ГОСТ 31607-2012. Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения. – Введ. 2015-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 16 с.
5. Российская Федерация. Об утверждении Правил определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов: приказ: [принят Министерство строительного и жилищно-коммунальным хозяйством Российской Федерации 6 июня 2016 г. №399/пр].
6. Филиппов, А.М. Класс энергоэффективности жилых зданий: теория и практика // Сб. научных ст. Энергосбережение. – №4. – Москва: ООО ИИП «АВОК-ПРЕСС», 2011. – 76 с.
7. Вытчиков, Ю.С. Экспериментальное исследование воздухопроницаемости ограждающих конструкций в натурных условиях / Ю.С. Вытчиков, А.В. Сидорова // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Ч.2/СГАСУ. – Самара, 2013. – С. 832-834.
8. ГОСТ 31167-2003. Здания и сооружения. Методы определения воздухопроницаемости ограждающих конструкций в натурных условиях. – М.: Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации и техническому нормированию в строительстве, 2003. – 14 с.
9. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий.– Введ. 2013-07-01. – Москва: Минрегион России, 2012. – 140 с.
10. Гибридная вентиляция в многоэтажных жилых зданиях: сб. научных ст. / Вентиляция. – Вып. 3 (2010). -). – Москва: ООО ИИП «АВОК-ПРЕСС», 2010. – 88 с.

УДК 628.26.621

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТЬЮ МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОГО ВЫВОДА

Хусаинов А.Р., студент группы 16ЭЭ(м)АЭСК, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: ar3m1994@gmail.com

Научный руководитель: **Семенова Н.Г.**, д-р. пед. наук, профессор кафедры автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники, Оренбургский государственный университет, Оренбург

Актуальность исследуемой проблемы обусловлена необходимостью разработки и внедрения энергоэффективных и энергосберегающих технологий, как одной из приоритетных стратегий инновационного развития Российской Федерации, и созданием энергоэффективных систем управления микроклиматическими установками, на нужды которых расходуется 35-40% от вырабатываемой электроэнергии. Цель исследования заключается в разработке энергоэффективной системы управления мощностью микроклиматических установок. Методами исследования являются нечеткое моделирование и метод нечеткого вывода Мамдани, реализованный в программе Fuzzy Logic. Основные результаты исследования: предложен новый способ энергоэффективного управления мощностью микроклиматических установок, разработана новая математическая модель определения оптимального значения мощности электропотребления микроклиматическими установками на основе метода нечеткого вывода Мамдани.

Ключевые слова: энергоэффективность, микроклимат, умный дом, нечеткая логика.

На сегодняшний день технологии «Smart house» (умного дома) находят всё большее применение в связи с тем, что они обеспечивают комфорт и максимальную экономию энергоресурсов. В нашей стране направление «Энергоэффективность, энергосбережение» входит в десятку основных перспективных направлений развития экономики РФ (Указ Президента РФ о приоритетных направлениях развития науки, технологий и техники в Российской Федерации от 07.07.2017 № 899). В связи с этим возникает необходимость разработки и реализации энергоэффективной системы управления микроклиматом умного дома.

Вопросы проектирования и разработки автоматических систем управления микроклиматом представлены в работах: И.Ю. Петровой, В.В. Бушера, Н.В. Андриевской [4] и др.

Анализ научно-технической литературы по существующим системам управления микроклиматом показал, что в настоящее время наиболее перспективными автоматизированными системами управления (АСУ) микроклиматом являются системы, разработанные на основе методов искусственного интеллекта, достигающие оптимального показателя комфортности PMV/PDD [1, 3].

В данной работе предлагается в системах управления микроклиматическими установками использовать метод нечеткого вывода Мамдани. Ключевой его особенностью является возможность сокращения объёма необходимых вычислений за счет перехода от количественных показателей к качественным (лингвистическим переменным) [2]. В

контексте нашего исследования нами предложена модель нечеткого вывода, содержащая две входные лингвистические переменные и одну выходную.

Алгоритм Мамдани состоит из следующих этапов:

- 1) Фаззификация входных и выходных переменных.
- 2) Формализация базы правил.
- 3) Агрегирование подусловий.
- 4) Активация подзаключений.
- 5) Аккумуляирование заключений.
- 6) Дефаззификация.
- 1) Фаззификация входных и выходных переменных.

Входными лингвистическими переменными являются:

- температура помещения, содержащая пять термов («очень низкая», «низкая», «нормальная», «высокая, очень высокая»);
- влажность воздуха в помещении, содержащая четыре термина («низкая», «удовлетворительная», «нормальная», «высокая») [5].

Для входной переменной «Температура» на интервале от 10 до 32 градусов: «очень низкая» ($a=10$; $b=3$); «низкая» ($a=18$; $b=2$); «нормальная» ($a=23$; $b=2$); «высокая» ($a=28$; $b=2$); «очень высокая» ($a=32$; $b=2$).

Для входной переменной «Влажность» на интервале от 10 до 100 %: «низкая» ($a=10$; $b=10$); «удовлетворительная» ($a=40$; $b=10$); «нормальная» ($a=50$; $b=10$); «высокая» ($a=90$; $b=15$).

Выходной лингвистической переменной является значение оптимальной мощности, подаваемое на климатическую установку, содержащее пять термов (низкое, среднее, оптимальное, высокое, максимальное). На рисунке 1 представлена разработанная нами структурная схема АСУ климатической установки.

Для выходной переменной «Мощность» на интервале от 0 до 3000 Вт: «низкое» ($a=0$; $b=100$); «среднее» ($a=750$; $b=100$); «оптимальное» ($a=1550$; $b=100$); «высокое» ($a=2250$; $b=100$); «максимальное» ($a=2900$; $b=100$).

На рисунке 1 представлена разработанная нами структурная схема АСУ климатической установки.

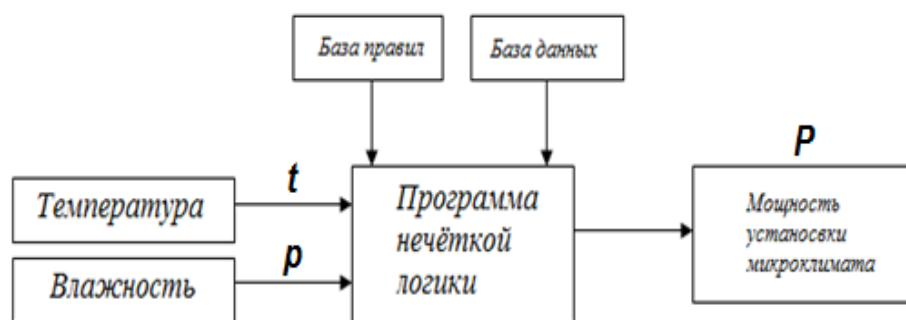


Рисунок 1 – Структурная схема АСУ микроклиматической установкой

- 2) Формализация базы правил.

Для реализации нечеткого вывода была разработана база знаний, содержащая 20 нечетких правил.

Пример базы нечетких правил:

1. Если температура воздуха очень высокая, влажность воздуха высокая, то следует включить микроклиматическую установку на максимальное значение мощности.
2. Если температура воздуха высокая, влажность воздуха удовлетворительная, то следует включить микроклиматическую установку на среднее значение мощности.
3. Если температура воздуха высокая, влажность воздуха низкая, то следует включить

микроклиматическую установку на среднее значение мощности.

3) Агрегирование подусловий.

Выбор оптимальной мощности осуществлялся путем объединением двух нечетких множеств со следующей функцией принадлежности:

$$\mu(P) = \max\{\mu_1(t), \mu_2(p)\}, \quad (1)$$

где $\mu_1(t)$ – функция принадлежности температуры помещения, t ;

$\mu_2(p)$ – функция принадлежности влажности помещения, p ;

$\mu_3(P)$ – функция принадлежности потребляемой мощности микроклиматической установкой, P .

4) В качестве метода вывода заключений (*активации*) используется метод минимального значения, выполняющий активацию логического заключения по формуле:

$$\mu_i(P) = \min\{c_i, \mu(P)\}, \quad (2)$$

5) Для всех состояний входных и выходных переменных выбрана функция принадлежности на основе функции распределения Гаусса, как наиболее используемой при описании нечетких множеств.

Соответствующие заданным термам функции принадлежности для входных переменных изображены на рисунке 2.

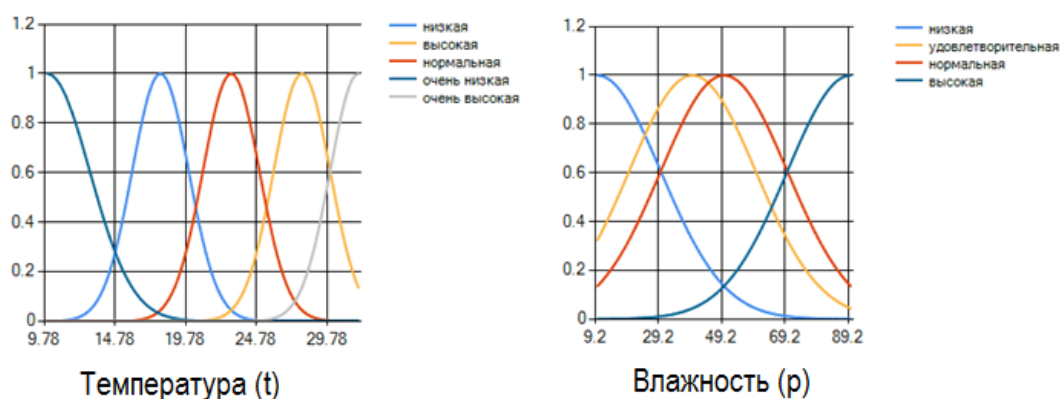


Рисунок 2 – Функции принадлежности для входных переменных

6) На этапе дефаззификации использовался метод правого (наибольшего) модального значения:

$$P = \max\{P_M\}, \quad (3)$$

где P_M – модальное значение нечеткого множества для выходной переменной P после аккумуляции.

Апробация автоматизированной системы управления микроклиматической установкой, осуществлялась на разработанной авторами экспериментальной установке, которая была успешно продемонстрирована на региональной площадке Всемирного фестиваля молодежи и студентов (г. Оренбург, октябрь 2017 г.). Входные воздействия (переменные) на АСУ поступают с датчика температуры и влажности «DHT 11». Для преобразования цифрового сигнала в аналоговый, выбран микроконтроллер Arduino Uno.

Выводы:

1. Разработан новый способ энергоэффективного управления мощностью микроклиматических установок, отличающийся от существующих тем, что управляющее воздействие создается посредством формирования двух входных сигналов от измерительных датчиков: температуры и влажности.

2. Разработана новая математическая модель определения оптимального значения мощности электропотребления микроклиматическими установками на основе метода нечеткого вывода Мамдани.

Литература

1. Андриевская, Н.В. Особенности применения нейро-нечетких моделей для задач синтеза систем автоматического управления / Н.В. Андриевская, А.С. Резников, А.А. Черанев // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – №11-7. – С. 1445-1449.
2. Бушер, В.В. Сравнительный анализ систем управления климатическими установками / В.В. Бушер // *Электромеханические и компьютерные системы* – Кременчуг: КрНУ. – 2012. – Вып. 1/2012(17). – С.138-142.
3. ГОСТ Р ИСО7730-2009 7790-2009, Эргономика термальной среды. Аналитическое определение и интерпретация комфортности теплового режима с использованием расчёта показателей PMV и PPD.
4. Давыдова, Ю.А. Подходы в математическом моделировании системы теплообмена с участием человека / Ю.А. Давыдова, И.В. Черунова, Е.Н. Сирота, В.С. Савин // *Современные наукоемкие технологии*. – 2014. – №5-2. – С. 22-24.
5. Кувшинов, Ю.Я. Теоретические основы обеспечения микроклимата помещения: учебник для вузов / Ю.Я. Кувшинов. – Москва: Ассоциации строительных вузов, 2007. – С. 2-27.
6. Метаковский, М. Экономическая эффективность эксплуатации «Интеллектуальных объектов» [Электронный ресурс] / www.bacnet.ru. – Режим доступа: http://www.bacnet.ru/knowledgebase/articles/index.php?ELEMENT_ID=769 – (дата обращения: 24.01.2018).
7. Осипов, Г.С. Методы искусственного интеллекта / Г.С. Осипов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, – 2011. – 296 с.
8. Хусаинов, А.Р. Энергоэффективное управление мощностью микроклиматических установок / А.Р. Хусаинов, Н.Г. Семёнова // *Автоматизация, энерго- и ресурсосбережение в промышленном производстве: материалы II Международной НТК*. – Казань: Изд-во «Бук», 2017. – С. 76-78.

УДК 624

АРХИТЕКТУРНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ В СЕВЕРНЫХ ШИРОТАХ

Чарикова В.В., студент группы 17(м)ТПЗС, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: viktorina-charikova@yandex.ru

Попов И.А., студент группы 17(м)ТПЗС, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: junower1@yandex.ru

Научный руководитель: **Жаданов В.И.**, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой строительных конструкций, Оренбургский государственный университет, Оренбург

В статье рассматриваются особенности возведения зданий и сооружения в условиях северных широт. Приведены основные факторы, обуславливающие трудность возведения зданий в северных районах. Произведен анализ основных архитектурных и конструктивных принципов проектирования зданий в Арктической зоне.

Ключевые слова: северные широты, аэродинамические характеристики, устойчивость и долговечность конструкций, пространственность формы жилища, купол, двояковыпуклая линза, сфера.

В современных условиях вопрос освоения районов в северных широтах, к которым относится и Арктическая зона, для России несомненно очень важно. Северные регионы во многом определяют климат планеты, являются сокровищницей уникальной природы, обладают колоссальными экономическими возможностями и потенциалами. Широкомасштабное устойчивое развитие территорий северных широт невозможно без массового строительства жилья и комплекса других объектов для комфортного пребывания людей.

Для Арктической зоны характерны экстремальные природные условия: низкие в течение всего года температуры, длительная полярная ночь и длительный полярный день, частые магнитные бури, сильные ветры и метели, плотные туманы, однообразные арктические пустыни и тундры, вечная мерзлота; высокая, значительно опережающую среднемировую, динамика изменений климата в последние десятилетия. Природная экстремальность усиливается негативным действием социально-экономических факторов – транспортной недоступностью, высокими производственными издержками и стоимостью жизни, неразвитостью экономики и тенденциями к ее монополизации, изолированностью и дисперсностью расселения.

Этими и многими другими факторами обуславливается трудность возведения зданий в таких районах.

В связи с этим при проектировании зданий и сооружений необходимо учитывать ряд особых требований, а именно:

- физические воздействия внешней среды;
- затяжные ветра с абразивным воздействием снежной крошки;
- высокие снеговые нагрузки, низкие отрицательные температуры;
- большая удалённость от производственных баз, дефицит или отсутствие местных кондиционных строительных материалов;
- повышенные требования к комфортным условиям пребывания людей;
- энергетические ограничения и необходимость полной автономии;
- максимальная безопасность зданий, устойчивость и долговечность конструкций.

Таким образом, существует необходимость разработки архитектурных, а также конструктивных принципов проектирования зданий и сооружений в северных районах.

Архитектурные принципы проектирования зданий и сооружений в северных широтах должны базироваться:

- обтекаемости формы и аэродинамических характеристиках.

С точки зрения аэродинамики и энергоэкономичности для северных территорий целесообразно возведение зданий в виде куполов, двояковыпуклых линз, сфер или конусов.



Рисунок 1 – Здание в виде сферы

- выразительности и привлекательности в условиях монотонной окружающей среды;
- повышенной комфортности пребывания для людей;
- компактности – свойство емкости пространственной формы, которое определяется отношением объема к поверхности.

Повышение компактности пространственной формы жилища способствует уменьшению поверхности наружных ограждений и сокращение территории застройки. От этих величин в прямой пропорциональной зависимости находятся затраты на строительство зданий и инженерное благоустройство территории.

В еще большей степени от компактности застройки и объемов зданий зависят эксплуатационные расходы на отопление, на снегоочистку и постоянное обновление благоустройства территории, на содержание дорог и коммуникаций.

- Направленности – свойство гибкости пространственной формы, ее способности к отражению условий внешнего мира. Если компактность формы вытекает из необходимости изоляции жилища от внешней среды, то направленность формы, напротив, обуславливается необходимостью связи его с внешней средой.

Направленность формы жилища, прежде всего означает ориентацию ее по господствующему направлению ветра и потоку солнечной радиации. Основными целями такой ориентации формы являются:

- 1) по отношению к ветру – непроницаемость ограждений, обтекаемость поверхностей зданий и защита жилой территории от проникновения ветра и снеготаносов;

- 2) по отношению к солнцу – восприятие потока солнечной радиации, отражение и фокусировка его на защищенных от ветра участках жилой территории.

- Целостности – свойство пространственной формы, характеризующее органичное единство всех ее частей и деталей. Если компактность является особой мерой объема, если направленность устанавливает связь этого объема с окружающей его средой, то целостность пространственной формы выражает единство внутренней пространственной организации.

Архитектурные принципы также обуславливаются принципами экологической безопасности и повышенной комфортности среды пребывания людей.

Эти принципы в суровых условиях северных широт определяются повышенными требованиями к интерьеру зданий. В условиях скудной и холодной цветовой гаммы, монотонности пейзажа и отсутствия растительности необходимо предусматривать в жилых и общественных интерьерах следующие мероприятия:

- устройство атриумов и многосветных пространств с зимними садами, крытыми оранжереями для естественной ревитализации воздуха;
- применение дерева в интерьере как природного материала, который ассоциируется у большинства людей с теплом и уютом, которых не хватает в северных условиях.

Конструктивные принципы касаются выбора материала для несущих и ограждающих элементов и конструктивной схемы проектируемого здания или сооружения.

Конструктивные решения возводимых объектов должны обеспечивать:

- короткие циклы строительства при максимальной заводской готовности комплектующих изделий;
- взаимозаменяемость и многофункциональность материалов и конструкций;
- минимизация «мокрых процессов» (заливка бетона, штукатурка, покраска);
- учет мерзлотно-грунтовых условий площадки строительства;
- быстровозводимость, максимальную заводскую готовность конструкций и узлов зданий;
- всесезонность и простоту монтажных работ, отсутствие «мокрых» процессов;
- унифицированность основных несущих конструкций;
- пространственность и совмещенность работы элементов и конструкций;
- повышенные требования к прочности и безопасности;
- современное качество жизни за счет применения инновационных технологий.

Литература

1. Абовский, Н.П. Новый подход к фундаментостроению для малоэтажных зданий на слабых грунтах / Н.П. Абовский, И.С. Инжутов, С.В. Деордиев, В.И. Палагушкин, В.А. Сиделев // Социальные стандарты качества жизни в архитектуре, градостроительстве и строительстве: сб. науч. тр. РААСН / под.ред. А.П. Кудрявцева [и др.]: РААСН, ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», Юго-Зап. гос. ун-т. – Москва-Орел-Курск, 2011. – С. 229-233.
2. Барышников, А.А. Специфика возведения зданий и сооружений в районах Крайнего Севера и приравненных к ним территориях [Электронный ресурс] / А.А. Барышников // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительство. – Самара, 2016. – С. 281-283.
3. Варфоломеев, Ю.А. Проектирование и строительство энергоэффективных малоэтажных деревянных зданий при развитии инфраструктуры Арктической зоны / Ю.А. Варфоломеев // Актуальные проблемы строительства : 178 материалы 68-й Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов, молодых ученых и докторантов (15–17 апр. 2015 г.). – СПб., 2015. – Ч. 2. – С. 9-13.
4. Казаков, М.С. Применение мирового опыта возведения зданий и сооружений в экстремальных условиях Севера, Новый Уренгой [Электронный ресурс] / М.С. Казаков // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Градостроительство. – Самара, 2016. – С. 195-196.
5. Кравченко, Ю.С. Градостроительство на Крайнем Севере [Электронный ресурс] / Ю.С. Кравченко // Строительство – формирование среды жизнедеятельности: сб. материалов XIX Междунар. межвуз. науч.-практ. конф. студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых (Москва, 27–29 апр. 2016 г.). – М., 2016. – С. 123-125.

УДК 62-9

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛООБМЕННИКОВ-УТИЛИЗАТОРОВ ТЕПЛОТЫ ВЫТЯЖНОГО ВОЗДУХА

Черчаев А.А., студент группы 17Стр(м)ТГМП, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: andruha9556@mail.ru

Научный руководитель: **Демидочкин В.В.**, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики, Оренбургский государственный университет, Оренбург

Повышение энергоэффективности является основным показателем экономии энергетических ресурсов, исходя из чего в Российской Федерации принята государственная программа: «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года», которая направлена на обеспечение повышения финансовой устойчивости, энергетической безопасности российской экономики, а также роста уровня и качества жизни населения за счет реализации потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности на основе модернизации, технологического развития. Из целей данной государственной программы следует, что повышать энергоэффективность необходимо на всех этапах преобразования энергии.

Ключевые слова: энергоэффективность, энергоэффективные системы жизнеобеспечения, энергетические ресурсы, система вентиляции.

Проблема повышения энергетической эффективности в зданиях, как и 30-40 лет назад, так и на сегодняшний день является особенно актуальной для стран с холодным климатом. При этом в имеющемся на настоящий момент жилом фонде, по оценкам различных экспертов теряется до 30% всех вырабатываемых энергетических ресурсов [1]. Россия имеет значительный потенциал энергосбережения, так как большинство зданий было построено еще 50 лет назад, и при этом были учтены лишь минимальные санитарно-гигиенические требования, а новое строительство осуществлено по теплозащитным требованиям, значительно менее жестким по сравнению с нормативами ведущих стран мира [2].

Опираясь на Федеральный закон №261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [3], в котором поставлена задача максимального снижения потребления энергии инженерными системами обеспечения зданий, можно отметить, что Государство заинтересованно решением проблем связанных с энергосбережением. Особенно остро данная проблема прослеживается в жилищном секторе [4-5]. После принятия данного федерального закона в России активизировалось проектирование и строительство энергоэффективных зданий. В зданиях должны проектироваться, монтироваться и эксплуатироваться энергоэффективные системы жизнеобеспечения. К системам инженерного обеспечения относятся и системы вентиляции, для которых проблема энергосбережения была и остается, по сей день актуальной.

Вопросами потерь теплоты гражданскими зданиями за счет удаления вытяжного воздуха занимается большое количество инженеров в данной области как отечественных, так и зарубежных. В конструкциях зданий, как старой постройки, так и современных зданиях согласно [6] инженерные системы вентиляции являются одними из основных источников потерь теплоты.

В современных условиях система вентиляции, как правило, работает совместно с системой отопления здания, а иногда полностью ее заменяет. Для подогрева воздуха в вентиляционных системах используются воздухонагреватели, для работы которых требуются большие затраты энергии.

Одним из системных подходов является экономия энергоресурсов с помощью теплообменников-утилизаторов теплоты. В настоящее время для осуществления теплообмена используют несколько основных типов теплообменников: рекуперативные и регенеративные. Одни из самых распространенных видов теплообменников являются рекуперативные. Теплый воздух не просто удаляется через открытое окно, а отдает свою теплоту приточному воздуху в рекуператоре при удалении через систему вентиляции. Рекуперация осуществляется в теплообменном аппарате за счет теплообмена между потоками холодного (приточного) и теплого (вытяжного) воздуха. Доказательством того, что применение теплообменников-утилизаторов в системах вентиляции является действенным мероприятием по повышению энергоэффективности, служат многие научные статьи и исследования [4-10].

Так, например, в работе Younness EI Foujh, Pascal Stabat. «Adequacy of air-to-air heat recovery ventilation system applied in low energy buildings» [6] приведен сравнительный анализ системы вентиляции с применением рекуперативных теплообменников с другими системами и доказано, что использование тепла от вытяжного вентиляционного воздуха может значительно снизить показатель тепловых потерь здания.

В своей статье «Энергоэффективный жилой дом в Москве» [7] А.Л. Наумов описал процесс проведения испытаний в одном из первых жилых домов в Москве с запроектированной системой приточно-вытяжной вентиляции с утилизацией теплоты вытяжного воздуха. Результаты испытаний показали, что энергетическая эффективность теплоутилизационных вентиляционных установок находится в диапазоне 65–75 %.

На сегодняшний день имеется большое количество видов и конструкций теплообменников, применяемых в вентиляции. Вот основные виды теплоутилизаторов, нашедших массовое применение на сегодняшний день:

- рекуперативные на базе пластинчатых воздухо-воздушных теплообменников;
- регенеративные с вращающейся теплообменной насадкой;
- с промежуточным теплоносителем с теплообменниками «жидкость-воздух».

Опираясь на работу Кокорина О.Я. «Энергосберегающие технологии функционирования систем вентиляции, отопления, кондиционирования воздуха (систем ВОК)» [8], можно привести сравнительную таблицу по утилизации теплоты при использовании различных видов рекуператоров в системах вентиляции.

Таблица 1 – Сравнительный анализ работы различных по своей конструкции теплообменников

Вид теплообменника	Возможность перетока воздуха	Подвижные механические детали	КПД Рекуперации
Пластинчатый рекуператор	Незначительный переток до 1%	Нет	40-70%
Противоточный пластинчатый рекуператор	Незначительный переток до 1%	Нет	70-85%
Водяной рециркуляционный рекуператор	Нет	Нет	30-50%
Роторный рекуператор	Да	Да	70-80%

Как видно из данной таблицы самыми эффективными являются регенеративный роторный и противоточный пластинчатый теплообменники:

– Пластинчатый рекуператор (противоточный) его применение обусловлено большой поверхностью теплообмена, но применение ограничено в связи с небольшой пропускной способностью из-за большого местного сопротивления. Максимальный расход воздуха, способный пропустить через себя противоточный пластинчатый рекуператор до 2000 м³/ч.

– Роторный рекуператор используют в случаях, где переток воздушных масс допустим. Помимо теплоотдачи происходит перенос влаги между приточным и вытяжным воздухом в системах жизнеобеспечения.

Также устройство, конструкции и подробный расчет теплоутилизаторов вытяжного воздуха хорошо представлены в работах [9-10].

В заключение приведем пример технико-экономического сравнения двух систем вентиляции. Одна из которых, механическая приточно-вытяжная система вентиляции с применением калорифера для предварительного нагрева приточного воздуха, а другая механическая приточно-вытяжная система вентиляции с регенеративным пластинчатым теплообменником. За расчетное помещение принят буфет на 40 мест. Расчет и подбор оборудования был произведен по программе организации ООО «Веза».

Согласно расчетам программы мощность калорифера для нагрева приточного воздуха первой системы без теплообменника равна 77324 Вт. А для системы с теплообменником мощность требуемого калорифера составила 66472 Вт.

Переведем значения мощности калорифера из Вт в кКал/час.

Мощность калорифера: 77324 Вт=66486 кКал/час.

Мощность системы с применением регенеративного теплообменника: 66472 Вт=57155 кКал/час.

Цена 1 Гкал тепловой энергии для Оренбурга на 29.12.2017г составляет 1188,5 руб. согласно приказа №226-т/э (департамент Оренбургской области по ценам и регулированию тарифов).

Получается, что за 1 час при работе системы с калорифером будет расходоваться 0,066 Гкал/час, что в денежном выражении составит 53,4 руб./час, а при работе системы с регенеративным теплообменником 0,057 Гкал/час, в денежном выражении 46 руб./час.

Расчеты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технико-экономический анализ систем вентиляции

Мероприятия по энергосбережению	Вид системы	Расход теплоты за 1 час, Гкал/час	Время работы системы в сутки, час	Кол-во отапливаемых дней	Тариф за 1 Гкал/час, руб.	Затраты на систему за отапливаемый период, руб.	Энергосбережение, %	Денежное экономия в год, руб.
Применение рекуперации	Система с калорифером	0,066	12	202	1188,5	178942	14,00	24401
	Система с регенеративным теплообменником	0,057	12	202	1188,5	154541		

В завершении всего выше сказанного нужно отметить, что в виду высоких и постоянно растущих цен на тепловую энергию, применение теплоутилизаторов, использующих тепло отработанного воздуха позволит значительно снизить затраты на обогрев приточного холодного воздуха и сэкономить как энергоресурсы, так и расходы на обслуживание соответствующих инженерных систем зданий.

Литература

1. Богословский, В.Н. Теплофизика аппаратов утилизации тепла систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха / В.Н. Богословский, М.Я. Поз. – М.: Стройиздат. – 1983. – 320 с.
2. Горшков, А.С. Принципы энергосбережения в зданиях. Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – М.: АВОК. – 2014. – С. 26-35.
3. Кокорин, О.Я. Энергосберегающие технологии функционирования систем вентиляции, отопления, кондиционирования воздуха (систем ВОК). – М.: Проспект, 1999. – 203 с.
4. Наумов, А.Л. Квартирные утилизаторы теплоты вытяжного воздуха / А.Л. Наумов, С.Ф. Серов, А.О. Будза, // АВОК. – 2012. – №1. – С. 40-49.
5. ТР АВОК-4-2004. Технические рекомендации по организации воздухообмена в квартирах многоэтажного жилого дома. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2004. – 26 с.
6. Younness EI Foujh, Pascal Stabat. Adequacy of air-to-air heat recovery ventilation system applied in low energy buildings // Energy and Buildings. – 2012. – No 2. – pp. 29-39.
7. Табунщиков, Ю.А. Энергоэффективные здания и инновационные инженерные системы // АВОК. – 2014. – №1. – 12 с.
8. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).
9. Хаузен Хельмут. Теплопередача при противотоке, прямотоке и перекрестном токе / Пер. с нем. – М.: Энергоиздат, 1981. – 384 с.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 004.021, 004.62

КЛАСТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ПОИСКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Васильченко И.Д., студент группы 14ИСТ(ба)ОП, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: vasilchenko.6520@gmail.com

Научный руководитель: **Горбачев Д.В.**, канд. техн. наук, доцент кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем, Оренбургский государственный университет, Оренбург

При поиске лекарственных препаратов в аптеках приходится учитывать ряд критериев поиска. В общем случае требуется, чтобы в аптеке имелся весь необходимый перечень лекарственных препаратов, и сама аптека находилась относительно недалеко. В статье предлагается вариант решения задачи поиска лекарственных препаратов в аптеках на основе кластерного анализа.

Ключевые слова: кластерный анализ, лекарственный препарат, поиск, аптека, координаты, кластер.

Современные подходы к медикаментозному лечению в условиях амбулатории ориентированы на применение эффективных лекарственных препаратов, которые пациенту приходится приобретать в аптеках согласно рецепту [1]. Причем пациент, получив рецепт в поликлинике, редко задумывается о выборе места покупки, а часто и о цене лекарственного препарата. На это есть и объективные причины, например, текущее состояние здоровья человека и его стремление снять болезненные симптомы. Но есть и причины, обусловленные отсутствием в распоряжении пациента информации, необходимой для принятия взвешенного решения о месте покупки препарата, а также о его аналогах и/или заменителях. Не имея доступа к указанной информации, люди обращаются в ближайшую аптеку, в которой цена на препарат может быть не самой оптимальной с точки зрения стоимости. Но при этом все равно приходится покупать ЛП. Еще тяжелее ситуация для пациентов с хроническими нозологиями. Им, зачастую, приходится самим вести мониторинг цен на ЛП, тратя время и здоровье на посещения аптек. В некоторых случаях стоимости препаратов можно посмотреть на сайтах аптек, но это также требует времени и определенных навыков.

В связи с вышесказанным, представляется перспективной разработка такого инструмента, с помощью которого человек будет располагать информацией о ценах на лекарственные препараты в аптеках, находящихся поблизости от его текущего местоположения и видеть их прямо на карте в смартфоне, планшете или компьютере.

Постановка задачи.

При обращении пациента к врачу, врач выписывает электронный рецепт. По этому рецепту пациент должен приобрести ЛП и пройти курс лечения. Получив рецепт, пациент начинает поиски ЛП в аптеках. Поэтому задача приобретения назначенного врачом лекарственного препарата (ЛП) может считаться задачей принятия решения в условиях определенности, поскольку, как правило, покупателю известны наименование, эффект и цена лекарственного препарата, а также место расположения аптеки. Имеют место случаи, когда одним из факторов обращения покупателя в ту или иную аптеку выступает его физическое состояние. Если оно достаточно тяжелое (головная боль, озноб, резь в животе и т.д.), то покупатель некоторые факторы при принятии решения выводит в «ограничения» и руководствуется критерием минимизации времени поиска аптеки для снятия болезненных

симптомов. В такой ситуации производится выбор ближайшей аптеки. Во всех других случаях, можно считать, что покупатель осуществляет поиск аптеки с минимальной стоимостью ЛП и фиксированным временем, при постоянном ожидаемом эффекте.

Однако, случаи, когда производится назначение одного ЛП достаточно редкие в медицинской практике. Чаще врач назначает комплекс препаратов, стоимость которых может существенно отличаться в разных аптеках: одни ЛП в одной аптеке могут быть дешевле, а другие – дороже. Кроме того, зачастую вместо назначенных ЛП могут быть применены аналоги, с тем же действующим веществом, но более эффективные в лечении или по меньшей цене. Таким образом, покупатель сталкивается с проблемой выбора места приобретения назначенного комплекса ЛП. Также покупка разных препаратов даже по минимальным ценам, но в разных аптеках может оказаться еще более затратной.

Проведенные рассуждения характеризуют задачу поиска аптеки, как задачу разбиения (классификации) объектов по заданному набору признаков. Такие задачи могут быть решены методами многомерной кластеризации [2].

Формальная постановка задачи кластеризации аптек.

Дано – набор данных, включающий цену лекарственного препарата, время, которое тратит покупатель на то, чтобы добраться до аптеки, денежные затраты на транспорт, обладающий следующими свойствами:

- каждый экземпляр данных выражается четким числовым значением;
- класс для каждого конкретного экземпляра данных неизвестен.

Необходимо найти способ сравнения данных между собой (меру сходства) и провести разбиение данных по кластерам [3, 4].

Формально задача кластеризации описывается следующим образом.

Известно множество объектов данных A , каждый из которых представлен набором атрибутов. Требуется построить множество кластеров K и отображение Φ множества A на множество K , т. е. $\Phi: A \rightarrow K$. Отображение Φ задает модель данных, являющуюся решением задачи. Качество решения задачи определяется количеством верно классифицированных объектов данных.

Множество A определим следующим образом:

$$A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\},$$

где a_j – аптеки населенного пункта таблица 1.

Таблица 1 – Форма для решения задачи кластеризации

Аптеки	$D_A(\text{lat})$	$D_A(\text{Long})$	ρ_1 , время	ρ_2 , затраты	ρ_3 , цена ЛП
A1	51,798340	55,138466	12,00	35	280,80
A2	51,838433	55,146760	8,00	25	232,08
A3	51,773600	55,115000	17,00	45	628,26
A4	51,773275	55,177855	17,00	45	354,90
A5	51,714150	55,112175	28,00	50	125,35
A6	51,881000	55,148649	17,00	45	184,47
A7	51,785376	55,159829	10,00	30	223,23
A8	51,773334	55,153229	13,00	35	497,64
A9	51,772470	55,164660	17,00	45	200,69
A10	51,766629	55,153340	17,00	45	276,09
Примечания: значения в столбцах ρ_1 , ρ_2 , ρ_3 приведены в условных единицах					

Каждый из объектов характеризуется набором параметров: временные затраты, затраты на транспорт, цена лекарственного препарата.

Задача кластеризации состоит в построении множества

$$K = \{k_1, k_2, \dots, k_\zeta\}.$$

Здесь k_ζ – кластер, содержащий похожие друг на друга объекты из множества A :

$$k_\zeta = \{a_j, a_\xi\}; a_j \in A, a_\xi \in A \text{ и } d(a_j, a_\xi) < \delta,$$

где δ — величина, определяющая меру близости для включения объектов в один кластер;

$d(a_j, a_\xi)$ – мера близости между объектами, называемая расстоянием.

Решение задачи.

Для решения задачи кластеризации аптек по выбранным параметрам в качестве меры близости используется Евклидово расстояние, а в качестве правила объединения объектов в кластер – метод поиска сгущений.

Исходные данные расположения аптек, цены ЛП и расходов времени и на транспорт приведены в таблице 1.

Пусть покупатель размещается в точке с координатами: $D_{\Pi}(\text{lat})= 51,825832$, $D_{\Pi}(\text{long})= 55,14394$.

Для проведения расчетов расстояния от точки нахождения покупателя до аптеки используется формула [5]:

$$L = \{\arccos[\sin D_A(\text{lat}) \sin D_{\Pi}(\text{lat}) + \cos D_A(\text{lat}) \cos D_{\Pi}(\text{lat}) \cos(\Delta D)]\} \cdot R,$$

где $\Delta D = [D_{\Pi}(\text{long}) - D_A(\text{long})]$ – разница координат долготы аптеки и покупателя, соответственно;

$D_A(\text{lat})$ и $D_{\Pi}(\text{lat})$ – координаты широты аптеки и покупателя, соответственно;

$R = 6371$ км – радиус Земли.

Полученное расстояние L показывает удаление аптеки от покупателя по прямой, в километрах. Каждому расстоянию сопоставляется время τ_i , которое затрачивает покупатель на путь до аптеки.

Пусть радиус сферы $\Delta = 2,24$. Таким образом, в ходе работы модели кластеризации формируются группы аптек, удовлетворяющие потребностям покупателей в приобретении лекарственных препаратов. На рисунке 1 показана диаграмма деятельности кластерного анализа, разработанная в нотации UML.

В ходе работы программного алгоритма кластерного анализа получены следующие результаты. Для заданных исходных данных наилучшим образом для покупки ЛП подходят аптеки с номерами 1, 2, 7 – первый кластер; во второй кластер добавляются аптеки с номерами 3, 4, 5, 6, 8, 9; третий кластер составляет объект с номером 10.

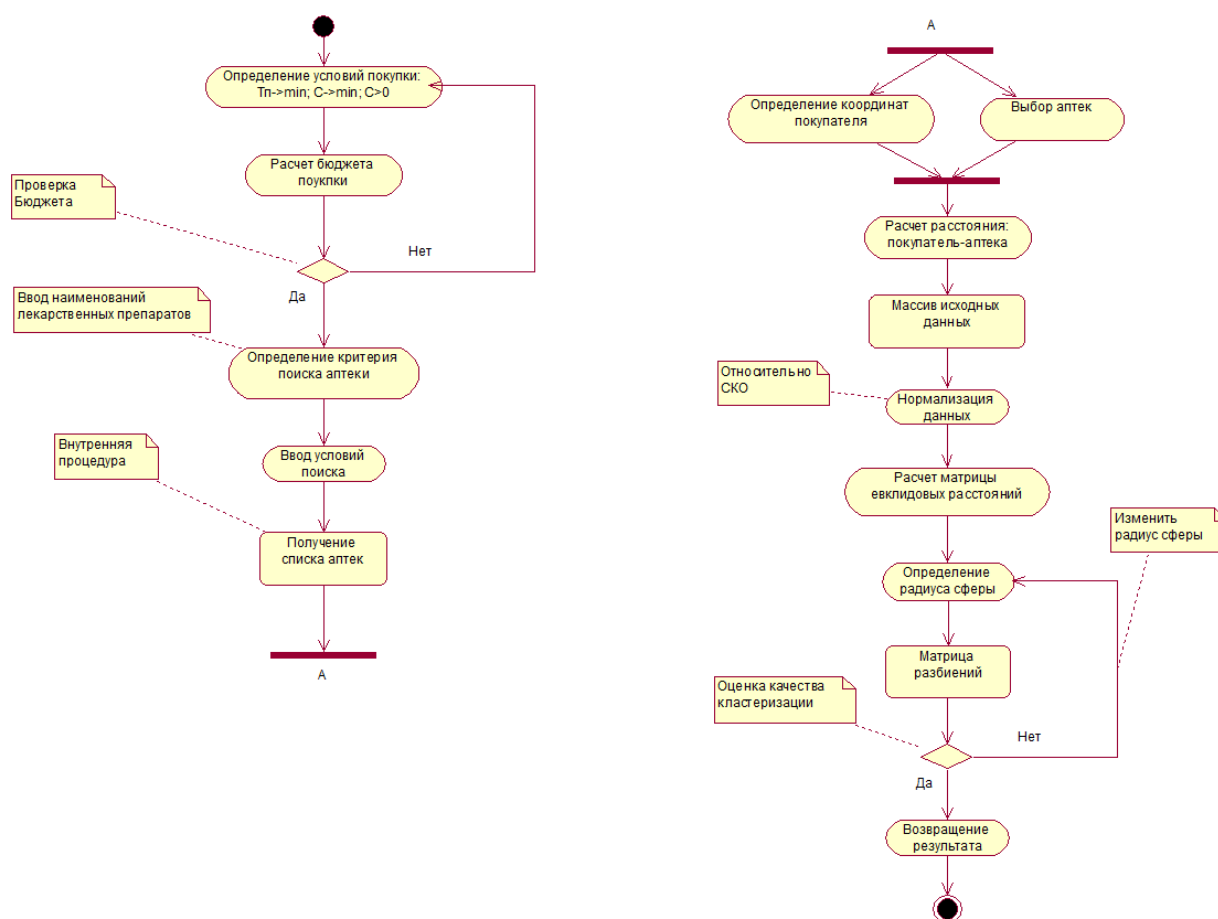


Рисунок 1 – Диаграмма кластерного анализа

Из матрицы U и анализа исходных данных таблица 1 видно, что первый кластер представляет собой достаточно оптимальный по составу набор аптек. В тоже время во второй кластер вошли аптеки явно не соответствующие критерию, т.е. для полученного разбиения целесообразно повторить процесс кластеризации изменив Δ на небольшую величину. Причем, очевидно, что увеличение Δ приведет к расширению кластера. Поэтому будем уменьшать Δ , например, до 2,0. Матрица разбиений примет вид:

$$U' = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

Как видно в U' первый кластер не изменился. А из второго кластера объект с номером 9 перешел в третий кластер. Анализ U' и таблицы 1 показывает, что такое разбиение аптек соответствует поставленной задаче поиска.

Вывод.

В данной работе разработана математическая модель подбора лекарственных препаратов. Выбран метод кластерного анализа, а именно метод поиска сгущений, который больше всего подходит под требования задачи. Дальнейшая автоматизация процедур расчета стоимости ЛП и кластеризации аптек позволит использовать их в разрабатываемой ИС поиска рецептурных лекарственных препаратов с возможностью отображения результатов кластеризации на картографическом сервисе.

Литература

1. Барсегян, А.А. Технологии анализа данных: Data Mining. Visual Mining. Text Mining, OLAP / А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, В.В. Стенаненко, И.И. Холод. – 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург. – 2007. – 384 с.
2. Когнитивная бизнес-аналитика: учебник / под науч. ред. д-ра техн. наук, проф. Н.М. Абдикеева. – М: ИНФРА-М. – 2011. – 511 с.
3. Суслов, С.А. Кластерный анализ: сущность, преимущества и недостатки / С.А. Суслов // Вестник НГИЭИ. – 2010. – № 1. – С. 51-57.
4. Ткаченко, О.В. Выбор, покупка и потребление лекарственных препаратов: опыт социологического исследования / О.В. Ткаченко // Современные исследования социальных проблем. – 2013. – № 6(26). – С. 52.

УДК 51-8

ВЗАИМОСВЯЗЬ МУЗЫКАЛЬНЫХ НОТ И МАТЕМАТИКИ

Гамова Н.А., канд. пед. наук, доцент кафедры прикладной математики, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: gamovana@yandex.ru

Захаров И.С., студент группы 17РКК(ба)РС, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: minasItil123@mail.ru

Актуальность исследуемой проблемы обусловлена тем, что музыка и математика сильно взаимосвязаны между собой, а способы построения нот в музыкальном произведении напоминают математические алгоритмы дроби. Цель статьи направлена на то, чтобы показать как, зная элементарные законы и понятия математики, можно понять музыку с научной стороны. Ведущим подходом к исследованию данной работы является понимание разложения музыкальных нот на математические составляющие. Статья поможет людям сведущим в математике, не много по-иному понимать музыкальные произведения. Материал работы может быть полезен людям, собравшимся проводить более глубокий анализ взаимосвязей мира искусства и математики.

Ключевые слова: музыка, ноты, математика, сумма, такт, дроби, звучание, структура, эквивалент, чередование, ритм, темп, номера, пропорция.

В современности бытует такое мнение, что мир разделен на «Черное и Белое», на «Хорошее и Плохое», на «Рациональное и Эмоциональное». Цель статьи показать, что мир так не делится, ибо белое, дополняет черное, а эмоциональное не может без рационального. Музыка является ярчайшим примером эмоциональности, но она точно и четко может быть описана с математикой точки зрения.

«Вначале было число» – это высказывание приписывается Пифагору, величайшему математику всех времен. Еще с древности люди задумывались над тонкими, но явными нитями, что сплетают эти два, казалось бы, диаметрально противоположных понятия.

Математика и музыка являются верными спутниками любого человека на протяжении всей его жизни. Практически все, что окружает каждого из нас, было создано благодаря математике для практического применения. А духовное воспитание нам дает искусство, неотъемлемой и важной частью которого является музыка. И если научиться лучше понимать взаимодействие этих предметов, то безусловно, кругозор понявшего это человека увеличится, и быть может он начнет немного по другому смотреть на ранее не примечательные ему вещи. Именно поэтому рассматриваемая мной взаимосвязь так важна для налаживания мостов между рациональным и эмоциональным.

Давайте рассмотрим мнения, рассуждения и исследования именитых ученых на тему поднимаемой мной взаимосвязи. Так, к примеру, Лейбниц в письме Гольдбаху пишет: «Музыка есть скрытое арифметическое упражнение души, не умеющей считать». На что Гольдбах ему отвечает: «Музыка – это проявление скрытой математики» [1]. Интересно для нас то, что Гольдбах был профессором математики, но одновременно с тем был советником в академии Наук и художеств. Он, можно сказать, находился по обе стороны баррикад, обладая не дюжими знаниями в области математики, но и понимая в музыке. Но главным исследователем и основоположником связи музыки и математики является Пифагор.

Пифагор считал, что гармония чисел сродни гармонии звуков и что оба этих понятия упорядочивают хаотичность мышления и дополняют друг друга. Он был не только философом и математиком, но и теоретиком музыки. Он сопровождал занятия математикой музыкой, так как заметил, что она положительно влияет на интеллект. Одним из главных

достижений Пифагора в теоретике музыки является его «Пифагоров строй». Данная технология использовалась для настройки – лиры. Тем не менее, «Пифагоров строй» был неточен, как и математика того периода. Расстояние между соседними звуками «Пифагорова строя» различные. Он – неравномерный. Чтобы транспонировать мелодию, лиру каждый раз нужно было настраивать заново. Исследованиям музыки посвящали свои работы многие величайшие математики, такие как: Рене Декарт (его первый труд – «Compendium Musicae» в переводе «Трактат о музыке»), Готфрид Лейбниц, Христиан Гольдбах, Жан Д'Аламбер, Даниил Бернулли и другие.

Привлекательным для исследования инструментом был монохорд. У него было две струны, одна с постоянным тоном, а другая с изменяющимся. Изменяя пропорциональное соотношение двух звучащих струн, Пифагор пришел к выводу, что пропорция имеет прямое отношение к звучанию, и качество этого звучания выражается числом!

Все вокруг имеет пропорции, а значит – звучит! Сегодня идея «гармонии сфер» не воспринимается всерьез, в то время как она имеет вполне понятный смысл: планеты в процессе движения в космическом пространстве издают звуки, и эти издаваемые звуки образуют музыкальные созвучия.

Размышления Пифагора натолкнули его на мысли о разделении созвучий на консонансы и диссонансы.

Консонанс – созвучие, на слух очень спокойное, гармоничное, устойчивое. С математических точки зрения консонансы выражаются отношениями чисел: чистая октава – $1/2$, чистая квинта – $2/3$, чистая кварта – $3/4$ [2].

Диссонансы – созвучия, слышащиеся беспокойно, резко, создающие ощущение незавершенности и выражающиеся более сложными числовыми отношениями (например, большой септимой – $8/15$ или малой секундой – $15/16$) [2].

Звуки складываются в интервалы согласно своим пропорциональным отношениям, поэтому необходимо было их систематизировать. Таким образом, сложилось понятие звукоряда: нисходящей или восходящей последовательности звуков, и музыкального строя – система по которой строится музыкальное произведение. Это послужило основой для создания музыкального «алфавита», списка имеющихся звуков в звукоряде или, при комбинации которых музыканты получали необходимые звуковые результаты.

Давайте рассмотрим принцип построения музыкально произведения в числовых эквивалентах. Соотношение частей музыкального произведения образуют музыкальную форму. Составные элементы музыкальных форм – мотивы, фразы, предложения, периоды – в совокупности образуют мелодию. Обычно мотив уместается в 1-2 такта, отрезок из 2-3 мотивов образует относительно законченное музыкальное построение, называемое фразой; 2 фразы образуют предложение, 2 предложения составляют законченный раздел, завершающийся кадансом и который называется периодом, который состоит в свою очередь из 8 или 16 тактов. Разные способы развития и сопоставления элементов мелодии образуют различные типы музыкальных форм. Так, последовательности 2 периодов образуют простую двухчастную форму, 3 раздела образуют сложную трехчастную форму [3].

Зная определенные законы построения музыкального произведения, можно научиться сочинять музыку буквально по формуле. Нотная запись так же опирается на математику. Главное в музыке – это ритм. Мелодия образуется только в том случае, если звуки организованы ритмически, т.е. задаются определенными длительностями. Последовательности звуков не имеющие ритма не являются мелодией.

Основные измерения ритма в музыке – это длительности звучания нот: целая нота, половинная, четвертная, восьмая, шестнадцатая и тридцать вторая.

Длительность звучания ноты – это продолжительность данного звука по отношению к другим. Темп – длительность звуков в музыке, т.е. скорость звучания, измеряемая прибором – метрономом. Доля такта – это единица метра музыкального размера. Доли такта представляют собой малые отрезки одинаковой длительности, из которых складывается

данный текст. Величина доли такта указывается в знаменателе дроби, обозначающей размер: например, в размере $3/4$ – долей такта является четвертная нота, в размере $2/2$ – половинная, в размере $3/8$ – восьмая. Числитель дроби указывает количество долей в такте. Показатель по метроному определяет, сколько долей (половинных, четвертных или восьмых) должно прозвучать в течение минуты [3].

Обозначение четвертной ноты равное 80 указывает, что в минуту должны прозвучать 80 четвертных доле. Таким образом, общность и единообразие математических и музыкально-теоретических процессов очевидно, и это служит свидетельством того, что занятия математикой могут существенно облегчить изучение музыкальной гармонии и сольфеджио, и наоборот – решение музыкальных упражнений или прослушивание музыки может способствовать улучшению арифметических навыков.

Такой музыкальный предмет как сольфеджио, является практически прямым аналогом математики. На нем музыкантов учат на слух воспроизводить музыкальные фрагменты произведений, основываясь на теоретические знания. Данный предмет изучает возможности переносов тех или иных аккордов или даже целых произведений в другие тональности, с другим темпом и принципом построения. Без знаний математики и без понимания структуры произведения, невозможно совершать вышеперечисленные действия. Таким образом, сольфеджио является связующим звеном между нотами и математикой.

Рассмотрим теорию на конкретном примере. Простое по структуре и понятное для понимания музыкальное произведение «Ежик», автор Д. Кабалевский рисунок 1.



Рисунок 1 – Музыкальное произведение «Ежик»

Попробуем сделать математический анализ данного произведения. Каждой ноте соответствует номер ступени: цифра 1 – первая ступень, цифра 2 – вторая ступень, и далее по аналогии до 8 цифры, где соответствовать ей будет снова 1 ступень, цифре 9 – 2 ступень и 10 – 3 ступень. Запишем все ноты в числовом представлении.

Для правой руки получаем последовательность:

1353/246/7242/135/2464/1353/7242/135/2464/1353/7242/111

Для левой руки получаем последовательность:

7535/164/6424/753/1646/7535/6424/753/1646/7535/6424/777

Сразу можно заметить эквивалентность нот, что обусловливается зеркальностью звучания. Первые 2 одновременно звучащие ноты в каждом такте стоят друг с другом: 1 и 7, 2 и 1, 7 и 6, 1 и 7, 2 и 1, 1 и 7, 7 и 6, 1 и 7, 2 и 1, 1 и 7, 7 и 6, 1 и 7. А все последующие являются парами эквивалентов и чередуются. Рассмотрим первый такт произведения, начиная со вторых нот: $3/5$ и $5/3$ и $3/5$. Аналогично рассмотрим оставшиеся: $4/6$ и $6/4$; $2/4$ и $4/2$ и $2/4$; $3/5$ и $5/3$; $4/6$ и $6/4$ и $4/6$; $3/5$ и $5/3$ и $3/5$; $2/4$ и $4/2$ и $2/4$; $3/5$ и $5/3$; $4/6$ и $6/4$ и $4/6$; $3/5$ и $5/3$ и $3/5$; $2/4$ и $4/2$ и $2/4$, в последнем такте наблюдаем завершение произведения повторением сочетания $1/7$. Такая система построения звучит как постепенное расхождение и схождение звуков, при том, каждый новый такт начинается с сочетаний До-Си, До-Ре, Ля-

Си. Иными словами говоря, эти последовательности дают произведению приятную гармоничность звучания.

В музыке есть понятие устойчивых ступеней, это 1,3,5 ступени. Они образуют главное тоническое трезвучие рисунок 2.

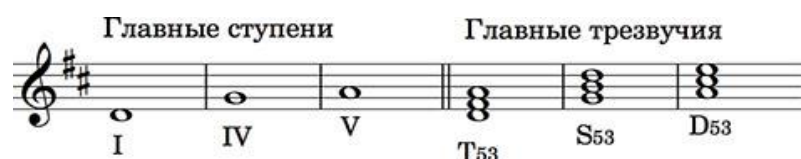


Рисунок 2 – Виды тонических трезвучий

Сложим номера ступеней для каждой руки по тактам и заметим сходство:

Правая рука: 1+3+5+3=12 2+4+6=12 7+2+4+2=15 1+3+5=9 2+4+6+4=16 1+3+5+3=12 7+2+4+2=15 1+3+5=9 2+4+6+4=16 1+3+5+3=12 7+2+4+2=15 1+1+1=3

Левая рука: 7+5+3+5=20 1+6+4=11 6+4+2+4=16 7+5+3=15 1+6+4+6=17 7+5+3+5=20 6+4+2+4=16 7+5+3=15 1+6+4+6=17 7+5+3+5=20 6+4+2+4=16 7+7+7=21

Получаем последовательности:

ПР:12 12 15 9 16 12 15 9 16 12 15 3

ЛР:20 11 16 15 17 20 16 15 17 20 16 21

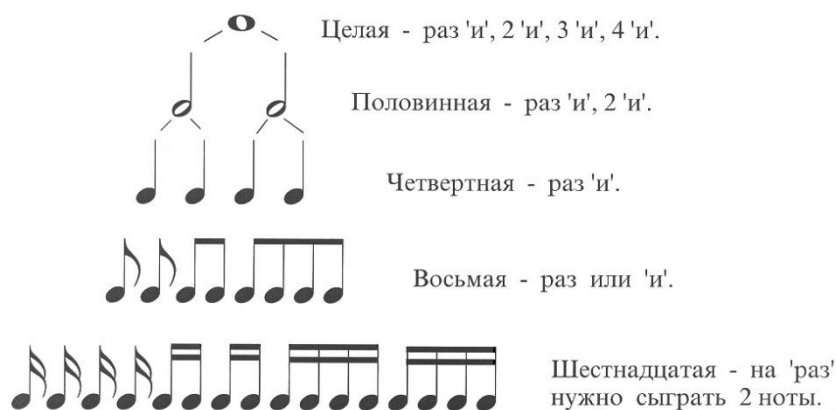
Заметим устойчиво повторяющиеся сочетания чисел в партиях обеих рук 15 и 16, которые повторяются по 5 раз и там, и там. Это сходство и есть ритм всего произведения. Таким образом, можно убедиться, что ритм строиться на определенных повторяющихся парах чисел.

Далее рассмотрим длительности рисунок 3.

2

ДЛИТЕЛЬНОСТИ

Длительность показывает время звучания ноты



В. Барков
www.vitalbarkov.ru

Рисунок 3 – Иерархия длительности звучания нот.

Сложим длительности нот партии правой руки в каждом такте:

1 такт: $1/8+1/8+1/8+1/8=4/8$; 2 такт: $1/8+1/8+1/8+пауза\ 1/8=4/8$; 3 такт: $1/8+1/8+1/8+1/8=4/8$; 4 такт: $1/8+1/8+1/8+пауза\ 1/8=4/8$; 5 такт: $1/8+1/8+1/8+1/8=4/8$; 6 такт: $1/8+1/8+1/8+1/8=4/8$; 7 такт: $1/8+1/8+1/8+1/8=4/8$; 8 такт: $1/8+1/8+1/8+пауза\ 1/8=4/8$; 9 такт: $1/8+1/8+1/8+1/8=4/8$; 10 такт: $1/8+1/8+1/8+1/8=4/8$; 11 такт: $1/8+1/8+1/8+1/8=4/8$; 12 такт: $1/8+1/8+1/8+пауза\ 1/8=4/8$;

Нотная партия левой руки по длительностям идентична нотной партии правой руки, поэтому длительности нот в каждом такте будут одинаковыми.

Сумма длительностей в каждом такте равна размеру $4/8=2/4=1/2$.

Найдем сумму длительностей всех нот музыкальной фразы, т.е. сумму размерностей в 8 тактах произведения: $4/8+4/8+4/8+4/8+4/8+4/8+4/8+4/8=32/8=4$.

Сумма всех длительностей в музыкальной фразе равна целому числу.

Что дает нам возможность, зная ступени, длительности нот, перенести это произведение в любую другую тональность, или вообще перестроить его от другой ноты, иными словами – транспонировать.

Таким образом, проведенный анализ показал следующее:

1. Основоположники и видные люди математики исследовали тему взаимосвязей математики и музыки еще с античных времен, разрабатывая математические способы настройки музыкальных инструментов и шаблоны построения произведений.

2. Музыкальные произведения имеют четкую структуру, которая состоит из определенного набора математических чисел, которые в иерархичном порядке делят мелодию на фазы, периоды, предложения.

3. Все ноты имеют проекции на математические дроби, которые характеризуют длительность их звучания. Они так же имеют иерархичность деления, например половинная нота, равна двум четвертям, а в свою очередь одна четверть равна двум восьмым, следовательно, одна половинная равна четырем восьмым, что в свою очередь подтверждается простым математическим сокращением дробей.

4. Если провести разбор музыкального произведения, рассматривая размерность и темп, можно при помощи математических вычислений охарактеризовать скорость его звучания, гармоничность мелодии, временную длительность всего произведения и в случае необходимости, основываясь на законы музыки и математики перенести всю мелодию целиком в другую тональность.

Литература

1. Афоризмы под музыку и мелодию, «Музыка – проявление скрытой математики» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aforisimo.ru/muxyka/25314.html> – 2015. – (дата обновления 06.06.2015).

2. Ковалев, В.П. Математика в музыке // Выступления на семинаре в Московском физико-техническом институте в секции математических основ жизнеустройства. – 2007. – № 3. – С. 17-21.

3. Самбурская, А.А. Математика и музыка, Математический компонент музыкального языка [Электронный ресурс] / А.А. Самбурская. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/4466096/>. – (дата обновления 06.06.2015).

4. Холопов, Ю.Н. Консонанс и диссонанс // Музыкальный энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1990. – С. 253.

5. Шарапкина, Е.П. Гармония математики и музыки / П.Е. Шарапкина. // Университетские чтения. – 2006. – № 3. – С. 93-98.

УДК 51-78

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СПОРТЕ

Гамова Н.А., канд. пед. наук, доцент кафедры прикладной математики, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: gamovana@yandex.ru

Поляков Н.С., студент группы 17АТП(ба)ОП, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: hiki1606@mail.ru

Халилов Р.Р., студент группы 17АТП(ба)ОП, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: xalilov99@inbox.ru

Поклонникам интеллектуальных игр полезно знать, что в спорте и спортивных играх ум, образование, расчет – вещи далеко не лишние. Математические методы все шире используются в спорте. Трудно себе представить, сколько еще нерешенных проблем возникает при рассмотрении взаимодействия мяча и ракетки, мяча с грунтом или травой. Известно, что методами математической статистики устанавливают перспективность спортсменов. Условия, наиболее благоприятные для тренировок, их эффективность, обрабатывают показания датчиков, контролирующих нагрузки спортсменов. Теория информации позволяет оценить степень загруженности зрительного аппарата при занятиях различными видами спорта. Многочисленные ситуации столь сложны, а последствия принятых решений могут оказаться столь значительными, что предварительный количественный и качественный анализ становится обязательным. В этих случаях не обойтись без применения научных, в первую очередь математических методов.

Ключевые слова: теория вероятностей, математическая статистика, оптимальная стратегия, критерий эффективности, математическая модель, спортивные результаты, алгоритм.

Актуальность данной работы состоит в том, что мы предлагаем рассмотреть взаимосвязь между двумя разными науками. Нами выдвинута гипотеза: если правильно учитывать математические действия, то можно достичь более высоких результатов в спорте. Новизна исследования заключается в том, что знание некоторых математических составляющих способствует улучшению спортивных достижений.

Отбор спортсменов осуществляется на основе физических данных, способностях в принятии оптимальных решений, умении в точности выполнять установки тренера. Спортсмены, которые занимаются конкретным видом спорта, отмечают, что знания математики помогают им:

- во-первых, в построении тактики;
- во-вторых, при расчёте физической нагрузки.

В каждом виде спорта необходимо выстраивать определенный алгоритм действий для достижения результата. Перед тренером стоит важная задача: надо подобрать оптимальный состав игроков таким образом, чтобы достичь наибольшей эффективности. Впоследствии им составляются тактические схемы. На протяжении всего соревнования они могут меняться, так как существует ряд факторов, который уже не соответствует выбранной схеме (например, команда противника по футболу предпринимает решительные действия и переходит в атаку, значит, другая сторона должна сосредоточиться на защите и в определенный момент перейти в контратаку). При этом необходимо учитывать качества отдельно взятого спортсмена и его готовность принять участие.

На основе игры в футбол мы покажем, какие существуют методы исследования в спорте, как правильно подобрать стратегию в той или иной ситуации.

Начнем с расстановки игроков на поле и выясним, как в этом случае используются формулы комбинаторики [1]. Игроки делятся на 4 амплуа: вратарь – защитник – полузащитник – нападающий. Расстановки во время игры выбирает тренер команды. Стандартная расстановка 4 – 4 – 4 – 2. Существуют и другие расстановки: 4 – 2 – 2 – 2; 4 – 1 – 2 – 1 – 2; 4 – 3 – 3; 4 – 5 – 1; 5 – 3 – 2. Вспомним состав нашей команды в одном из матчей ЧМ 2016 года против Уэльса. Он был следующим: 1 вратарь, 5 защитников, 5 полузащитников, 3 нападающих; схема игры: 4 – 3 – 3. То есть количество способов выбрать основной состав команды огромно.

Мы рассмотрим в своем исследовании и решим следующую задачу: из пяти защитников для игры надо выбрать четверых. Сколькими способами это можно сделать (с учетом и без учета фланга)? Эту задачу мы решим, используя формулы комбинаторики:

1. Без учета флангов: (число размещений). *Размещения* – соединения, содержащие по k предметов из числа n данных, различающихся либо порядком предметов, либо самими предметами, число их.

(k –множителей); (способов)

Полузащитников нужно выбрать троих из пяти. Имеем упорядоченные тройки элементов из пяти.

2. С учетом флангов: (число сочетаний).

Напомним, что сочетанием из n по k называется набор k элементов, выбранных из данных n элементов. Имеем неупорядоченные тройки элементов из пяти. Найдем количество этих сочетаний:

Вратарей – 1, нужен – 1. Нападающих – 3, нужно – 3. Трех полузащитников из пяти можно выбрать 10 способами.

Итак, всего способов выбрать: вратаря – 1, нападающих – 1, защитников – 120, полузащитников – 60. Всего 182 способа без учета флангов. Для игры можно выбрать игроков $1 + 1 + 5 + 10 = 17$ способами (с учетом флангов). Тренеру необходимо из такого многообразия в основной состав отобрать наиболее перспективных игроков. Выбор не из легких! Но решаемый!

Следующий этап решения поставленной нами задачи – расчет оптимального угла удара по мячу.

Рассмотрим, как рассчитать оптимальный угол для удара по футбольному мячу для того, чтобы мяч пролетел наибольшее расстояние [2]. Пусть v_0 – начальная скорость мяча; L – расстояние от точки удара до цели. Средняя скорость классного футболиста – 108 км/ч=30 м/с; V_y – максимальная высота подъема мяча; g – ускорение свободного падения, $t_{\text{полёта}}$ – время полета мяча, $t_{\text{подъёма}}$ – время подъема мяча до самой верхней точки.

Решение. $L = v_0 t_{\text{полёта}}$; $L = v_0 \cos \alpha t_{\text{полёта}}$;

$t_{\text{полёта}} = 2 t_{\text{подъёма}}$; $v_y = -v_0 \sin \alpha + g t_{\text{подъёма}}$ (в момент удара о землю $v_y = 0$);

$t_{\text{подъёма}} = v_0 \sin \alpha / g$; $2 v_0^2 \cos \alpha \sin \alpha = Lg$; (1)

Подставив в формулу (1) значения α равные: 20°, 30°, 40° и 50° и произведя необходимые вычисления, мы получили следующую таблицу 1.

Таблица 1 – Расчет оптимального угла для удара по футбольному мячу

α	20°	30°	40°	50°	60°
L	54м	78,3м	90м	90м	78,3м

Таким образом, мы замечаем, что мяч пролетит наибольшее расстояние, если $40^\circ < \alpha < 50^\circ$, $\alpha \approx 45^\circ$. Задача решена без учета сопротивления воздуха, а на практике, чтобы футбольный мяч пролетел большее расстояние и с более высокой скоростью, футболист должен его направлять под углом 25-30 градусов от поверхности земли.

Заметим, что иногда имеет значение не дальность удара, а время полета мяча. Например, когда нужно быстрым пасом застать противника врасплох, в этом случае траектория должна быть на несколько градусов ниже. Это почти не изменит дальность, но может изменить время полета, а сэкономленные доли секунды порой приобретают решающее значение в ходе матча.

Рассмотрим еще один важный момент. Как добиться точности ударов по воротам – их прицельности по высоте? Представим себе, что мяч, находившийся на поверхности поля, приобрел в результате удара некоторую начальную скорость [3]. Разумеется, во время полета скорость будет непрерывно меняться. Если бы мяч двигался в пустоте, на него действовала бы только сила тяжести (P), направленная вертикально вниз. Под действием этой силы мяч перемещался бы по кривой линии – параболе. Траектория полета мяча в воздухе будет также криволинейной, но более крутой. При полете в воздухе мяч, помимо силы тяжести (P), испытывает воздействие и силы сопротивления воздуха (R), направленной противоположно скорости. Начальная скорость и угол вылета оказывают решающее влияние на дальность полета и максимальную высоту мяча. Каким должен быть угол вылета мяча, чтобы максимальная высота полета мяча не превышала высоты ворот – 2,44 метра? Кривая полета мяча в воздухе показывает, что начальная скорость 40 м/сек. уже не удовлетворит условиям прицельности – мяч пройдет выше ворот [5]. А разница в углах вылета составляет всего один градус! Итак, футболист должен твердо знать, что при ударе практически с любого расстояния угол вылета, не превышающий 11° , гарантирует прицельность – мяч выше перекладины не поднимется. А теперь угол вылета свяжем с техникой выполнения удара. Бьющая нога в момент удара должна быть выпрямлена в коленном суставе до отказа. Расчет показывает, а практика футбола подтверждает одно важное положение – для прицельного удара по высоте опорную ногу следует ставить около самой линии, на которой находится мяч. В этом случае траектория мяча будет отлогой и мяч не пройдет выше ворот. Таким образом, футболисту, изучив технику ударов по воротам, правильно ставить опорную ногу и, доведя выполнение приема до автоматизма, не придется переживать неудачу.

Отметим, что понимание механики полета мяча поможет игроку более сознательно совершенствоваться в технике ударов и быстрее овладеть спортивным мастерством. Таким образом, мы показали, как можно использовать законы полета мяча в практике футболиста. Понимание механики полета мяча поможет игроку более сознательно совершенствоваться в технике ударов и быстрее овладеть спортивным мастерством.

Еще одним очень важным этапом нашего исследования является статистика чемпионата [4]. Хотелось бы напомнить, что она непосредственно основана на математических вычислениях. К примеру, рассмотрим Чемпионат России 2017-2018 года. Победитель выявляется, как набравший наибольшее количество очков. Они начисляются по формуле: $x=3p+1n+0r$, где p – кол-во побед, n – кол-во ничьих, r – кол-во поражений. В случае равенства очков сравнивается p , далее разница мячей, после кол-во мячей. В результате формируется таблица значений, с помощью которой можно посмотреть, сколько игр провела каждая команда (И), кол-во побед (В), кол-во поражений (П), кол-во ничьих (Н). Столбец М показывает разницу забитых и пропущенных мячей соответственно, столбец О – кол-во набранных очков в таблице 2. В таблице 2 представлена ситуация перед заключительным туром чемпионата России. Согласно регламенту, команды, занявшие первые 2 места, напрямую попадают в групповую стадию Лиги Чемпионов, а команды, занявшие последние 2 места, покидают данную лигу и переходят в низший дивизион. Методами математической статистики определяют шансы на победу. Судя по таблице, Локомотив уже является досрочным победителем, а СКА – Хабаровск покинет данную лигу.

Но вот за 2 и 14 место командам придется побороться. Например, шансы на то, чтобы занять 2 место есть у таких команд, как Спартак, ЦСКА, Краснодар, но у всех разная ситуация. Чтобы Спартаку занять 2 место, ему надо выигрывать матч, не обращая внимания на соперников. Если произойдет ничья или поражение, то шансы у соперников возрастут. В этом случае ЦСКА может победить и занять 2 строчку в таблице 2.

Таким образом, статистика нужна для того, чтобы упорядочить данные и с их помощью установить распределение команд по местам.

Таблица 2 – Ситуация перед заключительным туром чемпионата России

Место	Команда	И	В	Н	П	М	О
1	Локомотив	29	18	6	5	41-19	60
2	Спартак М	29	16	8	5	51-31	56
3	ЦСКА	29	16	7	6	47-22	55
4	Краснодар	29	16	5	8	45-29	53
5	Зенит	29	13	11	5	40-21	50
6	Уфа	29	10	10	9	29-30	40
7	Арсенал Т	29	11	6	12	33-41	39
8	Ахмат	29	10	8	11	30-34	38
9	Урал	29	8	13	8	31-31	37
10	Динамо М	29	9	10	10	28-30	37
11	Рубин	29	9	10	10	31-24	37
12	Ростов	29	8	10	11	26-28	34
13	Амкар	29	9	7	13	20-30	34
14	Анжи	29	6	6	17	30-53	24
15	Тосно	29	6	6	17	23-49	24
16	СКА-Хабаровск	29	2	7	20	16-49	13

В результате нашего математического исследования в спорте мы убедились в следующем: в футболе, математике и физике можно определить множество точек соприкосновения. Начиная от дворового футбола, где игроков интересует только счет и, заканчивая профессиональными футбольными клубами, с их сложными расчетами, тактическими схемами, бухгалтерским балансом и прочими математическими вкладками, мы наблюдаем активное применение математики в этом виде спорта. Использование математики и знание физических законов на практике помогут добиться более высоких спортивных результатов.

Литература

1. Иванов, А.К. Футбол глазами физика. – М.: Математика и спорт, 2011. – С. 56-58.
2. Садовский, Л.Е. Математика и спорт / Л.Е. Садовский, А.Л. Садовский. – М.: Издательство «Наука», 2010. – С. 41-46.
3. Станкевич, И.С. Полет мяча. – М.: Физкультура и спорт, 2009. – С. 34-39.
4. Товаровский, М.Д. Футбол. – М.: Физкультура и спорт, 2008. – С. 57-60.
5. Шилов, М.Ф. Как определить скорость мяча. – М.: Спорт в математике, 2012. – С. 76-89.

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК 549

О КОНСЕРВАЦИИ ВКЛЮЧЕНИЙ В МИНЕРАЛАХ

Савилова Е.Б., старший преподаватель кафедры геологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: saviлова-2006@yandex.ru

Швырев А.П., студент группы 16 ПГ(с)ГНГ, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: shvyrev_aleksandr@mail.ru

При образовании и росте минералов возможен захват посторонних частиц. Изучение механизмов консервации включений позволяет получить информацию о процессе минералообразования.

Ключевые слова: минерал – хозяин, неоднородность, первичные, вторичные, псевдвторичные газово-жидкие включения.

Минералы в процессе образования захватывают частицы – включения материнской среды, из которой происходит их рост. В абсолютно закономерных «сооружениях» природных кристаллов, состоящих из «кирпичей» – ионов, атомов и радикалов, в молекулах, как правило, очень редко обнаруживаются дефекты их упаковки в виде пор (вакуолей), в которых законсервировались микропорции окружающей среды, обеспечивавшей кристаллизацию. Эта среда является той жидкостью или газом (расплав, раствор, флюид, пары), в которых относительно свободно, но по-разному происходило перемещение элементарных частиц материи (ионов, атомов, молекул), организующихся при изменениях физико-химических параметров в кристаллы того или иного минерального вещества. Поэтому под включением обычно понимают участок кристалла, вещественно не входящий в его закономерную структуру, герметически изолированный в процессе роста минерала-хозяина и имеющий с ним фазовую границу [1].

При росте или перекристаллизации минералов, в любой среде возникающие неравномерности роста приводят к захвату небольших порций флюида в твердое тело кристалла. Дефекты роста могут замыкаться в ходе нарастания окружающих их участков кристалла-хозяина, образуя первичные включения. Любая трещина на поверхности растущего кристалла является нарушением, которое может привести к последующему неправильному росту, сопровождающемуся захватом включений рисунок 1.

Многие первичные включения образуются в результате неравномерного поступления питающего вещества во времени и пространстве. При быстрой кристаллизации может происходить дендритный рост кристаллов. В силикатной магме такой ускоренный рост может быть вызван потерей летучих веществ за счет сброса давления (например, при вулканическом извержении), что в свою очередь может увеличивать степень пересыщения и приводить к образованию наружной зоны, имеющей скелетное строение. При последующем более медленном нарастании кристалла может происходить захват в эту зону включений, фиксирующий последовательность событий [4].

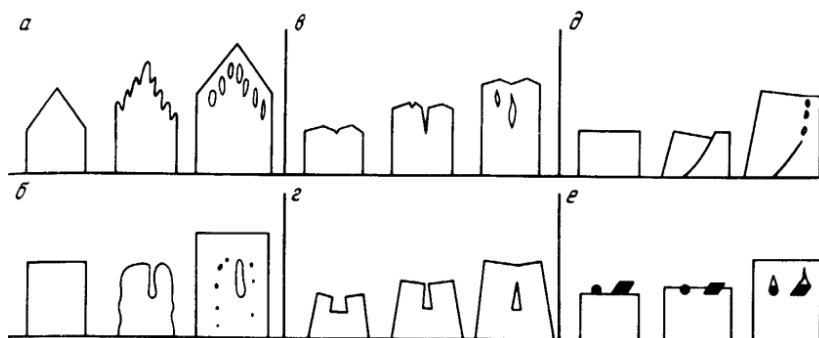


Рисунок 1 – Способы консервации первичных включений [4] (Примечание: а) – быстрый дендритный рост сменяется сплошным нарастанием; б) – частичное растворение ранее образованного кристалла приводит к возникновению глубоких выемок и искривленных поверхностей; в) – включения захватываются между отдельными спиралями роста, а также на их центральных участках; г) – включения захватываются при субпараллельном росте отдельных блоков кристалла; д) – трещина на поверхности растущего кристалла приводит к несовершенству его роста и захвату включений; е) – любая частица может быть законсервирована в виде твердого включения)

Консервация вторичных включений в первую очередь связано с залечиванием трещин в кристалле и разрушением первичных включений, при плавлении твердофазных вростков внутри породы. При избыточном давлении внутри включения может происходить процесс потери вещества (частичной декрепитации) с образованием мелких вторичных включений. Эти включения могут образовывать ореол вокруг первичного включения, формировать плоскость или зону с измененными включениями рисунок 2.

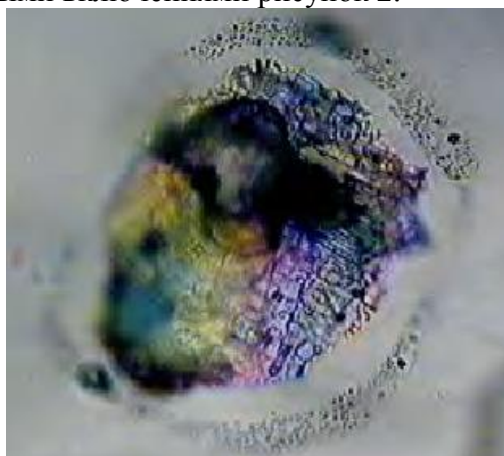


Рисунок 2 – Выделение вторичных расплавных включений вокруг первичного включения в оливине из авачитов [2]

Однако имеются промежуточные между этими двумя типами разновидностей включений. Если кристалл в процессе своего роста растрескивался, то флюиды, из которых происходил его рост и которые могли быть захвачены в краевые части кристалла в качестве первичных включений, проникали в трещину и консервировались в центральных зонах кристалла. Так как такие включения выглядят как вторичные, но образуются в процессе роста кристалла-хозяина, то они были названы псевдовторичными [2].

В любом образце редко имеются включения только одной генерации. Так как разница во времени захвата двух флюидов, формировавших эти две генерации включений, может составлять миллионы лет, то включения могут иметь различный валовой состав, что придает особое значение необходимости распознавания первичных, вторичных и псевдовторичных включений. Во многих самых различных геологических условиях могут существовать две

(или даже больше) несмешивающиеся флюидные фазы. Иногда та или иная фаза или обе совместно захватываются во включения, а в некоторых случаях несмесимость сама является причиной захвата [3].

Включения, образующиеся в ходе всех типов геологических процессов в условиях существования несмешивающихся флюидов, оказываются настолько схожими по механизму захвата и своему поведению, что их можно рассматривать совместно. Помимо этого важно подчеркнуть, что часто существует непрерывный переход между равновесными состояниями жидкость-жидкость или жидкость-газ, возникающие в ходе интрузивных процессов, которые были выявлены с помощью исследований включений рисунок 3.

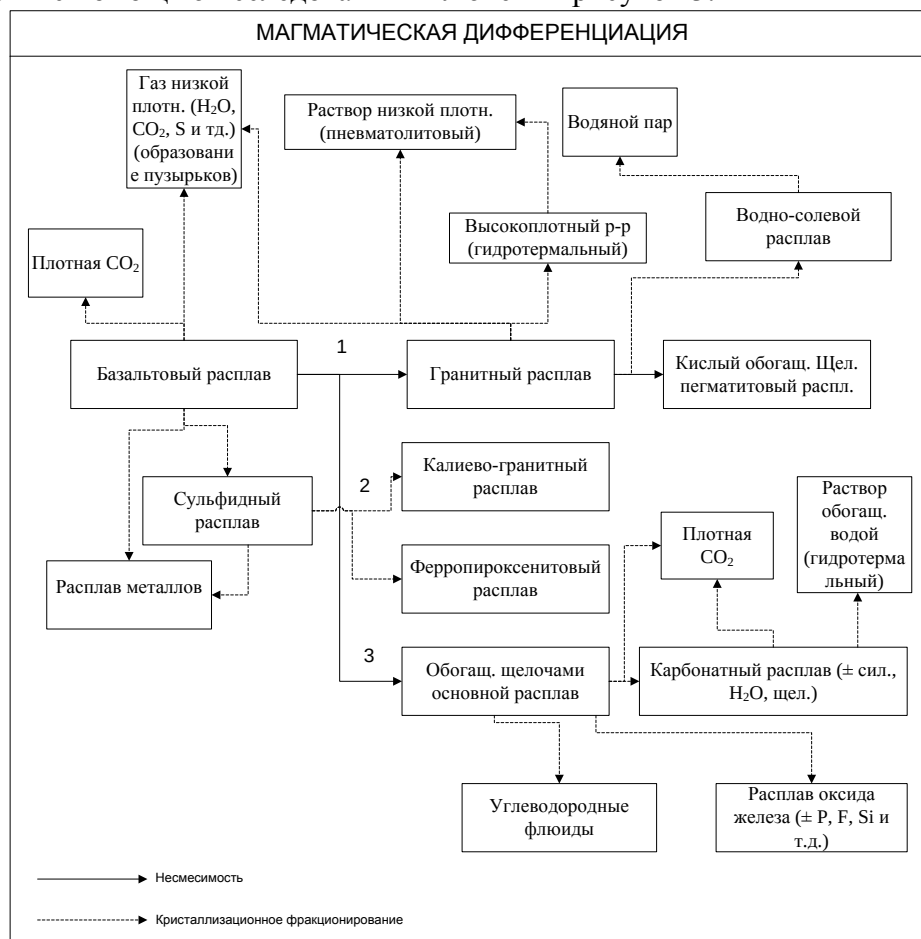


Рисунок 3 – Схема магматической дифференциации, построенная на основе изучения расплавных, флюидных, а также газовых включений [4]

В природе наиболее обычными комбинациями консервации несмешивающихся фаз, которые сохранили для нас включения, являются силикатный расплав – газ (CO_2 , или H_2O), водный раствор – газ (вода, углекислота, метан, азот и т.д.) и водный раствор – нефть. Однако, известны и другие, более редкие типы; силикат – силикат, силикат – сульфид, силикат – металл, силикат – карбонат, силикат – оксид металла, водный раствор – жидкая сера (в галите) и другие [4].

Таким образом, консервация минералообразующих сред по мере непрерывного развития новых методов и техники их изучения, в сочетании с данными геологии, минералогии и геохимии, дают в руки исследователей минерального вида земной коры все более полные и очень важные объективные показания в области генетического познания глубинных процессов и явлений минералообразования, продукты которых надолго оказались зафиксированы в виде минералов и их агрегатов.

Литература

1. Савилова, Е.Б. К вопросу о фазовом составе включений / Е.Б. Савилова, А.П. Швырев // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции: 31 января-2 февраля, – Оренбург, ОГУ, 2018. – С. 1109-1110.
2. Плечов, П.Ю. Методы изучения флюидных и расплавных включений – М.: «КДУ», 2014. – С. 54.
3. Ермаков, Н.П. Геохимические системы включений в минералах. – М.: Недра, 1972. – С. 376.
4. Реддер, Э. Флюидные включения в минералах. – М.: Мир, 1987. – Т.1. – С. 558.

УДК [631.4 + 542.46]: 535.37

ЗАМЕДЛЕННАЯ ФЛУОРЕСЦЕНЦИЯ КАК МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЧВ

Савченкова Е.Э., старший преподаватель кафедры безопасности жизнедеятельности, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: savchienkovai@mail.ru

Шарипова М.Н., старший преподаватель кафедры безопасности жизнедеятельности, Оренбургский государственный университет, Оренбург

e-mail: savchienkovai@mail.ru

По однотипности поступления и комплексу процессов превращения органических и минеральных веществ, их миграции, а также по строению профиля все многообразие почв на территории Оренбургской области можно представить тремя генетическими типами: серыми лесными, черноземами и каштановыми почвами. По степени выраженности основного в черноземной зоне процесса гумусонакопления, солонцеватости в пределах типа выделяют чернозем типичный и выщелоченный, обыкновенный и южный. Микроэлементный состав почв определяется минералогическим составом почвообразующих пород. Характерная черта почв области – повышенное (иногда в 2 раза и более) содержание основных валовых форм микроэлементов по сравнению с почвами и породами других регионов России.

Ключевые слова: флуоресценция, почвенный покров, метод исследования, агрохимический показатель.

Почвообразующие горные породы, неустойчивые в термодинамических условиях земной поверхности, подвергаются действию колебаний температуры, ветра, движущей силы воды, химических и биологических факторов, изменяющих их состав и внутреннюю структуру. В почвах Предуралья выявляется тенденция к повышению содержания оксидов кальция и магния, что свидетельствует о преобладании гидрослюдистого – монтмориллонитового минерального состава. Высокое содержание валового натрия заметно в почвах Зауралья – это означает преобладание каолинитового – гидрослюдистого минерального состава. Группы каолинитовых минералов сообщают почве высокую способность к водопоглощению. Монтмориллонит в 10-30 раз повышает прочность в почвах связи минеральной части с органической по сравнению с каолинитом. Оценка качественного и количественного химического состояния почвообразующих пород имеет определяющее значение в прогнозировании процессов почвообразования.

Антропогенное воздействие на почвенный покров меняет агрохимическое состояние почв и физико-химические показатели. Например, экологические последствия загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами проявляется в значительном изменении морфологических, физико-химических и микробиологических свойств почв [1]. Изменения свойств почв проявляются в возрастании pH, повышении общего количества углерода и содержания углеводов, снижается плодородие почв. Нарушенные в результате промышленной эрозии земли подлежат рекультивации путем восстановления плодородия почв с использованием минеральных удобрений. Интенсивное развитие сельскохозяйственного производства также ставит задачи повышения плодородия земель с использованием минеральных удобрений. Вместе с тем, следует отметить отрицательные стороны применения минеральных удобрений, к которым можно отнести засоленность почв и изменение геоэкологического равновесия в почвенно-растительных системах. Актуальной задачей является восстановление ее плодородия с использованием минеральных удобрений,

содержащих подвижные формы питательных веществ, не изменяющих экологическое равновесие при их использовании.

Целью является исследование влияния термической обработки на физико-химические показатели почв естественных агросистем степной зоны Оренбургской области на основе применения метода замедленной флуоресценции. В качестве объекта исследования отобраны следующие типы почв: черноземы (типичный и выщелоченный, южный, обыкновенный) и темно-каштановая почва. Отбор проб почв осуществлялся методом конверта по профилю горизонтов А -0-20; АВ -20-40; ВС -40-90 см. Пробы были разделены на контрольные и опытные группы. Опытные пробы почв подвергались термической обработке при температурах 200°C, 400°C, 600°C и 800°C с выдержкой при каждой температуре в течение 30 мин. Исследование контрольных и опытных групп проб производилось на установке для регистрации замедленной флуоресценции (Патент 2220413 (13) С1 2003 г., авторы: И.В. Ефремов, Л.В. Межуева, Л.А. Быкова, ОГУ). Контрольные и опытные группы почвы подвергались химическому анализу на содержание основных агрохимических показателей: определение лабильного органического вещества, гумуса, подвижных форм фосфора и калия, pH, плотного остатка.

Экспериментально установлено, что для всех исследованных типов почв независимо от режимов температурного воздействия на них выполняется экспоненциальный закон затухания флуоресценции [2]. Характер изменения флуоресценции описывался экспоненциальной зависимостью вида $N = N_0 e^{-\lambda t}$, где λ – показатель экспоненты, характеризующий скорость затухания флуоресценции; N_0 – начальная интенсивность свечения. Отмечается, что все типы и подтипы почв различны по показателям замедленной флуоресценции таблица 1.

По агрохимическим показателям установлена линейная корреляция интенсивности свечения N_0 от солевого pH для контрольных и опытных образцов, из таблицы 1 видно, что показатель pH солевого увеличивается в зависимости от температур термической обработки почв; в интервале температур прокаливания 400-600°C повышается содержание подвижных форм фосфора в прокаленных образцах в 3-6 раз, калия в 2-5 раз таблица 2.

Таблица 1 – Изменение интенсивности свечения (N_0) флуоресценции и показателя pH солевого почв от температуры прокаливания

Почва	Про-филь, см	N ₀ *10 ⁴ , импульсы					рН, солевой				
		Температура, °С									
		20	200	400	600	800	20	200	400	600	800
Чернозем обыкновен- ный (Ч.О.)	0-20	5,1	15,8	15,2	30,5	46,2	6,32	5,91	7,43	7,87	9,68
	20-40	2,7	2,9	2,5	4,3	7,7	6,41	6,51	7,96	7,60	8,93
	40-90	5,4	5,8	3,9	5,9	8,5	6,55	5,99	6,37	7,19	8,14
Чернозем южный (Ч.Ю.)	0-20	4,5	6,7	15,7	13,4	13,7	5,85	6	6,87	6,89	7,12
	20-40	6,1	4,6	4,2	8,7	7	6,18	6,11	7,04	6,82	8,01
	40-90	7,1	8,8	3,4	5,1	8,3	6,03	6,45	6,40	6,40	9,97
Чернозем типичный и выщелоченный (Ч.В.)	0-20	6,7	13	7,2	9,6	17,0	7,34	7,04	7,94	8,34	11,67
	20-40	12,1	12,6	15,3	1,9	11,2	7,92	7,73	7,62	8,42	12
	40-90	8,1	9,2	16,4	5,7	8,6	8,22	7,56	7,8	8,43	10,83
Темно- каштановая почва (Т.К.)	0-20	7,5	4,5	10,1	19,7	17,7	7,41	7,48	7,75	7,84	7,94
	20-40	6,6	10,4	13,1	23,1	20,1	6,13	6,12	8,23	7,78	7,59
	40-90	0,7	0,5	2,6	9,3	17,8	5,96	5,91	7,28	6,92	7,27

Почва	Про- филь, см	N ₀ *10 ⁴ , импульсы					рН, солевой				
		Температура, °С									
		20	200	400	600	800	20	200	400	600	800
Чернозем обыкновен- ный (Ч.О.)	0-20	5,1	15,8	15,2	30,5	46,2	6,32	5,91	7,43	7,87	9,68
	20-40	2,7	2,9	2,5	4,3	7,7	6,41	6,51	7,96	7,60	8,93
	40-90	5,4	5,8	3,9	5,9	8,5	6,55	5,99	6,37	7,19	8,14
Чернозем южный (Ч.Ю.)	0-20	4,5	6,7	15,7	13,4	13,7	5,85	6	6,87	6,89	7,12
	20-40	6,1	4,6	4,2	8,7	7	6,18	6,11	7,04	6,82	8,01
	40-90	7,1	8,8	3,4	5,1	8,3	6,03	6,45	6,40	6,40	9,97
Чернозем типичный и выщелоченный (Ч.В.)	0-20	6,7	13	7,2	9,6	17,0	7,34	7,04	7,94	8,34	11,67
	20-40	12,1	12,6	15,3	1,9	11,2	7,92	7,73	7,62	8,42	12
	40-90	8,1	9,2	16,4	5,7	8,6	8,22	7,56	7,8	8,43	10,83
Темно- каштановая почва (Т.К.)	0-20	7,5	4,5	10,1	19,7	17,7	7,41	7,48	7,75	7,84	7,94
	20-40	6,6	10,4	13,1	23,1	20,1	6,13	6,12	8,23	7,78	7,59
	40-90	0,7	0,5	2,6	9,3	17,8	5,96	5,91	7,28	6,92	7,27

Данные исследования позволили предложить способ получения калийно-фосфорных удобрений, содержащих подвижные формы питательных веществ, путем термической обработки исходного сырья (Патент РФ № 2314318 (13) С1 2008 г., авторы: И.В. Ефремов, Е.Э. Савченкова, ОГУ). В качестве исходного сырья берут почву, которую прокаливают при температуре 400-600°С. Удобрение, содержащее подвижные формы калия и фосфора, вносят в исходную почву для повышения ее плодородия [3].

На основе проведенных исследований нами предлагается технология рекультивации почв путем восстановления ее плодородия внесением удобрения.

Таблица 2 – Изменение подвижных форм фосфора и калия от температур обработки почв

Почва	Профиль, см	Подвижный фосфор, мг/кг					Подвижный калий, мг/кг				
		Температура, °C									
		20	200	400	600	800	20	200	400	600	800
Чернозем обыкновен- ный (Ч.О.)	0-20	132,5	106,2	101,9	114,4	44,5	563,7	573,8	778,7	1205,8	144,1
	20-40	53,9	112,3	102,2	91	27,4	364	484,9	981,5	1082	159
	40-90	13,4	35,6	107,5	93	20,5	297,6	332,3	662,6	1038,3	103,3
Чернозем южный (Ч.Ю.)	0-20	51,4	70,9	107,6	94,3	30,3	267,1	313,4	458,7	795,7	90,7
	20-40	58,9	95	111,6	96,2	58,3	344,4	382,3	721,2	725,9	317,6
	40-90	30,2	68,5	105,2	94,4	47,2	311,7	392,3	712,3	857,9	341,2
Чернозем типичный и выщелочен- ный (Ч.В.)	0-20	19,7	41,6	120,9	97,9	41,2	392,6	501,6	924,9	1340,7	217,1
	20-40	1,4	9	80,5	117,3	26,6	182,2	250,9	559,9	1347	226,9
	40-90	8,3	31,9	54,5	65,3	33,4	143,8	268,3	572,8	973,6	759,7
Темно- каштановая почва (Т.К.)	0-20	43,0	94,8	105,8	97,1	44,5	187,3	194,4	276,1	285,8	62,7
	20-40	36,0	108,7	108,9	100	97,9	160,4	152	317,7	336,5	208
	40-90	37	104,8	107,2	102,8	35	163	148,7	267,3	363,6	43,7
Примечание. 20 ⁰ C – температура контрольных образцов почв											

Примечание. 20°С – температура контрольных образцов почв

Алгоритм технологии состоит из следующих этапов:

1. Отбор проб почв.
2. Определение физико-химических показателей почв: агрохимический анализ в лабораторных условиях с определением рН, содержания гумуса и подвижных форм фосфора и калия; проведение флуоресцентного анализа проб с определением интенсивности флуоресценции.

3. По физико-химическим показателям и результатам флуоресцентного анализа определяется тип и подтип почвы таблица 1.

4. Зная тип и подтип почв, по таблице 2 выбираем оптимальный режим термической обработки в интервале температур 400-600°C.

5. В исходную почву вносится в качестве калийно-фосфорного удобрения прокаленная почва, оптимальная доза внесения удобрения устанавливается с учетом pH почвы и pH удобрения по таблице 1.

6. Проводится флуоресцентный анализ удобренной почвы и оценивается pH по интенсивности флуоресценции N_0 : если pH оптимален, то конец технологии, если нет, то возвращаемся к пункту 5.

На основании предложенного нами алгоритма можно проводить мелиорацию и рекультивацию почв, нарушенных в результате промышленной эрозии, путем восстановления ее плодородия внесением удобрения с учетом pH и содержания питательных элементов. Особенностью данной технологии является то, что в качестве удобрения вносится термически обработанная (при определенной температуре) почва с повышенным содержанием подвижных форм фосфора и калия. Метод термической обработки целесообразно применить для рекультивации почв, загрязненных нефтепродуктами.

Экспериментальные данные показали, что данный метод замедленной флуоресценции позволяет оценить динамику изменения органо-минерального состава почв при различных температурах обработки почв. На основании проведенных исследований можно предложить методику диагностики агрохимических показателей почв. При обработки почв различными температурами в диапазоне 400-600°C обнаружено увеличение подвижных форм фосфора и калия. По данной методике предложена технология использования термической обработки почв для получения калийно-фосфорных удобрений.

Литература

1. Ефремов, И.В. Исследование замедленной люминесценции почвенного покрова / И.В. Ефремов, Е.Э. Савченкова, К.Я. Гафарова // Экология и жизнь: Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2004. – С. 109-111.
2. Ефремов, И.В. Патент РФ № 2314318 (13) С1 2008 г. Способ получения калийно-фосфорного удобрения / И.В. Ефремов, Е.Э. Савченкова, ОГУ. – С. 1-5.
3. Савченкова, Е.Э. Исследование замедленной флуоресценции почв Оренбургской области / Е.Э. Савченкова, И.В. Ефремов // Вестник ОГУ. – 2006. – №12. – С. 400-405.

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 340.114.5

К ВОПРОСУ ОБ ЭЛЕКТОРАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ МОЛОДЕЖИ

Мусс П.Д., студент группы 173К(ба)ГК, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: pawelmuss@yandex.ru

Научный руководитель: **Никитина Т.А.**, канд. полит. наук, доцент кафедры общих правовых дисциплин и политологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург

Актуальность исследуемой проблемы обусловлена необходимостью анализа современной социокультурной ситуации, в аспекте участия молодежи в процедуре выборов. Политическая активность молодежи – это особый феномен, который присущ человеку наряду с физиологической, психофизиологической, психической, субъектной активностью. Ее важнейшей составляющей является электоральная активность, включающая молодежь в институт демократических выборов.

Ключевые слова: политическая активность, электоральная активность, молодежь, выборы.

Лидеры государства и общества всегда были заинтересованы в том, чтобы сохранить власть любыми способами. Для достижения этой цели нужно принудить политическую и/или государственную систему работать в своих интересах. С древних времен известны факты, подтверждающие, что власть имущие пытались всеми средствами сохранить либо возможность управления, либо назначить себе преемника, правление которого сохранит твои привилегии. При этом возможность выбрать правителя существовала не всегда. Но находились самые активные представители социума, которые боролись с произволом и передачей власти по наследству. Это привело к тому, что со временем у граждан разных стран появилась возможность участвовать в жизни государства посредством процедуры голосования. Отметим, что по большей части эта процедура не отличалась демократичностью. Но современный период развития общества характеризуется обратным процессом. «Одной из важных составляющих формирующихся постсоветских режимов стала новая процедура ротации руководящих кадров на разных уровнях – это институт демократических выборов, предусматривающий наличие конкурентной борьбы между кандидатами» [2, с. 57].

Процедура выборов имеет определенную периодичность, которая связана с действующим законодательством страны. Так, появляется феномен электоральной активности.

Активность определяется физиологами, психологами, педагогами, философами, социологами, историками с различных точек зрения. При этом в словарях и энциклопедиях, соответствующих данным академическим дисциплинам, данный термин не всегда находит свое полноценное отражение. Ученые всех направлений признают факт, что активность присуща всему живому и неживому. Однако, активность характеризуется и как общая черта чего-то живого, и как специфический признак участия в деятельности, и как совокупность признаков, определяющих ее внешние проявления.

Человек – часть живой природы, очевидно проявляющийся в активности. Последняя – это яркая спецификация индивида. Активность человека подразумевает действие или их ряд, преследующих какие-то тактические цели.

Внешнюю и внутреннюю активность описывает такая наука, как психология. Под внутренней активностью в этом случае понимают активность познавательную, а под внешней – активность поведенческую. Поведение – это характерная черта животных. Человек, будучи представителем животного мира, является источником действий, неся при этом социальную ответственность перед людьми из ближнего и дальнего круга общения и обязательствами перед ними.

Среди многих видов активности (физиологической, психофизиологической, психической, субъектной) выделяют политическую как часть социальной. Это совокупность действий личности, основанных на проявлении социально-политических интересов и целей как внутри политической системы, так и за ее пределами. Проявлением политической активности является политическая деятельность, которая отражает отношения различных социальных субъектов с институтами власти. Ее сущность можно описать через осуществление управления людьми, в котором важнейшим компонентом обычно сохранение интересов господствующих классов и слоев. С этой целью обычно организуются выборы, в ходе которых человек проявляет или не проявляет электоральную активность.

Электоральная активность – часть политической активности, проявляемая «в ходе выборов; процент пришедших на избирательный участок и проголосовавших результативно. Выборы являются механизмом реализации конституционного права граждан избирать и быть избранными. В этой связи весьма актуальна проблема электоральной активности избирателей, а точнее – молодых избирателей» [5].

Анализ специальной литературы (П. Лазарсфельд [7] и др.) по проблеме исследования показывает, что можно описать три модели электорального поведения: «Социологическая модель выдвигает в центр внимания, наряду с анализом статистических данных результатов выборов, с одной стороны, анализ влияния текущей политики на решения избирателей с социально-структурными основополагающими их поведения. Социально-психологическая модель – модель, «зависимого избирателя» в которой, партийная идентификация связана с процессами социализации, и, прежде всего юношеской социализации (точнее, партийных предпочтений родителей, семьи в целом). Здесь же существенное влияние оказывает референтная группа, а также складывающаяся традиция голосования за представителей определенной партии. Модель рационального выбора состоит в том, что каждый гражданин голосует за ту партию, которая, как он полагает, предоставит ему больше выгод, чем любая другая» [1, с. 13].

Государство в ходе процедуры выборов преследует свои интересы. Во-первых, осуществляются принципы демократии. Во-вторых, люди (избиратели) участвуют в реализации конституционного права на выбор власти. В-третьих, они как граждане тем самым участвуют в политике.

Очевидно, что возникает вопрос, почему государство и общество делают ставку на молодежь? По данным Росстата (федеральной службы государственной статистики) население РФ в возрасте 15-19 лет составляет 6690 тыс. чел., в возрасте 20-24 – 7828 тыс. чел. соответственно [3]. Обе категории либо предвосхищают, либо входят в электоральный возраст, являясь при этом зачастую обучающимися различных образовательных организаций. Это значит, что они получают будущую профессию и через какое-то время станут активными гражданами своего государства, смогут влиять на социальные и политические процессы.

«Молодые избиратели в возрасте 18-25 лет проявляют умеренную активность на выборах президента России, свидетельствуют данные ситуационного центра Smart ExitPoll ВЦИОМ» [6]. На этом же электронном ресурсе указывается, по мнению руководителя департамента исследований ВЦИОМ С. Львова, активность молодых избирателей, проявленная в ходе выборов Президента Российской Федерации в марте 2018 года, была «относительно высокой» [6].

Таким образом, электоральная активность – специфический феномен, характеризующийся включением молодежи в институт демократических выборов. Ее нужно развивать, потому что девушки и юноши составляют ресурсный потенциал страны. Они – граждане государства, которые могут повлиять на развитие общества. А, значит, нужен целый комплекс мер по привлечению молодого населения Российской Федерации к реализации своего конституционного избирательного права.

Литература

1. Бетехтина, А.В. Электоральное поведение молодежи: почему молодежь не ходит на выборы? / А.В. Бетехтина, Н.В. Олухов // Вопросы управления. – 2012. – №1. – С. 12-20.
2. Бушуев, А. Молодежь и выборы в регионах России: возможна ли смена установок? (на примере Республики Татарстан) / А. Бушуев // Региональные перспективы. – 2008. – № 1. – С. 57-66.
3. Демография: федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/# – (дата обращения – 08.05.2018).
4. Назаров, М.М. Массовая коммуникация в современном мире: методология анализа и практика исследования / М.М. Назаров. – М.: Хрестоматия, 2000. – С. 138-149.
5. Низамов, Р.Р. Электоральная активность молодежи: понятие и современное состояние // Молодой ученый. – 2017. – №35. – С. 62-64. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/169/45517/> – (дата обращения: 07.05.2018).
6. Exit poll ВЦИОМ: молодежь проявляет умеренную активность на выборах: РИА Новости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ria.ru/election2018_news/20180318/1516684078.html – (дата обращения: 07.05.2018).
7. Lazarsfeld Paul F., Berelson B., & Gaudet H. The People's Choice: How the Voter Makes Up His Mind in a Presidential Campaign. (Second edition.) Pp. xxxiii, 178. New York: Columbia University Press, 1948. То же [электронный ресурс]. Scientific research: An academic publisher – Режим доступа: [http://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1870927](http://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1870927) – (дата обращения: 06.05.2018).

УДК 342.8

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЗРАЧНОСТИ ФИНАНСИРОВАНИЯ ПОЛИТИЧЕСКИХ ПАРТИЙ И ИЗБИРАТЕЛЬНЫХ КАМПАНИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Полянский А.Ю., студент группы 17АТП(ба)ОП, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: vetel24.09.99@mail.ru

Научный руководитель: **Никитина Т.А.**, канд. полит. наук, доцент кафедры общих правовых дисциплин и политологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург

Современная политическая риторика почти во всех странах мира, вне зависимости от политического режима, предполагает следование ценностям демократии, осуществляемой через проведение регулярных конкурентных выборов. Не исключением является и Россия, в которой декларируется приверженность честным демократическим выборам. Одной из ключевых проблем выборов, которые сегодня активно обсуждаются во всем мире, стала проблема финансирования избирательных кампаний и политической деятельности в целом. Более того, она постепенно разрастается в связи с увеличением роли денег в политике.

Ключевые слова: финансирование, партия, поддержка, избирательная кампания.

Под финансированием политической деятельности мы понимаем законное и/или противозаконное финансирование текущей деятельности политических факторов (партий, кандидатов и третьих лиц, аффилированных с ними), оказывающее влияние на итоги избирательных кампаний и конкуренцию на политическом рынке в целом. Последнее особенно важно, поскольку в сегодняшних условиях в России наибольшее влияние на результаты выборов зачастую оказывает даже не сам ход избирательной кампании, включая день голосования, а перманентное искажение конкурентного политического поля [1].

Фактически проблематика финансирования политической деятельности распадается на две тесно связанные, но все же самостоятельные темы: обеспечение финансовой прозрачности политической деятельности и соблюдение принципов политического нейтралитета государства в электоральных процессах.

Один из главных принципов заключается в том, что публичные должностные лица не имеют права помогать избранным политическим партиям деньгами и административным ресурсом, а органы власти должны быть политически нейтральными [2].

Согласно российскому законодательству, донорами партий и кандидатов могут выступать общественные организации, за некоторыми исключениями Проблема в том, что такие юридические лица не обязаны раскрывать своих собственных доноров. Таким образом, они зачастую превращаются в своеобразные «партийные кошельки», куда могут вносить средства те, кто не хочет оказывать публичную поддержку.

В российских реалиях эта, в целом положительная, практика значительно искажается: граждане-доноры зачастую оказываются лишь посредниками, скрывающими реальных жертвователей [3].

Также в РФ разрешена личная косвенная поддержка. Косвенная частичная поддержка может осуществляться только одним способом – посредством добровольного бесплатного личного выполнения гражданином работ, оказания услуг без привлечения третьих лиц.

Однако в российской практике существуют и незаконные виды косвенной государственной поддержки, которые, как правило, и понимаются под термином «административный ресурс». Выявление таких технологий представляет серьезную проблему для любого исследователя. Еще более сложной задачей.

Система финансирования избирательных кампаний и политических партий в Российской Федерации прописана на законодательном уровне довольно подробно, однако проведенный анализ показывает, что существует значительный разрыв между нормами и реальной практикой их применения. Тем более что и само законодательное регулирование может серьезно отличаться от региона к региону и, как правило, не в лучшую сторону в сравнении с нормами, принятыми на федеральном уровне. Кроме того, зачастую даже прямо прописанные в законодательстве нормы могут просто не выполняться. Например, финансовую отчетность, которую избирательные комиссии обязаны публиковать на своих официальных сайтах, нередко просто невозможно там найти [4].

Ситуация усугубляется тем, что официальная отчетность во многих случаях значительно искажена и мало соответствует действительности: огромная часть средств, привлеченных для финансирования политических кампаний, просто не отображается в официальных отчетах. При этом органы, организующие выборы, не имеют никаких реальных полномочий для эффективного контроля за поступлениями – этим должны заниматься следственные органы. Фактически на сегодняшний день единственным методом борьбы с этим явлением, на эффективность которого можно хоть сколько-нибудь надеяться, остается повышение предельных размеров пожертвований и размеров избирательных фондов.

Однако самой большой проблемой на сегодня является использование административного ресурса и не прямой государственной поддержки конкретным политическим силам. Такая поддержка осуществляется за счет публичных средств, из кармана налогоплательщиков. Она может заключаться в формировании искаженной информационной картины через СМИ, подконтрольные государству или отдельным должностным лицам, в покупке услуг политконсультантов и социологов за бюджетный счет или ином использовании должностного положения, вплоть до прямого участия должностных лиц в агитационных мероприятиях или оказании давления на избирателей, кандидатов или членов избирательных комиссий.

Такое нарушение принципа политического нейтралитета публичных должностных лиц ведет к серьезнейшему искажению всего политического поля и является очевидным проявлением политической коррупции.

К сожалению, очевидно, что для изменения этой ситуации недостаточно поправок в существующее законодательство. Гораздо важнее наличие политической воли, потребности самих лиц, формирующих правила игры, изменить сложившуюся удручающую ситуацию. Однако возникновение такой потребности возможно лишь при наличии четко артикулированного общественного запроса и соответствующего давления «снизу», со стороны самих граждан.

Литература

1. Романенко, О.В. Косвенное финансирование избирательных кампаний политических партий в России / О.В. Романенко // Право и власть. – 2002. – № 3. – С. 20-33.
2. Федеральный закон от 20 декабря 2002 года № 175-ФЗ «О выборах депутатов Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации». – М., 2003.
3. Финансовое обеспечение федеральных избирательных кампаний 1993-2004 годов: Сборник документов. – М., 2005. – С. 345.
4. Финансы КПРФ: слухи и правда»: Интервью Управляющего делами ЦК КПРФ А.А. Пономарева. / А.А. Пономарева // Советская Россия. – 2006. – №2. – С. 27-34.
5. Шашкова, Я.Ю. Влияние государства на партийную конкуренцию в современной России (На примере регионов Юго-западной Сибири) / Я.Ю. Шашкова // Политическая конкуренция и партии в государствах постсоветского пространства, 2009. – 134 с.

УДК 342.7

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВОСПИТАНИЯ ПРАВОВОЙ КУЛЬТУРЫ И ПРЕОДОЛЕНИЯ АБСЕНТЕИЗМА У МОЛОДЫХ ИЗБИРАТЕЛЕЙ

Рахимжанов А.Р., студент группы 17АТП(ба)ОП, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: rahimzhanov_artem@mail.ru

Научный руководитель: **Никитина Т.А.**, канд. полит. наук, доцент кафедры общих правовых дисциплин и политологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург

Современное цивилизованное государство не может существовать без идеологии и институтов, цель которых воспроизводство идеологии в индивидуальном и массовом сознании. В основе современной идеологии, которая способствует закреплению стабильности государства, и достижению нового высокого уровня материальной и духовной жизни, закреплена демократическая система ценностей, которая выражается в равенстве всех граждан перед законом, политическом плюрализме и т.п. Такая система ценностей поддерживается правовой социализацией как средством производства правовой культуры.

Ключевые слова: аспекты воспитания правовой культуры, правовая культура, абсентеизм, молодежь и абсентеизм, политическая активность, современная молодежь, электоральное поведение.

В настоящее время правовое воздействие на молодежь нашей страны, прежде всего, связано с введением инновационных направлений в деятельности государственных органов, например, это национальные проекты, реформы в законодательной системе, включая образовательную систему. К большому нашему сожалению, в современной России произошел рост числа факторов, негативно влияющих на развитие и становление правовой культуры подрастающего поколения. В результате этого, возникают такие понятия, как абсентеизм, правовой нигилизм и т.д. Но для того чтобы понять и преодолеть эти проблемы для начала нужно сформировать у каждого индивида важную составляющую сознания – правовую культуру.

Под правовой культурой понимают общий уровень знаний и объективное отношение общества к праву; совокупность правовых знаний в виде норм, убеждений и установок, создаваемых в процессе жизнедеятельности. Уровень правовой культуры в государстве играет важную роль для внутреннего благополучия и будущего. Ведь он отражает правовой уровень цивилизованности общества, а так же отражает актуальные достижения европейских стран, включает все разработанное и воплощенное обществом в правовой сфере. В правовой культуре предполагается достаточное знание должностными лицами, и всеми людьми правовых норм, их правовая грамотность, умение пользоваться законами на практике, внутренняя потребность к соблюдению социально – правовой активности и соблюдение законов.

Поэтому главным признаком любого правового государства является обязательное условие формирования высокого уровня правовой культуры в разных родах деятельности, т.к. правовая культура является необходимой частью общей культуры общества, без которой оно не может существовать и функционировать. Процесс становления правового государства непосредственно связан с формированием правовой культуры молодежи. Процесс формирования, становления и повышения уровня правовой культуры представляет собой комплексную и целенаправленную систему мер правового воспитания, просвещения и образования. Содержит в себе ключевые стадии становления; формулирование цели, глубокий анализ субъекта воспитания, установка наиболее эффективных методов и форм

воздействия, создание программы правового воспитания, контроль и координация за ходом этой программы, оценка эффективности проводимой работы.

То есть, для того чтобы решить проблему повышения правовой культуры молодежи необходимо уделить большое внимание проблеме эффективности и качества правового воспитания. Под правовым воспитанием принято понимать целенаправленную и систематическую деятельность государства, его органов и их служащих, общественных организаций и трудовых коллективов по формированию и повышению правового сознания молодежи. Правовое воспитание – реализуется за счет правового обучения, юридической практики, самовоспитания. Самовоспитание в свою очередь включает в себя самостоятельное изучение норм, непосредственное их применение, и практика в правовом поле.

Актуальность решения вопроса правового воспитания молодежи в современных реалиях не поддается сомнению. В ходе реформирования России произошла коренная переоценка ценностей, и теперь это ни сколько важная, сколько стратегическая задача планомерного развития и успешного будущего нашей страны.

Правовое воспитание необходимо рассматривать в двух аспектах. Первый аспект (в широком смысле) предполагает рассмотрение правового воспитания как общего процесса формирования правосознания и правовой культуры членов общества, включая влияние социально-экономического уклада жизни, политического режима, идеологической деятельности, духовно-нравственной атмосферы, системы законодательства и т.д. Второй аспект (в узком смысле) предполагает рассмотрение правового воспитания как одного из видов общественной деятельности, которая выражается в целенаправленной и организованной работе государственных органов и общественных организаций, направленной на формирование правовой культуры и воспитания законопослушных граждан. Формой правового воспитания является правовое обучение – непосредственная передача, собирание, увеличение и усвоение знаний, принципов, норм права, а также формирование соответствующего отношения к праву и практике его реализации, умение использовать свои права, соблюдать запреты и исполнять обязанности.

Важно помнить, что основы правовой культуры закладываются в подростковом возрасте, что свидетельствует об острой необходимости приучать и приобщать подрастающее поколение к политической жизни страны. Социализация личности молодого человека, юноши или девушки органически связана с постоянным совершенствованием оценочно-мотивационного механизма поведенческих актов. Мотивы поведения молодых людей органически связаны с социальными ценностями. Молодой человек определяет и корректирует поведенческую деятельность исходя из норм поведения его социального окружения.

В существующем законодательстве выделяются права подростков как категории молодых людей, имеющих особый правовой статус, связанный с незавершенностью физического и духовного развития, с их активной образовательной деятельностью, что требует специальных мер в охране здоровья, специальных гарантий в первые годы самостоятельной работы, регламентации труда, защиты чести и достоинства. Но в реальной жизни молодые люди часто сталкиваются с множеством препятствий, ограничивающих их права, возможности и равноправие. К ним относятся: несовершенство правовой системы, дискриминация по возрасту (эйджизм), низкий уровень правового образования, слабая правовая защищенность. Все это в конечном итоге негативно отражается на возможностях повышения правовой культуры подростков и проявляется в различных формах, девиаций в молодежной среде. Следовательно, проблема состоит в противоречиях; возникающих, с одной стороны, из-за несовершенства правовой системы, обеспечивающей формирование и реализации прав подростков, а с другой, из-за низкого уровня правосознания и правового поведения многих из них. Важно находить эти проблемы и решать их, ведь воспитание правовой культуры это необходимость, обуславливающаяся

ролью молодежи в общественном воспроизводстве. Уровень воспитания является одним из показателей развития молодых граждан и важным критериям модернизации общества.

Из-за низкого уровня правовой культуры возникает такое понятие как абсентеизм. Абсентеизм – это уклонение от политического участия, политическая апатия, или нежелание граждан участвовать в политической жизни страны. Сегодня в России среди всех возрастных категорий наиболее аполитична именно молодежь. На 2016 год численность граждан в возрасте от 14 до 30 лет составляет 31,4 миллиона человек, что составляет 21,5 % от числа всех избирателей Российской Федерации. По итогам исследований «Левада – центра», в «большой» или «очень большой» степени интересуются политикой лишь 9 % молодых россиян, тогда как для 55 % она интересна в «очень малой» степени или вовсе не интересна. Лишь один из ста молодых россиян признается, что занимается политической деятельностью. Больше половины молодого электората не симпатизируют, либо не поддерживают ни одну политическую партию в стране. Каждый четвертый не знает, за кого стал бы голосовать на выборах в Государственную Думу, если бы они состоялись сегодня; каждый пятый вовсе отказался бы голосовать. «Взрослая» политика во многих странах ассоциируется у молодежи с коррупцией, неэффективностью, элитарностью и другими грехами.

Именно этой социальной группе объективно суждено через 12–15 лет определять судьбы социально-экономического, политического и духовного развития новой демократической России. Поэтому вопрос о том, с какими ценностями, политическими ориентациями и установками современная российская молодежь придет на смену нынешним политически активным силам, является вопросом поистине государственным, стратегическим. Неучастие молодежи в политической сфере жизни общества – это угроза будущего страны, что может привести к устранению в России демократии. Чем же объясняется такое отношение к выборам? Что служит причиной уклонения молодежи от участия в выборах?

Молодые люди не обладают достаточными знаниями, не понимают значения выборов, не осознают, что участие в голосовании это право, которое им предоставлено Конституцией Российской Федерации. По их мнению, так как это не обязанность, то можно и воздержаться от реализации данного права.

Многие не верят в способность воздействовать на власть посредством выборов и считают, что результат выборов предопределен.

Молодой электорат может не увидеть среди кандидатов человека, который им импонировал, вызывал у них доверие, слабо информирован о списке кандидатов. Молодежь считает, что отсутствует интриги и победитель известен заранее. Также среди ученых существует мнение о том, что нежелание участвовать в выборах может быть вызвано боязнью взять на себя ответственность за принятое решение.

Органы государственной власти и органы местного самоуправления должны непременно бороться с данным явлением, которое подрывает основу демократии. Однако каждый человек должен помнить о том, что, игнорируя возможность реализации своего избирательного права, он позволяет усидеть на месте не квалифицированному и коррумпированному бюрократу, прокладывающему путь к авторитаризму.

Несмотря на то, что выборы – это серьезный день в жизни страны, необходимо придать ему статус праздника. Предполагается, что избирательный процесс нужно сопровождать развлекательными мероприятиями, парадами, концертами. Приветствуется появление самих кандидатов, диалог с населением, непосредственный контакт, показывающий не безразличие и заинтересованность к населению. Но в выборах президента это невозможно. Актуальным остается поощрение подарком человека, который пришел на избирательный участок первым. Впервые, голосующим будут предложены различные подарки, начиная с ручек и блокнотов, заканчивая Конституцией Российской Федерации. Разумеется, не нужно забывать о совершенствовании средств агитации и информирования.

К сожалению, «метод пряника» не всегда реализуется в полном объеме, считает ряд ученых и, когда абсентеизм нарастает с каждым годом все больше, встает вопрос о принятии радикальных мер. То есть установление негативных санкций за неучастие в выборах.

Изучив зарубежную практику, можно привести в пример Италию, Германию, Австрию, Кипр, Люксембург, где за неучастие в выборах, граждане облагаются штрафом в размере от 25 евро до 70 евро. Гражданин Бельгии, за систематическое нарушение своего права, помимо штрафа, может быть лишен избирательного права на 10 лет. Примерами еще более радикальной системы являются Пакистан, Турция, Египет, где наряду со штрафом могут быть назначены каторжные работы, нарушитель может подвергаться уголовному преследованию или вообще ему может грозить тюремное заключение. Несомненно, процент людей, зарегистрировавшихся и проголосовавших, в этих странах всегда высокий. Однако не нужно забывать, что для них избирательное право является обязанностью, а не правом, как у нас в Российской Федерации. Поэтому для нашего правового государства применение таких радикальных мер недопустимо во избежание подрыва основ института демократии.

Таким образом, эффективная борьба с абсентеизмом, совершенствование института демократии, воспитание правовой и политической культуры каждого, в конце концов, приведут к удовлетворению интересов как государственных органов и органов местного самоуправления, так и всего населения.

Литература

1. Доступ граждан к правовой информации как условие развития правосознания и формирования правовой культуры / М.С. Егорова // Государство и право. – 2001. – № 9. – С.108-109.
2. Кокин, В.Н. Азбука права, или сам себе юрист / В.Н. Кокин. – М.: Норма, 2004. – 304 с.
3. Лобачев, В. Письма о русском правосознании / В. Лобачев // Наука и религия. – 2007. – № 1. – С. 12-14.
4. Проблемы теории государства и права: учебник / под ред. М.Н. Марченко; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Норма, 2008. – 784 с.
5. Сенюшкина, Т. Одухотворяющее преобразование жизни: религиозность и государственность в русском правосознании / Т. Сенюшкина // Москва. – 1998. – № 7. – С. 187-1914.
6. Спиридонов, Л.И. Теория государства и права: учебник / Л.И. Спиридонов. – М.: Проспект, 1999. – 304 с.
7. Темнов, Е.И. Теория государства и права: учеб. пособие / Е.И. Темнов. – М.: Экзамен, 2003. – 320 с.

**Шаг в науку
№ 3/2018**

Ответственный секретарь – А.П. Цыпин

Верстка – О.И. Прадчук

Дизайн обложки – М.В. Охин

Материалы публикуются в авторской редакции

Учредитель/редакция/издатель
Оренбургский государственный
университет Адрес: 460018, г. Оренбург, пр.
Победы, 13 тел.: +7 (3532) 37-24-53,
каб. 171202, 171203
e-mail: step-to-science@yandex.ru

Подписано в печать 17.08.18 г. Дата выхода в свет 21.09.18 г.
Формат 60x84/8. Бумага офсетная. Печать цифровая. Гарнитура «Таймс».
Усл.печ.л. 15,6. Усл.изд.л. 8,6. Тираж 500 экз. Заказ 246.

Издательско-полиграфический комплекс ОГУ
460018, г. Оренбург, пр-т Победы 13
Тел. 8 (3532) 91-22-21

Свободная цена