

**ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**  
**INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE**



**РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК  
В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

**Сборник научных трудов по итогам  
международной научно-практической конференции  
(8 декабря 2014г.)**

**г. Воронеж  
2014 г.**

УДК 62(06)  
ББК 30я43

**Развитие технических наук в современном мире** / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. Воронеж, 2014. 76 с.

**Редакционная коллегия:**

доктор технических наук, профессор Галкин Александр Фёдорович (г.Санкт-Петербург), кандидат технических наук, доцент Горюнова Валентина Викторовна (г.Пенза), кандидат технических наук Егоров Алексей Борисович (г.Харьков), доктор технических наук, профессор Заднепровский Рэм Петрович (г.Волгоград), кандидат технических наук Ключева Инна Викторовна (г.Новосибирск), кандидат технических наук, доцент Корниенко Владимир Тимофеевич (г.Ростов-на-Дону), доктор технических наук Курганова Юлия Анатольевна (г.Москва), кандидат технических наук, профессор Охрименко Ольга Владимировна (г.Вологда-Молочное), кандидат технических наук Полонский Яков Аркадьевич (г.Волгоград), доктор химических наук Хентов Виктор Яковлевич (г.Новочеркасск)

В сборнике научных трудов по итогам международной научно-практической конференции «Развитие технических наук в современном мире» (г.Воронеж) представлены научные статьи, тезисы, сообщения студентов, аспирантов, соискателей учёных степеней, научных сотрудников, докторантов, специалистов практического звена Российской Федерации, а также коллег из стран ближнего и дальнего зарубежья.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, не подлежащих открытой публикации. Мнение редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов. Материалы размещены в сборнике в авторской правке.

© ИЦРОН, 2014 г.  
© Коллектив авторов

## Оглавление

<b>СЕКЦИЯ №1.</b> <b>ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, САПР, САД, САЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.01.01) .....</b>	<b>6</b>
<b>СЕКЦИЯ №2.</b> <b>ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.00) ....</b>	<b>6</b>
ОБЗОР РЕЗУЛЬТАТОВ ПАТЕНТНОГО АНАЛИЗА ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ БИМОРФНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ Евдошенко О.И. ....	6
РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ТЕСТОВОГО СТЕНДА ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И АНАЛИЗА МОДЕЛИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ В ФОРМЕ РЕЛЯЦИОННЫХ ТАБЛИЦ SQL И ИХ МУЛЬТИПЛИКАТИВНОМ ОТОБРАЖЕНИИ Часовских В.П., Стаин Д.А. ....	8
<b>СЕКЦИЯ №3.</b> <b>ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.27.00).....</b>	<b>11</b>
<b>СЕКЦИЯ №4.</b> <b>МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.00) .....</b>	<b>12</b>
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ ПОЛЗУЧЕСТИ НА ОСНОВЕ ЗАКОНА ФРОЙДЕНТАЛЯ Макаров Р.Ю. ....	12
ПОДХОДЫ К АВТОМАТИЗИРОВАННОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ АВТОМАТИЧЕСКИХ БУНКЕРНЫХ ЗАГРУЗОЧНЫХ УСТРОЙСТВ Свиридов А.А. ....	14
ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В АВИАЦИИ Мионов Р.Д. ....	17
<b>СЕКЦИЯ №5.</b> <b>ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.14.00) .....</b>	<b>19</b>
К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ГАЗОМОТОРНЫХ ТОПЛИВ В ДВИГАТЕЛЯХ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ Беляев С.В., Давыдков Г.А., Перский С.Н. ....	19
МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА РАБОТЫ ИНИТНОГО ФИЛЬТРА Глазырина Н.С., Глазырин С.А. ....	21
<b>СЕКЦИЯ №6.</b> <b>ГОРНАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.05.00) .....</b>	<b>24</b>
<b>СЕКЦИЯ №7.</b> <b>МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.00).....</b>	<b>24</b>
<b>СЕКЦИЯ №8.</b> <b>ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ, КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.22.00, 05.08.00) .....</b>	<b>24</b>
ВЛИЯНИЕ ТАНСПОРТНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ НА ЦЕНУ ЭКСПОРТИРУЕМОЙ УГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ Кадыкова Е.Л. ....	24
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И СПОСОБЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ Сошников А.Н. ....	26
<b>СЕКЦИЯ №9.</b> <b>АЭРО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.07.10).....</b>	<b>28</b>
<b>СЕКЦИЯ №10.</b> <b>СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.23.00) .....</b>	<b>29</b>
АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ РАЗМЕТКИ ЗАПРЕЩЕНИЯ ОБГОНА НА ВЫПУКЛЫХ КРИВЫХ Панкратова А.В., Синюк И.В. ....	29
ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ БЕТОНЫ ДЛЯ ЗАВОДСКОГО И МОНОЛИТНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ Нагрузова Л.П., Попов Р.В. ....	31
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ СРЕДНЕЙ ЭТАЖНОСТИ Скачедуб А.В., Трухачева Г.А. ....	35

ПРИМЕНЕНИЕ СЕРОАСФАЛЬТОБЕТОНА В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ Борычев С.Н., Малюгин С.Г., Попов А.С., Анурьев С.Г., Киселев И.А., Колошеин Д.В. ....	37
<b>СЕКЦИЯ №11. СЕЛЬСКОЕ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, АГРОИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.00.00, 06.03.00) .....</b>	<b>40</b>
<b>СЕКЦИЯ №12. ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.17.00) .....</b>	<b>40</b>
<b>СЕКЦИЯ №13. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.18.00) .....</b>	<b>40</b>
ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА НА ФОРМИРОВАНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЙОГУРТОВ Павлова Ж.П., Бобченко В.И., Текутьева Л.А., Лацис Е.Ю. ....	40
КАРТОФЕЛЬ: ИМПОРТ ИЛИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ Веретнова О.Ю., Волкова А.Г., Майер В.Ю. ....	42
ПРЕДПОЧТЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В КАЧЕСТВЕ УСЛОВИЯ СОЗДАНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ ЛИКЕРОВ Палагина М.В., Шморгун А.А. ....	47
СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ BIOTEХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ Зарицкая В.В. ....	48
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ КОНЦЕНТРАТА ПАХТЫ Чекалева А.В., Фатеева Н.В., Острцова Н.Г. ....	51
<b>СЕКЦИЯ №14. ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.19.00) .....</b>	<b>53</b>
<b>СЕКЦИЯ №15. ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, РАДИОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.11.00, 05.12.00) .....</b>	<b>53</b>
<b>СЕКЦИЯ №16. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.09.00) .....</b>	<b>53</b>
<b>СЕКЦИЯ №17. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.26.00) .....</b>	<b>54</b>
ЗАЩИТА ОТ ШУМА ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ Соколов С.В. ....	54
СБОР, ПЕРЕРАБОТКА И УТИЛИЗАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН Хизов А.В., Панкин К.Е. ....	57
<b>СЕКЦИЯ №18. ИНЖИНИРИНГОВЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПЛАТФОРМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.12) .....</b>	<b>59</b>
<b>СЕКЦИЯ №19. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.22, 05.02.23) .....</b>	<b>59</b>
ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ МАРКЕТИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА Мещерякова Ю.А., Мацюк Р.А. ....	59
<b>СЕКЦИЯ №20. НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.08) .....</b>	<b>61</b>

**СЕКЦИЯ №21.**

<b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.25.05) .....</b>	<b>61</b>
АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОГО ВАРИАНТА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ СОСТАВА СЕТЕВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ РЕСУРСНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ Кириленко Д.А. ....	61
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ МЕХАНИЗМОВ ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ, ОСНОВАННЫХ НА СРАВНЕНИИ ВЕРОЯТНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИЗНАКОВ И ОПРЕДЕЛЕНИИ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ Львович И.Я., Дмитриев Е.В., Гладских Н.А., Богачева Е.В. ....	63
СИСТЕМА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ВРАЧЕБНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ ПОСТАНОВКЕ ДИАГНОЗА ЗАБОЛЕВАНИЙ ТКАНЕЙ ПАРОДОНТА У СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ Шлыкова Е.А., Косолапов В.П., Дмитриев Е.В., Гладских Н.А., Богачёва Е.В., Крыжановская Ю.А. ....	67
СТАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВРЕДНОСНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ПОД МОБИЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ Валеев Т. М., Балакшин П.В. ....	70

**СЕКЦИЯ №22.**

<b>МЕТОДОЛОГИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 09.00.08) .....</b>	<b>73</b>
---	-----------

<b>ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2015 ГОД .....</b>	<b>74</b>
---	-----------

**СЕКЦИЯ №1.  
ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, САПР, САД, САЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.01.01)**

**СЕКЦИЯ №2.  
ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.00)**

**ОБЗОР РЕЗУЛЬТАТОВ ПАТЕНТНОГО АНАЛИЗА ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ,  
ИСПОЛЬЗУЮЩИХ БИМОРФНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ**

**Евдошенко О.И.**

Астраханский государственный университет, РФ, г.Астрахань

Одним из способов улучшения эксплуатационных характеристик устройства является применение новейших технологий и элементов, которые отвечают современным требованиям науки и техники и в последнее время привлекают особое внимание изобретателей. Одним из таких элементов являются биморфные пьезоэлементы, конструктивная реализация которых приведена в статье [1].

Основные компании, которые ведут исследования по использованию биморфных элементов при производстве являются Sony, Net Token Corp, Canon KK, Matsushita Electric IND CO LTD и другие. Основная часть из них - промышленные предприятия, специализирующиеся на производстве микроэлектронной техники новейшего поколения. Из образовательных учреждений и исследовательских институтов следует отметить Университет Калифорнии.

Так как использованию биморфов в последнее время уделяется особое внимание изобретателей, актуальна цель детального патентного анализа изобретений для определения методов и приемов улучшения значений их эксплуатационных характеристик. Сформулированные приемы необходимо объединить в единую методику, применение которой позволит проанализировать, улучшить устройство, а значит повысить его качество, надежность и конкурентоспособность.

Первостепенной задачей для достижения цели является исследование современных технических устройств, разработанных за последние пять лет, в которых применялись биморфные пьезоэлементы. Данные, полученные в результате патентного анализа на сайте Федерального института промышленной собственности ([www1.fips.ru](http://www1.fips.ru)), сведены в таблицу, которая содержит сведения о том, значение какой характеристики технического устройства было улучшено при использовании биморфного элемента.

Примеры технических устройств, использующих биморфные элементы с указанием достигнутого технического результата изобретения:

- механтронный пьезоэлектрический схват - упрощение конструкции, повышение надежности [2];
- электрогенератор питания телеметрической системы - упрощение конструкции, повышение надежности [3];
- электрогенератор питания скважинной аппаратуры – повышение надежности и чувствительности [4];
- двухкоординатный пьезоэлектрический дефлектор – повышение точности [5];
- термочувствительный полевой прибор – повышение чувствительности и надежности.

В Табл.1 в ячейках представлены номера патентов изобретений, в которых применялся биморфный пьезоэлемент для улучшения эксплуатационных характеристик.

Таблица 1

Список патентов изобретений, используемых биморфные элементы

Упрощение конструкции	Повышение надежности	Повышение чувствительности	Повышение точности	Расширение области применения
№ 2425747			№ 2402795	№ 2391736
№ 2418348		№ 236222	№ 2212672	№ 2245604
№ 2401498		№ 2417311	№ 1840707	
№ 2391736		№ 2369861	№ 2383025	
№ 2215275	№ 2302709	№ 2264687		

Упрощение конструкции	Повышение надежности	Повышение чувствительности	Повышение точности	Расширение области применения
	№ 104779			
	№ 2297078			
	№ 2090135			

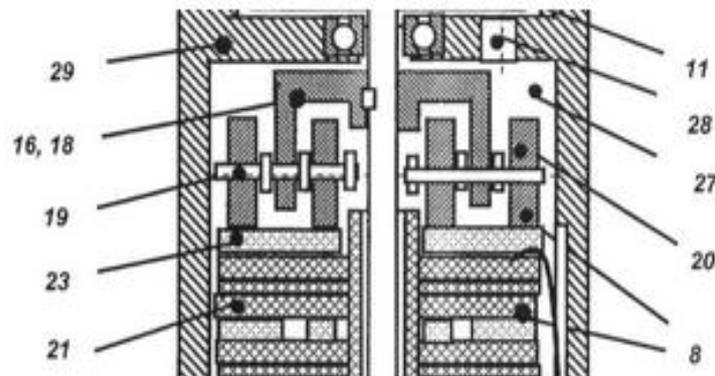
Подчеркнутыми в Табл.1 являются те технические решения (номера патентов), в которых использование элемента позволило улучшить более одной характеристики.

На основании анализа полученной Табл.1, можно сделать выводы, что использование биморфа позволяет:

- упростить конструкцию технического устройства;
- повысить надежность;
- повысить точность;
- повысить чувствительность;
- расширить функциональные возможности.

В результате исследования выявлены наиболее эффективные методы одновременного улучшения нескольких эксплуатационных характеристик технических устройств при применении биморфных элементов:

- выполнение биморфного элемента в виде стержня, образующего консоль, при его закреплении в посадочном месте чувствительного элемента с целью повышения надежности и чувствительности;
- выполнение пьезоэлектрических элементов в виде биморфных пьезоэлектрических цилиндров, установленных внутри защитного корпуса с целью повышения надежности и упрощения конструкции;
- выполнение пьезоэлектрического пакета в виде биморфных пьезоэлектрических колец, установленных внутри защитного корпуса на втулке с целью повышения надежности и чувствительности элемента устройства (Рисунок 1);

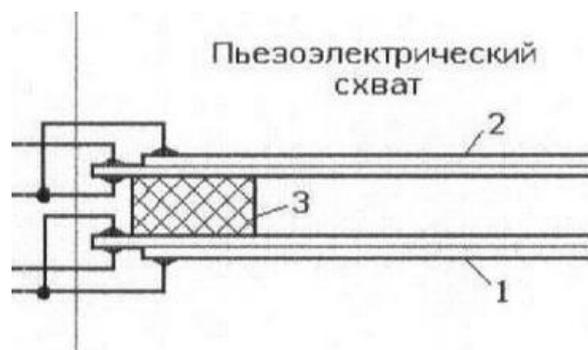


20, 21 - биморфные пьезоэлектрические кольца

8,9 – биморфные прокладки

Рис.1. Фрагмент электрогенератора питания

- использование биморфных пьезоэлектрических актюаторов в качестве независимо управляемых приводов с целью повышения надежности и упрощения конструкции (Рисунок 2.).



1,2 - пьезоэлектрические актюаторы  
3 – основание устройства.

Рис.2. Фрагмент мехатронного пьезоэлектрического схвата

В эпоху автоматизации информационных процессов появляется необходимость разработки информационной системы, состоящей из базы знаний, содержащей сведения о результатах исследования и дающей возможность их применять в практической деятельности. Информационная система позволит ускорить процесс определения наилучшего варианта конструкции технического устройства согласно требованиям, а значит сократить время на его проектирование и разработку.

Дальнейшей областью исследования намечен патентный анализ зарубежных изобретений и внесение полученных данных в таблицу.

Таблица позволяет выявить направление дальнейших исследований в области создания и эксплуатации новых конструкций, материалов и технологий и разработать новые способы улучшения эксплуатационных характеристик.

#### Список литературы

1. Евдошенко О.И. Обзор конструктивных реализаций и приемов улучшения биморфного пьезоэлемента [Текст]: Сб. научных статей по итогам международной научно-практической конференции. 30-31 октября 2014 года, г. Санкт-Петербург. СПб.: Изд-во «КультИнформПресс», 2014. 195 с. ISBN 978-5-8392-0485-0
2. Пат. 2425747 Российская Федерация, Мехатронный пьезоэлектрический схват [Электронный ресурс] /патентообладатели: Смирнов Аркадий Борисович, Крушинский Илья Александрович. Режим доступа: <http://www.fips.ru>, свободный. – Заглавие с экрана. –Яз. рус.
3. Пат. 2418348 Российская Федерация, Электрогенератор питания забойной телеметрической системы [Электронный ресурс] / патентообладатель: Болотин Николай Борисович. Режим доступа: <http://www.fips.ru>, свободный. – Заглавие с экрана. –Яз. рус.
4. Пат. 2417311 Российская Федерация, Электрогенератор питания скважинной аппаратуры [Электронный ресурс]/ патентообладатель: Болотин Николай Борисович. Режим доступа: <http://www.fips.ru>, свободный. – Заглавие с экрана. –Яз. рус.
5. Пат. 2402795 Российская Федерация, Двухкоординатный пьезоэлектрический дефлектор [Электронный ресурс]/ патентообладатели: Смирнов Аркадий Борисович, Кошкин Иван Александрович. Режим доступа: <http://www.fips.ru>, свободный. – Заглавие с экрана. –Яз. рус.

### РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ТЕСТОВОГО СТЕНДА ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И АНАЛИЗА МОДЕЛИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ В ФОРМЕ РЕЛЯЦИОННЫХ ТАБЛИЦ SQL И ИХ МУЛЬТИПЛИКАТИВНОМ ОТОБРАЖЕНИИ

**Часовских В.П., Стаин Д.А.**

Уральский государственный лесотехнический университет, г.Екатеринбург

Будем рассматривать предметную область образовательного процесса высшего учебного заведения. Современные законодательные требования к информационному ресурсу сайта вуза делают задачу его реализации

нетривиальной [1-5]. Огромный массив информации, подверженной изменениям в режиме реального времени требует применения специальных алгоритмов формализации, автоматизации и оптимизации.

Анализ правовых норм и структурная составляющая модели были описаны в [9,10]. Был предложен алгоритм усовершенствованного индекса базы данных, позволяющий повысить эффективность обработки информации в базе данных сайта вуза. Был поставлен эксперимент. Результаты доложены на конференции «XV Международная научно-практическая конференция «Техника и технология: новые перспективы развития»»

В данной статье описывается процесс постановки эксперимента.

Для реализации эксперимента по определению эффективности усовершенствованного и стандартного алгоритмов, был подготовлен программно-аппаратный стенд.

Опишем программную среду, реализующую алгоритм.

Целью эксперимента является определение эффективности, т.е. определение временных затрат на выборку записей с произвольными значениями.

Программное обеспечение должно реализовывать следующий функционал:

1. Реализовывать заполнение базы данных записями в соответствии со сформированными параметрами эксперимента.
2. Осуществить выборку произвольных значений, реализуя исследуемый метод доступа.
3. Замерить время выполнения выборки по каждому алгоритму из п. 2.

Реализованное программное обеспечение выполняет все данные функции, включая пакетный режим обработки для формирования значительного количества контрольных точек эксперимента.

Для получения более точных результатов эксперимента, необходимо, чтобы фоновые процессы оказывали минимальное влияние на эксперимент. Учитывая, что эксперимент для повышения точности запускается на достаточно значительное время, для выполнения была выделена отдельная машина. Программное обеспечение Windows 7 было настроено таким образом, чтобы минимизировать процессорное время, которое затрачивается фоновыми и служебными процессами. На период эксперимента стенд был физически отключен от сетевого интерфейса.

Полученный стенд имеет следующие параметры:

Процессор: Intel ® Core™ i7-2600 CPU @ 3.40 GHz 3.40 GHz

ОЗУ: 2.00 Гб

ОС: Windows 7 Профессиональная

Тип системы: 64-разрядная операционная система.

СУБД: Microsoft SQL Server Express (64-bit) [6, 7], версия 11.0.3128.0

Для реализации эксперимента было разработано программное обеспечение на языке C# с использованием профессиональной среды разработки Microsoft Visual Studio Premium 2012 [8] версии 4.5.51641

Программа получает следующие выходные параметры:

- Тип метода, по которому будет осуществляться выборка
- Количество дескрипторов (определяет структуру БД. Названия полей носят имена d1,d2,...dn, где n – количество дескрипторов)
- Длину строки балластного поля. Балластное поле имеет sql-тип varchar(MAX) и забивается количеством символов, равных m.
- Количество строк, добавляемых в БД на каждой итерации эксперимента. При каждом последующем замере, ПО генерирует соответствующее количество записей в БД.
- Количество итераций эксперимента. Соответствует количеству записей в результирующей таблице.
- Комментарий. Будет записан в ячейку результирующей таблицы «как есть».

Для реализации сути эксперимента (определения времени отработки метода), используется класс платформы .NET Framework 4.5 с именем public class Stopwatch. Данный класс принадлежит пространству имен System.Diagnostics, сборка в System.dll [11]. Класс содержит обширный список свойств и методов. В рамках эксперимента нас интересуют следующие:

- Свойство ElapsedMilliseconds. Возвращает общее затраченное время в миллисекундах, измеренное текущим экземпляром [11]
- Метод Reset. Останавливает измерение интервала времени и обнуляет затраченное время[11]
- Метод Start. Запускает или продолжает измерение затраченного времени для интервала [11].

Экземпляр Stopwatch измеряет затраченное время с помощью подсчета тактов таймера на нижнем уровне временного механизма. Если установленное оборудование и операционная система поддерживают счетчики производительности высокого разрешения, то класс Stopwatch использует этот счетчик для измерения

затраченного времени. В противном случае класс Stopwatch использует системный таймер для измерения затраченного времени [11].

Таким образом, точность полученных значений зависит от программно-аппаратного обеспечения стенда. Для определения характеристик нижнего уровня временного механизма, необходимо воспользоваться WinAPI функциями QueryPerformanceFrequency [12] и QueryPerformanceCounter [13]. Класс Stopwatch имеет поля, позволяющие получить данную информацию в рамках управляемого кода.

Для стенда была запущена скомпилированная программа, выводящая на экран параметры точности счетчика производительности. Исходный C# код имеет следующий вид:

```
Console.WriteLine("Timer: IsHighResolution {0}, Frequency {1}", Stopwatch.IsHighResolution, Stopwatch.Frequency);
```

Первый параметр выводит на экран Истина, если таймер зависит от счетчика производительности высокого разрешения [14], второй возвращает число тактов в секунду [15].

При отработке представленного выше кода, стенд выдал следующую строку:

```
Timer: IsHighResolution True, Frequency 1 656 396.
```

Таким образом, для эксперимента доступен счетчик производительности высокого разрешения, измерения ведутся с точностью приблизительно до полутора микросекунд, что является достаточной точностью для данной задачи.

Для экспериментов создается таблица, формирующаяся следующей командой SQL [16]:

```
CREATE TABLE [dbo].[exp] (  
    [Id] INT IDENTITY (1, 1) NOT NULL,  
    [d1] INT NULL,  
    [d2] INT NULL,  
    ...  
    [dn] INT NULL,  
  
    [long] VARCHAR (MAX) NULL,  
    PRIMARY KEY NONCLUSTERED ([Id] ASC)  
);
```

Для каждого эксперимента таблица удаляется полностью и создается новая, чтобы исключить влияние предыдущего эксперимента.

Для заполнения значений дескрипторов используются случайные значения, сгенерированные с применением класса System.Random, сборка mscorlib.dll [17].

Стандартный метод реализуется посредством чтения всех записей из базы данных в массив данных, реализованный классом System.Collections.Generic.List<T> [18] и последующим поиском нужного значения. Для оценки эффективности замеряется время, потраченное на чтение записей и на поиск нужной записи.

Для реализации усовершенствованного алгоритма сначала строится таблица, представляющая собой усовершенствованный индекс. Структура индексной таблицы в SQL:

```
CREATE TABLE [dbo].[indexTable] (  
    [Id] INT IDENTITY (1, 1) NOT NULL,  
    [d1] INT NULL,  
    [d2] INT NULL,  
    ...  
    [dn] INT NULL,  
  
    [ptrs] VARBINARY (MAX) NULL,  
    PRIMARY KEY NONCLUSTERED ([Id] ASC)
```

Поле ptrs содержит бинарную строку, каждые 32 бита которого являются целочисленным указателем на запись в исходной таблице, содержащей данное отношение.

Индексная таблица (I) строится из исходного отношения (Q) посредством следующего алгоритма:

1. Сортируем отношение Q
2. Заносим значения полей a и b очередной записи отношения Q в качестве очередной записи отношения I. Значение поля N заносим в поле ptrs.
3. Считываем следующую запись отношения Q, сравниваем значения a и b с последними внесенными в отношение I.

- a. Если значения совпадают, то добавляем значение поля N в конец поля ptrs последней внесенной записи в отношение I и повторяем шаг 3.
- b. Если значения отличаются, то переходим к шагу 2.

В результате, для определения записей, содержащих нужные нам значений дескрипторов достаточно просмотреть только индексную таблицу.

В данной статье описаны некоторые общие моменты практической экспериментальной реализации метода усовершенствованного индекса в задачах управления базой данных сайта вуза.

#### Список литературы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" //Российская газета. Федеральный выпуск. 2012. № 5976.
2. План деятельности Министерства образования и науки Российской Федерации на 2013-2018 годы. Утвержден Министром образования и науки Российской Федерации 18 июня 2013 г. (№ ДЛ-12/02вн) (<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=560364>).
3. План мероприятий ("дорожная карта") "Изменения в отраслях социальной сферы, направленные на повышение эффективности образования и науки". Утв. распоряжением Правительства РФ от 30 декабря 2012 г. № 2620-р (<http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70191846/>).
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 10 июля 2013 г. № 582, г. Москва "Об утверждении Правил размещения на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обновления информации об образовательной организации" // Российская газета. 2013. 22 июля.
5. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования. 2014 (<http://минобрнауки.рф>).
6. Билл Карвин Программирование баз данных SQL. Типичные ошибки и их устранение. М.: Рид Групп, 2012 г. 336 с.
7. Уильям Р. Станек. Microsoft SQL Server 2012. Справочник администратора. СПб.: Русская Редакция, БХВ-Петербург, 2013 г. 576 с.
8. Bruce Johnson. Professional Visual Studio 2013. John Wiley and Sons, Ltd, 2014. 1104 с.
9. Часовских В.П., Стаин Д.А. Структура, содержание и среда разработки веб-сайта вуза// Эко-Потенциал. 2013. № 3-4. С. 160-172 (<http://management-usfeu.ru/Gurnal>)
10. Часовских В.П., Стаин Д.А. Модель образовательного процесса и сайт вуза 2.0// Эко-Потенциал. 2013. № 2(6). С. 113-118 (<http://management-usfeu.ru/Gurnal>)
11. Stopwatch – класс [Электронный ресурс] // MSDN — сеть разработчиков Майкрософт. URL: <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/system.diagnostics.stopwatch%28v=vs.110%29.aspx>
12. QueryPerformanceFrequency function [Электронный ресурс] // MSDN — сеть разработчиков Майкрософт – классические приложения. URL: <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/windows/desktop/ms644905%28v=vs.85%29.aspx>
13. QueryPerformanceCounter function [Электронный ресурс] // MSDN — сеть разработчиков Майкрософт – классические приложения. URL: <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/windows/desktop/ms644904%28v=vs.85%29.aspx>
14. Stopwatch. Is High Resolution - поле [Электронный ресурс] // MSDN — сеть разработчиков Майкрософт. URL: <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/system.diagnostics.stopwatch.ishighresolution%28v=vs.110%29.aspx>
15. Stopwatch. Frequency - поле [Электронный ресурс] // MSDN — сеть разработчиков Майкрософт. URL: <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/system.diagnostics.stopwatch.frequency%28v=vs.110%29.aspx>
16. Карпова И.П. Базы данных. Учебное пособие для вузов. СПб.: Питер, 2014. 240 с
17. Random - класс [Электронный ресурс] // MSDN — сеть разработчиков Майкрософт. URL: <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/system.random%28v=vs.110%29.aspx>
18. List<T> - класс [Электронный ресурс] // MSDN — сеть разработчиков Майкрософт. URL: <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/6sh2ey19%28v=vs.110%29.aspx>

### СЕКЦИЯ №3.

#### ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.27.00)

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ ПОЛЗУЧЕСТИ НА ОСНОВЕ  
ЗАКОНА ФРОЙДЕНТАЛЯ

Макаров Р.Ю.

СамГТУ, г.Самара

Характеристики ползучести играют важную роль при проектировании и оценке работоспособности элементов конструкций. Однако существующие детерминированные методики определения характеристик ползучести позволяют описать поведение лишь некоторой осредненной конструкции, и не подходят для задачи оценки остаточного ресурса конкретного образца. В свете вышеизложенного обоснованный подход к определению показателей надежности на стадии эксплуатации возможен лишь на основе вероятностных подходов и вероятностных моделей.

В соответствии с законом Фройденталья, функциональная зависимость деформации ползучести от времени  $\tilde{y}(t)$  для первой стадии ползучести (стадии неустановившейся ползучести) имеет вид[3]:

$$\tilde{y}(t) = \frac{at}{1+bt}. \quad (1)$$

Для построения линейно-параметрической дискретной модели, описывающей в виде рекуррентной формулы последовательные мгновенные значения деформации ползучести, рассмотрим значения зависимости  $\tilde{y}(t)$  в дискретные моменты времени с периодом дискретизации  $\tau$ , и, в соответствии с (1), получим:

$$\tilde{y}_k = \frac{a\tau k}{1+b\tau k}. \quad (2)$$

Легко заметить, что справедливо соотношение  $\tilde{y}_k(1+b\tau k) = a\tau k$ , и, обозначая  $b\tau = \lambda_1$ ,  $a\tau = \lambda_2$ , получим:

$$\tilde{y}_k = \lambda_2 k - \tilde{y}_k \lambda_1 k. \quad (3)$$

Подставляя в (3) вместо  $k$  значение  $k-1$ , получим:

$$\tilde{y}_{k-1} = \lambda_2(k-1) - \tilde{y}_{k-1} \lambda_1(k-1), \quad (4)$$

далее, вычитая из выражения(3) выражение (4):

$$\tilde{y}_k - \tilde{y}_{k-1} = \lambda_2 + \lambda_1(\tilde{y}_{k-1}(k-1) - \tilde{y}_k k). \quad (5)$$

Таким образом, получаем линейно-параметрическую дискретную модель, связывающую экспериментальные значения деформации ползучести вида

$$\begin{cases} \tilde{y}_0 = 0, \\ \tilde{y}_k - \tilde{y}_{k-1} = \lambda_2 + \lambda_1(\tilde{y}_{k-1}(k-1) - \tilde{y}_k k), k = \overline{1, N-1} \end{cases}, \quad (6)$$

где  $\lambda_1 = b\tau$ ,  $\lambda_2 = a\tau$ .

При определении параметров  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  модели (6) необходимо учитывать, что экспериментальное значение  $y_k$  содержит в себе случайную помеху  $\varepsilon_k$ , то есть  $y_k = \tilde{y}_k + \varepsilon_k$ , где  $\tilde{y}_k$  -точное значение деформации ползучести. Таким образом,  $\tilde{y}_k = y_k - \varepsilon_k$ , и, с учетом данного соотношения, модель (6) примет вид

$$\begin{cases} y_0 = 0, \\ y_k - y_{k-1} = \lambda_2 + \lambda_1(y_{k-1}(k-1) - y_k k) - \varepsilon_{k-1}(\lambda_1(k-1)+1) + \varepsilon_k(\lambda_1 k + 1), k = \overline{1, N-1} \end{cases}, \quad (7)$$

или, в виде обобщенной регрессионной модели:

$$\begin{cases} b = F\lambda + \eta, \\ \eta = P_\lambda \varepsilon. \end{cases} \quad (8)$$

Здесь  $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2)^T$  – вектор неизвестных коэффициентов линейно параметрической дискретной модели;  $\varepsilon = (\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_{N-1})^T$  –  $(N-1)$ -мерный вектор случайной помехи в результатах наблюдений;  $\eta = (\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_{N-1})^T$  –  $(N-1)$ -мерный вектор эквивалентного случайного возмущения в стохастическом разностном уравнении;  $b = (y_1 - y_0, y_2 - y_1, \dots, y_{N-1} - y_{N-2})^T$  –  $(N-1)$ -мерный вектор правой части;  $F = [f_1; f_2]$  – матрица регрессоров размера  $(N-1) \times 2$ , столбцы которой описываются формулами:  $f_1 = (0, 0, (y_2 - y_0), (y_3 - y_1), \dots, (y_{N-1} - y_{N-3})(N-2))^T$ ,  $f_2 = (1, 1, 1, \dots, 1)^T$ .

Строки матрицы  $P$  эквивалентного возмущения, размера  $(N-1) \times (N-1)$  в стохастическом разностном уравнении описываются формулами:  $p_0 = (-1, \lambda + 1, 0, 0, \dots, 0)$ ,  $p_1 = (0, -(\lambda_1 + 1), 2\lambda_1 + 1, 0, 0, \dots, 0)$ ,  $\dots$ ,  $p_{N-1} = (0, 0, \dots, -(\lambda_1(N-2) + 1), \lambda_1(N-1) + 1)$ .

В основе оценивания коэффициентов  $\lambda_j$  обобщенной регрессионной модели (8) лежит минимизация функционала [1,21]

$$\|\hat{\varepsilon}\|^2 = \left\| P_{\lambda}^{-1} b - P_{\lambda}^{-1} F \hat{\lambda} \right\|^2 \Rightarrow \min, \quad (9)$$

очевидно, что вычисленные таким образом оценки обеспечивают также минимальное отклонение  $\|y - \tilde{y}\|$  (в формате среднеквадратичного приближения) смоделированной функции, описывающей мгновенные значения  $\tilde{y}_k$  от экспериментальных данных  $y_k$ . Минимизация функционала (9) приводит к решению нормальной системы уравнений, линейных относительно переменных  $\lambda_j$ . Для этого может быть применен численный итерационный метод. На первом шаге алгоритма этого метода вычисляется начальное приближение  $\hat{\lambda}^{(0)}$  – вектор МНК-оценок регрессионных коэффициентов:  $\|\hat{\eta}\|^2 = \|b - F \hat{\lambda}\|^2 \Rightarrow \min$ , откуда

$$\hat{\lambda}^{(0)} = (F^T F)^{-1} F^T b. \quad (10)$$

Затем на основе этих оценок формируется матрица  $P_{\hat{\lambda}^{(0)}} = P(\hat{\lambda}^{(0)})$  и вычисляется обратная матрица  $P_{\hat{\lambda}^{(0)}}^{-1}$ . Если подставим эту матрицу в формулу (9), то получим линейную регрессионную модель вида  $P_{\hat{\lambda}^{(0)}}^{-1} \hat{\varepsilon} = P_{\hat{\lambda}^{(0)}}^{-1} \hat{\lambda}^{(0)} F \hat{\lambda} + \varepsilon^{(1)}$ , где  $\varepsilon^{(1)} = P_{\hat{\lambda}^{(0)}}^{-1} \eta$ . При этом функционал (9) принимает вид  $\|\hat{\varepsilon}^{(1)}\|^2 = \left\| P_{\hat{\lambda}^{(0)}}^{-1} b - P_{\hat{\lambda}^{(0)}}^{-1} F \hat{\lambda} \right\|^2 \Rightarrow \min$ . Очевидно, что этот функционал является линейным относительно параметров  $\hat{\lambda}_j$ . Его минимизация приводит к нормальной системе линейных алгебраических уравнений, решение которой имеет вид

$$\hat{\lambda}^{(1)} = [F^T (P_{\hat{\lambda}^{(0)}}^{-1})^T P_{\hat{\lambda}^{(0)}}^{-1} F]^{-1} F^T (P_{\hat{\lambda}^{(0)}}^{-1})^T P_{\hat{\lambda}^{(0)}}^{-1} b.$$

Вводя матрицу  $\Omega_{\hat{\lambda}^{(0)}} = P_{\hat{\lambda}^{(0)}} P_{\hat{\lambda}^{(0)}}^T$ , получаем формулу для вычисления уточненного приближения  $\hat{\lambda}^{(1)} = [F^T \Omega_{\hat{\lambda}^{(0)}}^{-1} F]^{-1} F^T \Omega_{\hat{\lambda}^{(0)}}^{-1} b$ . Это новое приближение вектора среднеквадратичных оценок коэффициентов разностного уравнения используется для вычисления матрицы  $P_{\hat{\lambda}^{(1)}} = P(\hat{\lambda}^{(1)})$  и т.д. Таким образом, в основе алгоритма численного метода среднеквадратичного оценивания коэффициентов линейно-параметрической дискретной модели лежат рекуррентные формулы [1]

$$\hat{\lambda}^{(k)} = [F^T \Omega_{\hat{\lambda}^{(k-1)}}^{-1} F]^{-1} F^T \Omega_{\hat{\lambda}^{(k-1)}}^{-1} b, \quad (11)$$

$$\Omega_{\hat{\lambda}^{(k)}} = P_{\hat{\lambda}^{(k)}} P_{\hat{\lambda}^{(k)}}^T, \quad (12)$$

$$P_{\hat{\lambda}^{(k)}} = P(\hat{\lambda}^{(k)}), k = 1, 2, 3, \dots \quad (13)$$

Процесс вычисления продолжается до тех пор, пока не будет выполнен критерий останова  $\|\hat{\lambda}^{(i+1)} - \hat{\lambda}^{(i)}\| < 0,01 \|\hat{\lambda}^{(i)}\|$ .

Полученные среднеквадратические оценки  $\hat{\lambda}_j$  коэффициентов линейно параметрической дискретной модели (7) используются при вычислении помехоустойчивых оценок параметров кривой ползучести  $\hat{a}$  и  $\hat{b}$  по формулам

$$\hat{a} = \frac{\hat{\lambda}_2}{\tau}, \hat{b} = \frac{\hat{\lambda}_1}{\tau}.$$

#### Список литературы

1. Зотеев В.Е. Параметрическая идентификация диссипативных механических систем на основе разностных уравнений / Под ред. Радченко В.П. – М.: Машиностроение, 2009. – 344 с.
2. Работнов Ю.Н. Ползучесть элементов конструкций. М.: Наука, 1966. 752 с.
3. В.Н. Ильин, С.В. Мордашов, С.В. Пузач О законах ползучести для расчета огнестойкости для стальных конструкций. Материалы семнадцатой научно-технической конференции «Системы безопасности» -СБ-2008.–М.: Академия ГПС МЧС России, 2008. –285 с

### ПОДХОДЫ К АВТОМАТИЗИРОВАННОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ АВТОМАТИЧЕСКИХ БУНКЕРНЫХ ЗАГРУЗОЧНЫХ УСТРОЙСТВ

**Свиридов А.А.**

ТулГУ, г.Тула

Рассмотрена проблема автоматической загрузки технологических систем дискретными предметами обработки с применением вибрационных загрузочных устройств.

Задачей современного производства является максимально быстрая выдача готового продукта при минимальной себестоимости его производства. Такой подход позволяет обеспечить экономическую эффективность, и, как следствие, окупаемость изделия. При современных условиях жесткой конкуренции необходимо предоставить готовый продукт, который бы отличался высоким качеством, быстрее конкурентов. Это означает, что все производители должны стремиться в первую очередь к сокращению времени выпуска изделий без ущерба для самого процесса изготовления, при этом, не пренебрегая качеством изделий.

В производственном процессе немаловажную роль играют загрузочные устройства, которые оказывают существенное влияние на структуру и конструкцию технологического оборудования, уровень его автоматизации, автоматизируя загрузочные операции. Они улучшают условия труда, повышают производительность оборудования, создают предпосылки к многостаночному обслуживанию

В автоматических бункерных загрузочных (БЗУ) устройствах предметы обработки (ПО) засыпаются в бункер, из которого они захватываются специальными механизмами захвата и ориентации и, будучи ориентированы в пространстве в требуемом для обработки положении, поступают в лоток-магазин, а оттуда выдаются механизмом поштучной выдачи в питатель, который и перемещает ПО в рабочую зону технологической системы (ТС).

Различные разновидности БЗУ предназначены для загрузки ПО определенной формы.

Большое значение для развития методов автоматизации питания ТС имеет классификация ПО. Как правило, классификацию ПО производят по одному признаку – по форме ПО, но форма не всегда способна полностью охарактеризовать особенности ПО, которые могут повлиять на метод автоматизации питания. Кроме формы ПО на автоматизацию питания влияют: габаритные размеры; масса; припуски и допуски; шероховатость поверхности; прочность; продолжительность обработки; физическое состояние: твердые или мягкие.

По степени автоматизации питания ТС все ПО подразделяют на три группы.

К первой группе относятся ПО массового производства небольших габаритных размеров (малая продолжительность их обработки, форма и прочность).

Ко второй группе относятся ПО серийного производства больших габаритных размеров. Данные ПО могут потребовать долгих технологических операций, иметь сложную форму; не возможно произвести автоматическое ориентирование таких ПО, а большие габаритные размеры не позволяют создать требуемый запас ПО в бункере, хотя он необходим для обеспечения требуемой продолжительности непрерывной работы ТС.

К третьей группе относятся ПО, которые имеют большие габаритные размеры и массу.

Припуск на диаметр и длину ПО влияет на проходимость в бункере. При наличии больших припусков затрудняется процесс ориентирования и фиксации ПО в зажимах, а при жестких требованиях к чистоте поверхности ПО БЗУ иногда нельзя применять, так как при выдаче ПО из бункера захватные органы производят интенсивное ворошение ПО, вследствие чего могут появиться царапины, трещины и потертости.

Объем запаса ПО в бункерах зависит не только от размеров ПО, но и от продолжительности их обработки.

Например, если обработка длится 0,5 с, то минутная производительность  $Q = 60:0,5 = 120$  шт./мин.

Такой темп подачи ПО возможно обеспечивать только при помощи БЗУ, так как человек в среднем может подавать около 20 ПО в минуту.

При учете все главных тенденций развития БЗУ, наиболее важными считают признак, характеризующий БЗУ как гибкую технологическую систему: характер совмещенности функций захвата и ориентирования в БЗУ. Если эти функции совмещены, т.е. захват и ориентирование происходят одновременно, то устройство является узкоспециализированным, предназначенным для одного конкретного ПО. Производительности по захвату и ориентированию ПО в БЗУ равны.

Как правило, при переходе к новому ПО необходима существенная переделка или конструирование нового БЗУ.

Более современными БЗУ являются такие, в которых функции захвата и ориентирования разделены, но зависят друг от друга. Это значит, что в каждом захватном органе последовательно происходит захват, а затем ориентирование. Благодаря этому обеспечивается лучший захват ПО, но производительности по захвату и ориентированию ПО в БЗУ не равны, а это означает, что итоговая производительность БЗУ будет определяться меньшей производительностью этих двух процессов.

Передовыми являются БЗУ, в которых функции захвата и ориентирования не только разделены, но и не зависят друг от друга. В таких устройствах захват происходит с помощью одних механизмов, а ориентирование происходит с помощью других. Так как захват и ориентирование разделены и независимы, то можно менять одни устройства для захвата или ориентирования, на другие при переходе на новые ПО, что и требуется для гибких ТС.

При создании БЗУ немаловажное значение имеет также кинематическая сложность, которая обусловлена характером движения исполнительных органов. Ранее в создаваемых БЗУ движения создавались классическими преобразовательными механизмами: кривошипно-ползунным, храповым и др. Для совершенствования БЗУ стали использовать кинематически более сложные механизмы, когда складываются два возвратно-поступательных движения, или два вращательных движения и т.п.

В трубчатых БЗУ захват и ориентирование ПО (ролики, валики, шарики и др.) происходит путем движения трубки относительно бункера. Трубка может совершать либо возвратно-поступательные движения, либо вращаться, а бункер стоит неподвижно.

В пневмовихревых БЗУ захват и ориентирование ПО (ролики, валики, шарики и др.) осуществляется благодаря вихревому движению воздуха, создающего в центре бункера и в трубке полость низкого давления, куда втягиваются ПО.

В стержневых БЗУ ПО (стаканчики и др.) захватываются и ориентируются за внутреннюю поверхность возвратно-поступательно движущимся стержнем, выносящим ПО из общей массы в приемник, соединенный с лотком.

В однокрючковых БЗУ стержень для захвата ПО (колец и др.) совершает возвратно-качательные движения.

Рассмотрим примеры многозахватных БЗУ. В элеваторных БЗУ с крючками захват и ориентирование ПО (полюе стаканчики, трубчатые ПО и др.) происходит одновременно при помощи крючков соответственно.

В шнековых БЗУ захват и ориентирование ПО (подшипниковые ролики, иголки и др.) осуществляется карманами, образующимися между двумя вращающимися валками, на которых нарезаны невысокие винтовые выступы.

В некоторых многозахватных БЗУ необходимо чередовать движение исполнительных органов с остановками, так как при вращении органов происходит захват и ориентирование ПО в захватных органах, а для выдачи в лоток-магазин захватный орган необходимо совместить с одним или несколькими приемниками. Примером такого устройства является лопастное БЗУ для загрузки П-образных пластин.

В шиберных БЗУ с периодически поднимающимся и опускающимся шибером одновременно захватывается несколько ПО (болты, винты, кольца и др.). В зависимости от сложности ПО профиль шибера может меняться и тогда удастся во время захвата обеспечить ориентирование ПО.

В роторных БЗУ захватные и одновременно ориентирующие органы, кроме непрерывного транспортного вращательного движения, получают дополнительные движения: возвратно-поступательные – для захвата стаканчиков; возвратно-качательно движение дна – для колпачков.

Рассмотрим БЗУ, в которых функции захвата и ориентирования разделены, но зависят друг от друга.

К группе многозахватных БЗУ с непрерывным вращательным движением относят большую группу дисковых БЗУ, в которых сначала осуществляется захват ПО, который может быть выполнен в различных положениях, а затем ориентирование, которое может происходить либо в приемнике, либо в самих захватных органах., либо в специальном ориентаторе.

Бункерные загрузочные устройства, в которых функции захвата и ориентирования разделены и не зависят друг от друга, характеризуются тем, что в них сначала осуществляется захват, в основном за наружную поверхность, тем самым создавая поток упорядоченных, но неориентированных ПО. Затем после завершения захвата производится ориентирование ПО.

Применение всех вышеперечисленных БЗУ было успешным на операциях штамповки, сборки, контроля и т.д., где производительность соответствующих ТС составляла от 60 до 120 шт./мин.

Дальнейшее развитие БЗУ определило появление в промышленности автоматических роторных линий и роторных конвейерных линий с производительностью от 200 до 1200 шт./мин. В связи с этим потребовалось оптимизировать параметры функционирования БЗУ на стадиях подготовки к захвату и захвату ПО захватными органами, их ориентирования и выдачи на рабочую позицию ТС.

Существенный вклад в решение этих проблем внес В.Ф. Прейс, который произвел множество теоретических и экспериментальных исследований БЗУ, которые, в свою очередь, создали предпосылки для появления в начале 1960-х годов более перспективных загрузочных устройств – вибрационных (ВЗУ).

В ВЗУ, как правило, для обеспечения колебательного процесса имеют электромагнитный привод с питанием однополупериодным током. Таким образом, приходится иметь дело со сложным электромеханическим процессом, протекающим в приводе с ограниченными перемещениями – при частоте колебаний 50 Гц, с максимальной амплитудой до 2,5 мм.

Первые попытки внедрения ВЗУ столкнулись с трудностями – ресурс обмотки электромагнита оказывался незначительным. Оказалось, что параметры тока значительно возрастают при одном и том же питающем напряжении, если последовательно с обмоткой включён диод, так как снижается индуктивное сопротивление при наличии постоянной составляющей в однополупериодном импульсе тока. Теоретические и экспериментальные исследования позволили создать методику расчёта электромагнитного привода ВЗУ с питанием однополупериодным током.

Для обеспечения процесса виброперемещения ПО в ВЗУ с питанием однополупериодным током приходится иметь дело с частотой вынужденных колебаний 50 Гц, которая не является оптимальной по критерию максимальной скорости виброперемещения.

Впоследствии родилась идея питать катушку электромагнитного привода не переменным или пульсирующим током, а постоянным, при одновременном принудительном вращении якоря или статора электромагнита с той частотой, которая необходима.

Причём при одном обороте якоря происходит удвоение частоты вынужденных колебаний, что явилось предметом исследований с выходом на инженерную методику расчёта такого типа электромагнитного привода.

Для ВЗУ, как правило, приемлем безотрывный процесс виброперемещения ПО по вибродорожке, так как отрыв вызывает соударение, нарушение ориентирования, шум и т. д. Для обеспечения этого режима при промышленной частоте тока необходимо обеспечить амплитуду колебаний в горизонтальном направлении до 2 мм.

Появилась новая задача – возбудить колебания в двух направлениях независимо. При наличии смещения этих колебаний по фазовому углу и при значительном повышении горизонтальных колебаний по отношению к вертикальным, материальная точка вибродорожки будет совершать колебания по эллиптической траектории. Исследования показали, что скорость виброперемещения в этом случае повышается до 10 раз при оптимальном фазовом угле 90° в безотрывном режиме.

Впоследствии именно ВЗУ получили наибольшее распространение в машиностроительной, приборостроительной и других отраслях промышленности, так как они универсальны по охвату ПО различных по степени сложности их ориентирования в пространстве; процесс подготовки к захвату и захвату ПО происходит при движении относительно захватного органа, которым является вибрирующая дорожка; процесс вибротранспортирования не оказывает воздействия на ПО, вызывающего дефектов; возможна реализация многоканальности; формирование длительности технологического пути без снижения уровня производительности.

В крупносерийном производствах создают специальные ВЗУ в соответствии с видом и размерами ПО, но для перехода на ПО иных размеров и форм, в среднем тратится от 2 до 3 месяцев, что не допустимо при

нынешнем развитии технологий. Это создает предпосылки для разработки систем автоматизированного проектирования (САПР) ВЗУ, которые бы значительно упростили и ускорили данный процесс.

САПР ВЗУ представляет собой организационно-техническую систему, предназначенную для автоматизации процесса проектирования всех этапов жизнедеятельности ВЗУ, состоящую из комплекса технических, программных, документальных и других средств автоматизации его деятельности. Разработка и внедрение такой системы является максимально актуальной темой, так как все это позволило бы ускорить процесс перехода от одного ПО к другому, и значительно упростить процесс наладки ТС.

#### Список литературы

1. Автоматизация в промышленности: учебное пособие / М.С. Лебедевский, А.И. Федотов; под науч. ред. И.А. Клусова. Л.: Лениздат, 1975. 254 с.
2. Автоматическая загрузка технологических машин: справочник / И.С. Бляхеров, Г.М. Варьяш, А.А. Иванов [и др.]; под общ. ред. И.А. Клусова. М.: Машиностроение, 1990. 352 с.
3. Усенко Н.А. Научное наследие В.Ф. Прейса // Известия Тульского государственного университета. Серия «Машиноведение, системы приводов и детали машин». 2006. С. 15-22.

## ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В АВИАЦИИ

**Миронов Р.Д.**

КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева, г.Казань

Для обеспечения безопасности полетов конструкция ЛА должна быть достаточно прочной в эксплуатации в течение всего срока службы ЛА.

Под прочностью конструкции понимают ее способность воспринимать без разрушения нагрузки, действующие в процессе эксплуатации. Жесткость конструкции характеризуется способностью ее деформироваться под действием внешних нагрузок.

В авиационной технике из-за особенностей эксплуатации предъявляются высокие требования к материалам. Материалы, применяемые для конструирования летательных аппаратов, должны обеспечивать необходимую прочность и жесткость конструкции, должны обладать атмосферостойкостью. При этом материал должен предусматривать возможность изготовления изделия сложной формы и по возможности без дополнительных крепёжных элементов, увеличивающих массу самолёта.

Композиционные материалы, благодаря своим качествам (высокая удельная прочность, возможность управления структурой и формообразованием изделий практически любой геометрии, лёгкость комбинирования с разными материалами), нашли широкое применение в самолётостроении.

Развитие самолётостроения связано с непрерывной борьбой за снижение веса конструкции. Снижение веса конструкции можно добиться рациональным выбором материалов и силовых схем, применением рациональных технологических процессов, а также за счет уточнения нагрузок, действующих на конструкцию. [2]

Выбирая материалы для силовых элементов конструкции, учитывают его механические и теплофизические характеристики, удельный вес, коррозионную стойкость, стоимость и дефицитность сырья, а также возможность обработки материала современными производственными процессами.

Выбор материала зависит также от размера и формы конструктивного элемента и условий, в которых он работает под нагрузкой. Эти условия характеризуются следующим:

- величиной, направлением и продолжительностью действия нагрузки;
- максимальной температурой;
- видом нагрузки (постоянная, плавно изменяющаяся, ударная, циклическая);
- наличием концентрации напряжения и др.

Повышенная по отношению к традиционным металлическим конструкционным материалам удельная прочность и жесткость композиционных материалов определяется свойствами упрочняющего волокна – наполнителя. Совместную работу волокон обеспечивает матрица – связующее. В названии многих композиционных материалов заложены типы наполнителей и связующих: углепластики, стеклопластики, органопластики и прочие материалы. Первое слово характеризует тип наполнителей: углеродные, стеклянные, а также другие волокна и ткани, а второе – типы связующего: пластики на основе различных смол или специальных клеев. [1]

Главной особенностью создания конструкции из композитных материалов, в отличие от традиционного использования металлов, является то, что процесс проектирования изделия начинается с создания самого материала. При этом свойства материала формируются в процессе производства конкретной конструкции.

Таким образом, конструирование материала, проектирование самой конструкции и разработка технологического процесса изготовления – это единый взаимосвязанный процесс, в котором каждая из составляющих дополняет и определяет другие.

Минимальная масса конструкции планера является одним из основных критериев, определяющих совершенство конструкции самолета.

Его реализация зависит от правильности выбора материалов, конструкции агрегатов из композиционных материалов и их параметров. При снижении массы конструкции за счет применения композиционных материалов повышается экономическая эффективность самолета.

Использование в силовой части конструкции планера пассажирского самолета полимерных композиционных материалов позволяет не только снизить массу планера, но и повысить его аэродинамическое совершенство. Рост аэродинамического качества и крейсерского числа Маха обеспечивается за счет оптимальных значений проектных параметров крыла, то есть удлинения, стреловидности и относительной толщины его профиля, что недостижимо для металлической конструкции.

Так, для крыльев с удлинением  $\lambda=9\sim 10$  (Ту-204, Boeing 737, Airbus A320...) используется алюминий с модулем упругости  $E=72$  ГПа.

Для крыла с удлинением  $\lambda=11\sim 12$  использование алюминия ведет к дополнительному увеличению веса за счет необходимости повышать изгибную жесткость крыла. Вот почему для крыла с удлинением  $\lambda>10$  следует использовать материал с большим модулем упругости. Углепластик позволяет получить необходимую жесткость крыльев за счет большего модуля упругости  $E>100$  ГПа (для готовой конструкции). [3]

Доля использования композиционных материалов в конструкции современных магистральных самолетов достигает 50%. К примеру, на самолетах Boeing 787 Dreamliner и Airbus A350 композиционные материалы используются в конструкции крыла, центроплана, фюзеляжа и хвостового оперения.

В конструкции российских самолетов также широко используются композиционные материалы. Доля использования композитных материалов на новом российском самолете МС-21, разрабатываемом корпорацией «Иркут», будет составлять  $\sim 35\text{--}37\%$ .

На самолете нового поколения Sukhoi Superjet 100 из композиционных материалов выполнены агрегаты механизации крыла, рулевые поверхности, створки шасси и обтекатели. Компанией ЗАО «Гражданские самолеты Сухого» ведется работа по увеличению доли использования композиционных материалов в конструкции планера самолета, в том числе в конструкции крыла и центроплана. Ожидается, что широкое применение композиционных материалов будет способствовать:

- снижению веса планера самолета до 15%;
- повышению топливной эффективности;
- повышению ресурса;
- уменьшению эксплуатационных расходов до 10% и расходов на техническое обслуживание до 30% (так как требуется меньшее число осмотров конструкции) за счет большей коррозионной стойкости и большего ресурса композиционных материалов по сравнению с металлами;
- уменьшению количества деталей в конструкции и, соответственно, снижению трудоемкости и стоимости сборки.

"КАПО-композит" будет производить для SSJ-100 агрегаты механизации крыла – закрылок, элерон, интерцепторы, воздушные тормоза, руль высоты и направления, а также элементы планера из композиционных материалов. Для МС-21 - механизацию крыла – закрылок, элерон, интерцепторы, воздушные тормоза, панели хвостовой части крыла.

Центральный институт авиационного машиностроения им. П.И. Баранова (ЦИАМ) принял с 26 по 28 февраля 2013 года участие в шестой международной специализированной выставке «Композит Экспо - 2013». В её ходе состоялась конференция «Современное состояние и перспективы развития производства и использования композиционных материалов в России», где генеральный директор ВИАМ Д. Герашенков проинформировал слушателей о разработках ВИАМ в области полимерных композитных материалов нового поколения. «Модернизация промышленности, обновление продукции предприятий невозможны без использования новых материалов, технологий их производства и применения, подготовки квалифицированных инженерных кадров. ВИАМ проводит большую работу в этом направлении». [4]

### Список литературы

1. Зайцев В.Н., Рудаков В.Л. Конструкция и прочность самолетов: Учебник. Киев.: 1978г.-488с
2. Одинок Ю.Г. Расчет самолета на прочность: Учебное пособие. М.: Машиностроение, 1973г. -392 с.
3. Солошенко В. Композиты в авиастроении. Опыт применения. Линия полета – 2013, № 82.  
<http://www.spblp.ru/ru/magazine/82/183>
4. [http://vpk.name/news/85278\\_o\\_budushem\\_aviacionnogo\\_dvigatelsestroeniya.html](http://vpk.name/news/85278_o_budushem_aviacionnogo_dvigatelsestroeniya.html)

## СЕКЦИЯ №5.

### ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.14.00)

#### К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ГАЗОМОТОРНЫХ ТОПЛИВ В ДВИГАТЕЛЯХ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Беляев С.В., Давыдков Г.А., Перский С.Н.

ПетрГУ, г.Петрозаводск

Автомобильный транспорт является крупным потребителем энергетических ресурсов. Вопросам обеспечения топливом и загрязнения окружающей среды уделяется особое внимание. Также актуальным является вопрос диверсификации энергоносителей.

Среди альтернативных источников энергии наиболее перспективными является газомоторные топлива (ГМТ). Наиболее выгодным источником ГМТ является природный газ. Его запасы вполне достаточны, чтобы составить конкуренцию традиционным жидким топливам. При использовании ГМТ в двигателях внутреннего сгорания в отработавших газах практически отсутствуют твердые частицы, окислы азота, угарный газ. Значительно ниже процент несгоревших углеводородов. Среди газообразных топлив более распространены пропан-бутановые смеси – газ нефтяной сжиженный (ГНС) и метан – компримированный природный газ (КПГ). По удельной теплоте сгорания и октановому числу эти газы превосходят бензин (Табл.1).

В России в соответствии с ГОСТ 27578-87 «Газы углеводородные сжиженные для автомобильного транспорта» в качестве топлива для мобильных машин используются: ПА – пропан автомобильный (применяются при температуре до -20...-35°C) и ПБА – пропан – бутан автомобильный (применяют при температуре до -20°C). Для более низких температур предусмотрено применение ЭПА – этан-пропана автомобильного по ТУ 38.1011184-89.

Таблица 1

Характеристики моторных топлив

Показатели	Бензин	ГНС	КПГ
Октановое число по исследовательскому методу	76...98	102...112	110...125
Теплота сгорания, низшая, кДж/кг	44 000	46 000	48 500
Стехиометрическое отношений, кг воздуха/кг топлива	15	16	17
Теплота сгорания стехиометрической смеси (объемная, при нормальных условиях), кДж/м <sup>3</sup>	3600	3570	3500

Кроме того, используется газ по ГОСТ 20448-90 «Газы углеводородные сжиженные для коммунально-бытового и промышленного потребления». По этому ГОСТу производятся топлива двух марок: смесь пропан-бутановая зимняя (СПБТЗ) и смесь пропан-бутановая летняя (СПБТЛ), с содержанием пропана 75% и 34% соответственно. Для этих газов предусмотрены более широкие допуски на содержание компонентов, в том числе вредных с точки зрения воздействия на двигатель и топливную аппаратуру (например, серу и ее соединения, непредельные углеводороды и другие).

У автомобилей, переведенных на газовое топливо, появляется ряд положительных качеств [1]:

1. Снижение токсичности отработанных газов (для транспортных средств, не оборудованных каталитическим нейтрализатором).
2. Перекалибровка программы электронной системы управления двигателем является достаточно простой операцией.
3. Относительно невысокая стоимость топлива по сравнению с бензином.
4. Ввиду высокого содержания водорода в таком топливе улучшается полнота сгорания, что практически приводит к отсутствию процессов нагарообразования на деталях цилиндра-поршневой группы, тарелках клапанов, свечах зажигания и форсунках.
5. Смешанная система питания двигателя «газ – бензин» увеличивает пробег автомобиля до заправки.
6. Современное газобаллонное оборудование компактно т.е. практически не уменьшает объем багажного отделения, или не вызывает трудностей со своим монтажом в пределах объемов автомобиля.
7. Газомоторное топливо не содержит вредных примесей как для двигателя, так и для каталитических нейтрализаторов отработавших газов.
8. Почти исключена вероятность детонационного сгорания горючей смеси.

У автомобилей, переведенных на газ, есть ряд недостатков:

1. Установка газобаллонного оборудования четвертого и последующих поколений связана с весьма серьезным вмешательством в электрическую схему управления двигателем, что требует высокой квалификации как от разработчиков систем (умение согласовать режимы работы штатного ЭБУ двигателя с режимами работы ЭБУ ГБО), так и его установщиков.
2. Снижение мощности двигателя на 6...8%.
3. Затруднения с пуском холодного двигателя (при температурах ниже +10...15°C).
4. Увеличение расхода потребляемого газа в литрах по сравнению с бензином на 7...10%.
5. Увеличение массы автомобиля на 30...40 кг (не существенно для легких грузовиков, грузовых автомобилей и автобусов).
6. Наличие не выработанного топлива в топливной рампе и топливных форсунках, современных системах питания бензиновых ДВС (Евро 2 и выше), ведет к их засорению продуктами окисления топлива, что негативно влияет на пусковые качества двигателей, и их тягово-экономические показатели при работе на бензине.

Применение экологически чистых топлив нового поколения в будущем позволит решить ряд актуальных проблем. Главную роль в этом отводится синтетическим топливам, т.к. для их производства можно использовать различные первичные источники энергии. Поиск новых путей повышения ценности природного газа ускорил развитие так называемых технологий «газ – в жидкость», позволяющих производить синтетические жидкие топлива из природного газа, такие как средние дистилляты, «метанол» и «диметиловый эфир» (ДМЭ). Диметиловый эфир — экологически чистое топливо без содержания серы. Содержание оксидов азота в отработавших газах на 90% меньше, нежели в отработавших газах дизельных двигателей. Цетановое число (ЦЧ) диметилового эфира более пятидесяти пяти, против 45...50 единиц дизельного топлива. Диметиловый эфир производится из природного газа, угля или биотоплива, является производной метанола, получаемой в процессе преобразования газа в жидкое состояние.

В нормальных условиях диметиловый эфир представляет собой газ, молекулы которого не имеют химических связей углерод–углерод, что исключает образование в пламени радикалов  $C_2$ , способствующих сажеобразованию при сгорании. Карбонизация, присущая дизельному топливу, отсутствует. Благодаря хорошей испаряемости улучшается пуск двигателя. Ввиду высокого содержания в ДМЭ связанного кислорода в продуктах сгорания нет монооксида азота. Также известно, что использование диметилэфира означает полное отсутствие дымности отработавших газов и снижает шум двигателя.

Основным недостатком ДМЭ является малая кинематическая вязкость, что требует применения более эффективных уплотнений в системе питания двигателя. Низкие смазывающие свойства неблагоприятно отражаются на ресурсе топливной аппаратуры двигателя, адаптируемого для работы на ДМЭ. Плотность ДМЭ на 20% ниже, чем у дизельного топлива. Удельная массовая теплотворность составляет 18,2 МДж/л, что ниже на 32% аналогичного показателя дизельного топлива. Т.о. перевод классических дизелей с традиционного вида топлива на диметиловый эфир требует соответствующих конструктивных решений.

#### Список литературы

1. Беляев С.В. Топлива для современных и перспективных автомобилей: Учебное пособие / В.В. Беляев; ПетрГУ. Петрозаводск, 2005. 236с.

2. Беляев С.В., Давыдков Г.А. К вопросу применения альтернативных топлив в условиях крупных городов // Москва: ВИНТИ, 2010
3. Беляев С.В., Давыдков Г.А. Проблемы и перспективы применения газомоторных топлив на транспорте // Петрозаводск: Труды ЛИФ. ПетрГУ 2010. Выпуск 8, с., 13-16
4. Беляев С.В., Давыдков Г.А. Прогресс и перспективы применения топливного этанола на транспорте // Ученые записки ПетрГУ. - Петрозаводск: ПетрГУ, 2009. – Выпуск 7
5. Беляев С.В., Давыдков Г.А., Перский С.Н. Проблемы и перспективы применения топливного этанола / Петрозаводский гос. ун-т. – Петрозаводск, 2012. – 6 с.: Библиогр.: 2 назв. - Рус. - Деп. в ВИНТИ РАН 22.05.2012 №216-В2012
6. Брюханов О.Н. Природные и искусственные газы: Учебник / В.А. Жила. М.: издательский центр Академия 2004. 208с.
7. Галуша А.Н. Перспективы динамики мирового топливно-энергетического баланса Энергосбережение, 2005. № 3. с. 64-68
8. Розовский А.Я. Диметиловый эфир и бензин из природного газа. Рос. хим. ж., 2003, с. 53-61 с.
9. <http://altfuel.com>
10. <http://www.iea.org>

## МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА РАБОТЫ ИОНИТНОГО ФИЛЬТРА

**Глазырина Н.С., Глазырин С.А.**

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Республика Казахстан, г.Астана

Оборудование современных электростанций эксплуатируется при высоких тепловых нагрузках, что требует обеспечения высокого качества водных теплоносителей, во избежание образования накипи и резкого снижения КПД источника энергии. Под образовавшейся накипью увеличивается процесс коррозии, которая приводит к разрушению металла рабочих поверхностей нагрева. Основным источником вредных примесей является подпиточная вода с водоподготовительной установки, предназначенная для восполнения потерь водяного теплоносителя в цикле электростанции.

Одной из основных технологий подготовки воды на ТЭЦ и АЭС является использование ионообменных материалов, которые требуют периодической регенерации.

В результате регенерации ионообменных фильтров образуются высокоминерализованные, кислотные или щелочные сточные воды. При непрерывном круговороте воды через производство, когда из поверхностных источников для нужд производства берется вода, а возвращается высокоминерализованный водный раствор, в реках и озерах происходит повышение солесодержания, а соответственно, ухудшение качества воды, что очень отрицательно воздействует на окружающую среду.

На собственные нужды водоподготовительных установок (для процессов взрыхления, регенерации и отмывки ионообменного материала) затрачивается около 25-30% от производительности химводоочистки.

Становится актуальным вопрос оптимизации режима работы водоподготовительных установок, которая бы позволяла получить требуемое качество используемой воды для ТЭЦ, уменьшить объем загрязнений поверхностных водоемов и сократить количество воды на собственные нужды.

На Рисунке 1 представлена принципиальная схема ионитного фильтра.

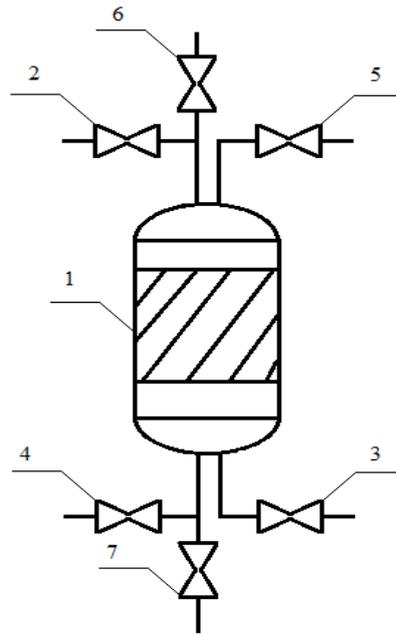


Рис.1. Принципиальная схема ионитного фильтра

Здесь 1 - ионит, 2 - подвод осветленной воды/ввод отмывочной воды, 3 - отвод отмывочной воды, 4 - подвод воды на взрыхление, 5 - отвод воды после взрыхления, 6 - подвод регенерационного раствора, 7 - отвод отработанного регенерационного раствора.

Задача оптимизации режима работы ионитного фильтра является многопараметрической. Для оптимизации режима работы ионитного фильтра, а именно: уменьшения количества сточных вод, была разработана новая технология их повторного использования. Также была разработана математическая модель технологии повторного использования сточных вод, на основе которой определили оптимальный режим работы ионитного фильтра.

Основой математической модели является математическая модель работы ионитного фильтра в неравновесных условиях:

$$\begin{cases} \varphi_t + a\varphi_x + b(\varphi - f(\theta)) = 0, \\ \theta_t = c(\varphi - f(\theta)), t \in (0, T], x \in (0, L) \\ f(\theta) = \frac{m\theta}{k + (1-k)\theta'} \end{cases} \quad (1)$$

$$\varphi(x, 0) = 0, \theta(x, 0) = 0,$$

$$\varphi(0, t) = \varphi_0(t), 0 \leq \varphi_0(t) < 1.$$

Здесь  $\theta(x, t)$ ,  $\varphi(x, t)$  – концентрации поглощаемого из раствора иона в ионите и растворе соответственно, отнесенные к  $q_0, c_0$  – полной обменной емкости ионита и суммарной концентрации обменивающихся ионов в растворе,  $L$  – толщина слоя ионита. Функция  $f(\theta)$  определяет равновесную концентрацию обменивающегося иона в растворе при заданной концентрации  $\theta$  этого же иона в ионите. Постоянная  $k > 1$  – т.н. константа изотермы обмена,  $0 < m < 1$  – константа, отвечающая за возможные химические реакции с примесями других ионов в растворе,  $W$  есть средняя скорость протекания жидкости через аппарат, определяемая через расход воды, и  $\varepsilon$  – пористость ионообменного материала.

Параметры модели определили по формулам

$$a = W/\varepsilon, \quad (2)$$

$$b = \frac{q_0}{\varepsilon c_0}, \quad (3)$$

$$c = \eta \cdot c_0/q_0. \quad (4)$$

где  $\eta$  – коэффициент пропорциональности, отвечающий за скорость выхода ионов из ионита.

Численно решена прямая задача расчета концентрации примеси на выходе фильтра. Прямая задача аппроксимировалась неявной разностной схемой бегущего счета. Сформулирована и решена обратная задача определения значений эффективных параметров ионного обмена по измерениям концентрации примеси на выходе из фильтра. По результатам расчета определены оптимальное время вывода фильтра в процесс регенерации, время процесса регенерации и объема регенерационных и отмывочных вод.

На Рисунке 2 приведен график процесса регенерации катионитного фильтра 1 ступени: первая кривая построена на основе данных экспериментальных исследований, проведенных на действующей тепловой электростанции, расположенной в г.Аксу, Павлодарской области, Казахстан, до оптимизации режима работы фильтра, вторая кривая – после оптимизации.

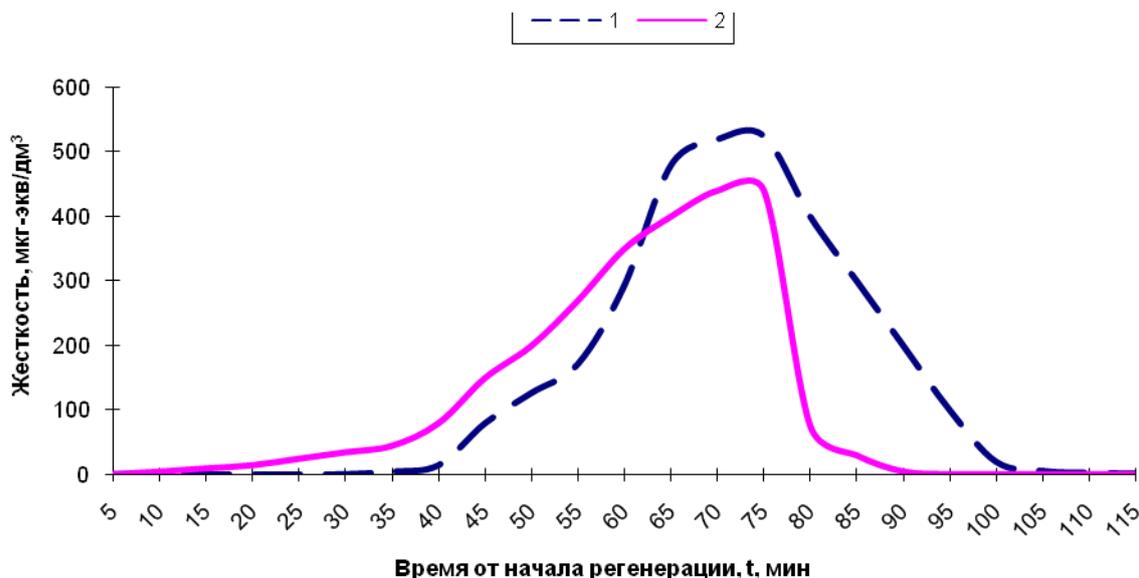


Рис.2. Анализ работы катионитного фильтра в процессе регенерации

Вторая кривая показывает, что на стадии взрыхления ионитного материала с использованием 60% отмывочной воды, за счет смещения равновесия одновременно начинается процесс регенерации, и в тот момент, когда через 25 минут начинается подача регенерационного раствора, фильтр отрегенирован уже на 10%, что снижает расход как реагентов, так и количества воды на приготовление регенерационного раствора, а также количества отмывочной воды. При этом, время процесса восстановления фильтра в рабочее состояние сокращается, и фильтр выходит в режим фильтрации не к 115 минуте, а к 95-й.

Таким образом, оптимизация работы ионитного фильтра позволяет сократить общее время процесса «взрыхление-регенерация-отмывка», быстрее вывести фильтр в работу, уменьшить расход реагентов на 10%, уменьшить расход воды на собственные нужды на 15%.

#### Список литературы

1. Глазырин А.И., Музыка Л.П., Кабдуалиева М.М. Подготовка воды для тепловых электростанций и промышленных предприятий /учебное пособие/. – Алматы. Республиканский издательский кабинет, 1997, 146 с.
2. Громогласов А.А., Копылов А.Ц., Пильщиков А.Б. Водоподготовка: Процессы и аппараты. – М.: Энергоатомиздат, 1990, 272 с.
3. Заграй Я.М., Когановский А.М., Кульский Л.А. Ионообменная очистка промышленных сточных вод катионитами в псевдоожиженном слое, Киев: Изд-во Укр НИИТИ, 1966, 38 с.
4. Мещерский Н.А. Эксплуатация водоподготовительных установок электростанций высокого давления. М.: Энергоатомиздат, 1984., 408 с.
5. Л.Н. Сидельковский, В.Н. Юренев Котельные установки промышленных предприятий: Учебник для ВУЗов. – 3 издание , переработанное. – М.: Энергоатомиздат, 1988, 528 с.

**СЕКЦИЯ №6.  
ГОРНАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.05.00)**

**СЕКЦИЯ №7.  
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И  
ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.00)**

**СЕКЦИЯ №8.  
ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ, КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.22.00, 05.08.00)**

**ВЛИЯНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ НА ЦЕНУ ЭКСПОРТИРУЕМОЙ  
УГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ**

**Кадыкова Е.Л.**

ООО «ОФ «Прокопьевскуголь», г.Прокопьевск

**Аннотация**

Рассмотрены величина и влияние транспортной составляющей в цене угольной продукции на примере ООО «ОФ «Прокопьевскуголь» (Кузнецкий угольный бассейн)

**Annotation**

Considered the magnitude and impact of the transport component in the price of coal production on the example of LLC PF "Prokopievskugol (Kuznetsk coal basin)

Одним из элементов цены товара является ее транспортная составляющая. Для разных товаров она варьируется в очень широком диапазоне, в различной степени увеличивает цену, снижая конкурентоспособность товара и эффективность его производства.

В связи с этим организация перевозок, планирование транспортных потоков и снижение доля транспортной составляющей в цене товара – важнейшая задача в работе службы сбыта предприятий.

Специфика транспортировки одного из базовых продуктов производства всей экономики страны и мира в целом – угля определяется местонахождением угольных разрезов и шахт. Большинство угледобывающих предприятий расположено в угленосных регионах внутри страны, в то время как внутренние потребители угольной продукции располагаются на расстоянии сотен километров от них. Конъюнктура на внешних рынках для российского угля в последние годы оказалась особенно хорошей, не в последнюю очередь, благодаря транспорту: из-за возросшей стоимости морского фрахта во всем мире поставки из России стали более выгодны и надежны для потребителей, чем из Австралии и Индонезии. Однако прежде чем продать уголь, его нужно доставить за тысячи километров от места добычи. Выбор порта отправления во многом определяется географическим положением конечного покупателя: в Европу удобнее отправлять товары из портов Северо-Запада, а в страны Азиатско-Тихоокеанского региона – из портов Дальнего Востока, которые располагаются на расстоянии тысяч километров от угольных бассейнов.

Железнодорожный транспорт остается и останется в будущем безальтернативным средством доставки угля по материке. Конечно, летом уголь перевозится еще и речным транспортом, однако его возможности не могут снять основной нагрузки с железной дороги.

В транспортную составляющую цену угля входят: стоимость железнодорожных тарифов по всему расстоянию пути следования, вознаграждение экспедиторам, оплата компаниям-операторам за предоставление вагонов к перевозке.

В среднем, по данным Федеральной службы по тарифам России (ФСТ) в Красноярском крае и Кемеровской области, главных угленосных регионах, доля тарифа на транспортировку по железной дороге в конечной стоимости угля сегодня достигает 60 % цены угля в зависимости от направления и расстояния перевозки. Около 50 % занимают железнодорожные тарифы, 5-10% – перевалка в порту. Рассмотрим долю

транспортной составляющей в цене угольной продукции на примере ООО «ОФ «Прокопьевскуголь» ХК «СДС-уголь» (Кузнецкий угольный бассейн). ОФ «Прокопьевскуголь» осуществляет отгрузку угольного концентрата на экспорт в Великобританию и Турцию. Станциями назначения транспортирования угля по железной дороге являются «Рига-Краста» и «Заречная» соответственно (Рисунок 1).

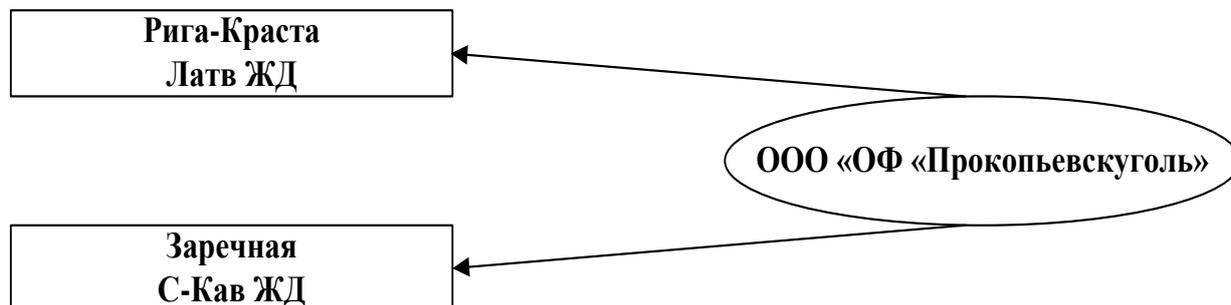


Рис.1. Направления отгрузки угольного концентрата ООО «ОФ «Прокопьевскуголь»

Цена товара и состав затрат, ее формирующих, зависит от направления и условий поставки товара на экспорт. В данном случае транспортная составляющая цены при экспорте в Великобританию состоит из: стоимости железнодорожного тарифа по территории РФ и Белоруссии, вознаграждении экспедиторам по территории РФ и Белоруссии, оплаты услуги компании оператору ГК «Новотранс» за предоставление вагонов к перевозке; транспортная составляющая при экспорте в Турцию состоит из: стоимости железнодорожного тарифа по территории РФ и Украины, вознаграждении экспедиторам по территории РФ и Украины, оплаты услуги компании оператору ГК «Новотранс» за предоставление вагонов к перевозке. Динамика величины транспортной составляющей в цене угольного концентрата, производимого и отгружаемого ООО «ОФ «Прокопьевскуголь», (в %) представлена в Табл.1.

Таблица 1

Транспортная составляющая в цене угольного концентрата, производимого и отгружаемого ООО «ОФ «Прокопьевскуголь» за 2012-2014 годы (в %).

Станция назначения	Годы			Среднее значение доли транспортной составляющей в цене
	2012	2013	2014	
Рига – Краста	30,5	39,1	40,1	36,6
Заречная*	24,1	28,0	30,9	27,7

\* -без учета перевалки в порту

Увеличение доли транспортной составляющей в цене угля в 2014 году обусловлено снижением цены угля на рынке. С начала текущего года цены на мировом рынке угля достигли трехлетнего минимума. Цена на энергетический уголь в настоящее время составляет \$80 за тонну, в то время как в январе 2012 года цена составляла \$116 [1].

Таким образом, снижение затрат на перевозку, грамотно выстроенная логистика перевозок, приводящая к получению максимальной прибыли за счет стремления к минимизации транспортной составляющей на каждую тонну условного топлива – один из главных факторов успеха угольного бизнеса. Основными направлениями деятельности угольных компаний и предприятий для снижения доли транспортной составляющей в цене угольной продукции являются:

- снижение стоимости железнодорожного тарифа по всему расстоянию пути следования;
- снижение величины вознаграждения экспедиторам и оплаты компаниям-операторам за предоставление вагонов к перевозке;
- повышение качества отгружаемой продукции: снижение показателей зольности и влажности угля.

Снижение стоимости железнодорожного тарифа маловероятно в связи с тем, что ОАО «РЖД» является монополистом в услугах по оказанию перевозок. Снижение величины вознаграждения экспедиторам и оплаты компаниям-операторам возможно, но так как в структуре цены она незначительна, то эффект от реализации этого направления будет малозаметен. Следовательно, основным направлением деятельности по снижению транспортной составляющей в цене тонны условного топлива является повышение качества отгружаемой продукции.

## Список литературы

1. Чурашев В. Путь угля / В. Чурашев, В. Маркова // Эксперт Сибирь. – 2014. - №22 (377).

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И СПОСОБЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Сошников А.Н.

Научный руководитель: Нестеров А.В.  
ГБОУ ВПО МГПУ РФ г.Москва

### Аннотация

В данной статье изучены этапы становления правил дорожного движения в России и Европе. В средние века правила поведения на дороге определялись, прежде всего, социальным статусом передвигающегося. С появлением автомобиля обострилась необходимость обеспечения оптимизация дорожного движения, что привело к созданию в России первых светофоров. На конференции ООН по дорожному движению, прошедшей в Вене в 1968 году, были приняты два основополагающих документа - Конвенция о дорожном движении и Конвенция о дорожных знаках и сигналах. В статье также проанализированы современные правила дорожного движения, принятые в ряде развитых стран с различным экономическим укладом и конституционным устройством.

Ключевые слова: правила дорожного движения, безопасность дорожного движения, светофор, Конвенция о дорожном движении, Конвенция о дорожных знаках и сигналах

### Часть 1. История оптимизации дорожного движения в мире

Проследив эволюционный путь развития государств мира можно отметить, что по мере развития урбанизации возникала необходимость влияния властей на дорожное движение. Предпринимались попытки в какой-то мере облегчить положение пешеходов, оградив их от воздействия гужевого транспорта. В Риме существовал запрет на въезд телег и экипажей в дневные часы. Пользование колесницами было исключительной привилегией высших сословий. В средние века экипажи практически отсутствовали, а правила поведения на дороге определялись, прежде всего, социальным рангом передвигающегося. В частности, рыцарь мог затоптать крестьянина, но все были обязаны уступать проезду епископа или владетельного сеньора.

Быстрое развитие торговли, мануфактурного производства, денежного обращения вызвали бурный рост городов уже другого типа. Стремительно увеличилась численность населения, возникали новые связи между регионами. Росла интенсивность грузо- и пассажиропотоков на дорогах. Вместе с тем возникали и проблемы дорожного движения и его безопасности. В каждой стране их пытались решать по - «своему». Но общие тенденции рассматривались уже тогда.

Вместе с правилами, регулирующими дорожное движение, повсеместно вводилась и ответственность за их нарушения. Так в 1687 г. в Северной Америке в Род-Айленде, после несчастного случая с ребенком, задавленным всадником, за чрезмерно быструю езду был установлен штраф. В 1767 г. в Англии был возобновлен закон, воспрещающий стоянку экипажей на улицах.

Во времена Советского Союза первое упоминание о Правилах дорожного движения можно встретить в документе под названием "Инструкция о пользовании автомобилями и мотоциклами и о порядке движения по г.Москве и ее окрестностям", которая была утверждена Моссоветом 31.07.1918 года.

Создание в середине XIX в. двигателя внутреннего сгорания открыло дорогу развитию новой отрасли - автомобилестроению, ведущему свою историю с 1887 г.

Первые законы, связанные с появлением автомобиля, устанавливали предельную скорость автомобиля: по государственным и большим дорогам - 6 км/ч; в населенном пункте - 3 км/ч. Запрещалось подавать звуковые сигналы на людных перекрестках. В Германии в начале века действовал закон, по которому на автомобилях можно было ездить только в определенные дни и только по разрешенному полицией маршруту.

В 1910 г. в мире насчитывалось 20 млн. автомашин. Сделавшись одним из основных видов механических средств передвижения, автомобиль оказал сильнейшее влияние и на развитие дорожной инфраструктуры. Он вызвал не только широкое дорожное строительство во всех странах Европы и США, но и изменил сам тип дорожного покрытия. Магистрали нового типа особенно интенсивно стали строиться с 1930-х гг. в Германии и США. Необходимость обеспечения безопасности дорожного движения была очевидна еще в середине XIX в. Уже в 1860-е гг. в Лондоне появились уличные регулировщики, управляющие вручную световыми, газовыми сигналами. Первая же установка современных светофоров, первоначально двухсекционных, произошла в Англии в 1926г.

Причем в Англии и Германии сразу установился определенный порядок: красный сигнал помещался сверху, зеленый внизу. В городах СССР и США расположение красных и зеленых огней оставалось произвольным ^,^.

Первые светофоры были сделаны в виде чашек похожих на черепаший панцирь, на которых имелись стеклянные прорези. Практически вместе с ними появились и переносные механические конструкции - семафоры, управлявшиеся вручную. В 1908 г. Первым международным конгрессом и Международной туристической конференцией, состоявшимися в Париже, были утверждены первые четыре международных дорожных знака. Они обозначили «поворот», «ухабы», «железнодорожный переезд» и «перекресток».

#### Часть 2. Организация безопасности дорожного движения

Одни из первых правил движения на автомобилях были выработаны представителями автомобильных клубов 12 стран мира в 1909г. в Париже. Итоги длительной работы по созданию своего рода кодекса дорожного движения, обязательного для всех стран, подвела в 1968г. Конференция Организации Объединенных Наций по дорожному движению, прошедшая в Вене. На ней были приняты два основополагающих документа - Конвенция о дорожном движении и Конвенция о дорожных знаках и сигналах. Принятые документы легли в основу регламентации международного автомобильного движения и установления единообразия правил дорожного движения, основных правил и сигнальных знаков.

Первая грунтовая дорога с отдельными бревенчатыми настилами стала строиться при Петре I в 1705 году. Первая дорога, мощенная щебнем, появилась в 1817 году, а спустя 3 года по ней проехал первый дилижанс. В 1834 году ее назвали Московским шоссе. С увеличением интенсивности транспортных и пассажирских потоков увеличились и пробки. Подобная ситуация складывалась по многим причинам: низкое качество дорог, несовершенство управления дорожного движения, несоблюдение водителями и пешеходами правил дорожного движения.

Развитие транспортной инфраструктуры Москвы и организация дорожного движения входит в компетенцию государственной гражданской организации - Управление наземного транспорта (УНТ).

В сфере обеспечения дорожного движения можно выделить следующие приоритетные направления:

1. Контроль за дорожным движением, в том числе путем применения автоматических (стационарных и мобильных) систем.

2. Оптимизация скоростных режимов движения, в том числе ограничение скорости в зимний период на потенциально опасных участках дорог (фактически уменьшает скорость движения на 3 - 10 км/ч) в целях создания условий, при которых ошибки участников дорожного движения не приводили бы к затору движения других транспортных средств

3. Совершенствование системы передачи информации о дорожно-транспортных условиях.

4. Оптимизация дорожной сети и транспортных потоков.

Таким образом, исследовав вопросы обеспечения интенсивности дорожного движения в различных государствах с различным экономическим укладом и конституционным устройством, мы пришли к выводу, что обеспечение транспортной развязки является задачей государственной. Степень влияния правоохранительных структур различна и определяется традициями, обычаями и менталитетом населения.

#### Часть 3. Способы решения проблем оптимизации дорожного движения

На сегодняшний день предлагается множество вариантов решения проблемы, как технических, так и организационно-управленческих, таких как: переход на малолитражные автомобили, создание новых дорог, повышение культуры вождения, использование информационных технологий и математических методов оптимизации дорожного движения, моделей управления.

Существующие методы анализа и обработки статистической информации позволяют выявлять закономерности и анализировать процессы в сложных организационно-технических системах, к которым можно отнести и транспортно-дорожный комплекс. Для этих целей создаются информационные системы, используются имитационные модели, методы статистического анализа и прогнозирования. Однако результаты анализа будут корректными только в том случае, если информация, на основе которой он производится, будет полной, хорошо структурированной и формализованной. В настоящее время трудности формализации процесса движения транспортного потока стали серьезной причиной отставания результатов научных исследований от требований практики.

Поскольку организация управления транспортными потоками относится к такой области, где проведение натурального эксперимента затруднительно или невозможно, имитационное моделирование во многих случаях становится единственным инструментом эффективного принятия решений в данной области. Одним из основных достоинств этого метода является то, что в отличие от аналитического имитационное моделирование

транспортных потоков позволяет многократно воспроизводить исследуемую систему и определять оптимальное ее состояние.

Таким образом, создание имитационной модели маршрутной сети города на основе научного анализа статистической информации позволит демонстрировать, а также прогнозировать ситуацию на дорогах.

Разработка имитационной модели маршрутной сети города и эксперимент на модели включит в себя три этапа:

1. Разработка имитационной модели маршрутной сети города;
2. Компьютерный эксперимент с моделью – выделение наиболее перегруженных участков;
3. Выработка рекомендаций по перераспределению транспортных потоков на основе анализа имитационной модели.

Часть 4. Моделирование транспортных потоков.

Известно большое количество имитационных моделей дорожного движения (см., например, [2]). Оптимизация работы светофорных объектов (расчет светофорных циклов), ликвидация "узких" мест на улично-дорожной сети, организация способности движения в зоне остановок общественного транспорта с учетом приоритета общественного транспорта.

Предполагается создать модель развязки двух типичных транспортных магистралей с большой интенсивностью движения, в разных вариантах (многоуровневые, при наличии дублеров и т. д.). Предполагается провести выбор оптимальных схем в зависимости от интенсивности движения на основе экспериментов с имитационной моделью.

Предлагаемая модель имеет свои отличительные черты, обусловленные особенностями, как города, так и среды моделирования.

Для разработки имитационной модели дорожно-транспортной сети я выберу среду имитационного моделирования AnyLog<sup>i</sup> или Arena, поскольку в данной среде реализованы средства визуализации модели, существует возможность создания библиотеки объектов и есть средства для проведения оптимизационного эксперимента на модели.

Выводы

Выполненный анализ средств исследования и оптимизации управления транспортными системами показал, что наиболее перспективным направлением для проигрывания упрощенных описаний реальных процессов с целью изучения их поведения в различных возможных ситуациях является имитационное моделирование.

Применение разработанной модели и анализ данных, полученных в результате оптимизационного эксперимента на основе ее использования, позволит повысить качество транспортного обслуживания населения, будет способствовать снижению напряженности на дорогах города и, вследствие этого, снижению числа ДТП, а также повлечет за собой улучшение экологической обстановки в некоторых районах города.

В качестве объекта моделирования и оптимизации будет выбрана развязка двух типичных магистралей с большой интенсивностью движения.

#### Список литературы

1. Буслаев А.П. Новиков А.В. Вероятностные и имитационные подходы к оптимизации автодорожного движения // - 2003.
2. Воронин В.Е., Куранцева В.С. Оптимизация управления транспортными системами с использованием имитационного моделирования.
3. Замятин О.М. Компьютерное моделирование // Издательство ТПУ 2007.
4. Зотов Л.Л. Теория транспортных потоков и систем // Издательство СЗТУ -2008.
5. Семенов В.В. Математическое моделирование транспортных потоков.
6. Шичанин, А.В., Гривков, О.Д. Что делать с маргиналами в домах и на дорогах? / А.В. Шичанин, О.Д. Гривков // Адвокат. - 2007.
7. Щураков, А.П. Зарубежный опыт организации обслуживания пассажиров городским пассажирским транспортом / А.П. Щураков // Автотранспортное предприятие. - 2008.

#### СЕКЦИЯ №9.

#### АЭРО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.07.10)

**СЕКЦИЯ №10.  
СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.23.00)**

**АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ РАЗМЕТКИ  
ЗАПРЕЩЕНИЯ ОБГОНА НА ВЫПУКЛЫХ КРИВЫХ**

**Панкратова А.В., Синюк И.В.**

СГТУ имени Гагарина Ю.А., г.Саратов

В настоящее время существует несколько методов определения требуемой длины разметки типа 1.1 для двухполосных автомобильных дорог.

Одним из основных нормативов по разметке, запрещающей обгон, является ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения» [1]. В данном ГОСТе присутствует следующая таблица (см Табл.1), в которой показано минимально допустимое расстояние видимости ( $S_{м.д.}$ ), обеспечивающее безопасность движения в зависимости от расчетной скорости [4].

Эта же таблица внесена и в справочное пособие по разметке автомобильных дорог (выпуск 1995 г.) [10]. В данном справочном пособии описан метод нанесения разметки автомобильных дорог на участках выпуклых кривых с ограниченной видимостью. Данный метод не соответствует требованиям видимости встречного автомобиля на дороге, поэтому является ошибочным.

За последние 35 лет методика оптимизации и оценки эффективности длины зоны запрещения обгона на двухполосных автомобильных дорогах неоднократно совершенствовалась. Последней и наиболее совершенной разработкой, выполненной в этом направлении, является разработка проф. В.В. Сильянова, в которой представлена аналитическая модель оценки влияния длины участка запрещения обгона на скоростные режимы транспортного потока [8]. Одной из основных формул этой модели является зависимость, описывающая среднее количество быстро движущихся автомобилей за медленно движущимся от параметров транспортного потока и длины разметки, запрещающей обгон.

Таблица 1

Зависимость предельно допустимого расстояния видимости от скорости движения

Скорость движения, км/ч	Минимально допустимое расстояние видимости $S_{м.д.}$ , обеспечивающее безопасность движения при данной скорости, м
30	90
40	110
50	130
60	170
80	250
100	350
120	450

Он разработал аналитические модели оценке влияния длины запрещения обгона на скоростные режимы транспортного потока без учета и с учетом динамического габарита автомобиля, которые описаны ниже. Они позволяют также определять эффективную длину участка запрещения обгона.

Проф. В.В. Сильяновым был рассмотрен поток автомобилей, состоящих из двух типов автомобилей, медленно и быстро движущихся, имеющих соответственно скорости  $V_m$  и  $V_б$  [8]. Сильяновым В.В. было получено среднее количество быстро движущихся автомобилей, вставших в очередь за время движения от 0 до  $\ell$ , по уравнению

$$Mn_{ба} = q_б \cdot \frac{V_б}{V_m} \left[ 1 - e^{-q_m \cdot \ell \cdot \left(1 - \frac{V_m}{V_б}\right)} + \ell \cdot \left(1 - \frac{V_m}{V_б}\right) \cdot e^{-q_m \cdot \ell \cdot \left(1 - \frac{V_m}{V_б}\right)} \right],$$

где  $q_б$  - плотность быстро движущихся автомобилей, авт/км;

- $V_6$  - скорость быстро движущихся автомобилей, км/ч;  
 $V_m$  - скорость медленно движущихся автомобилей, км/ч;  
 $q_m$  - плотность медленно движущихся автомобилей, авт/км;  
 $l$  - длина разметки, запрещающей обгон, км.

При проектировании дороги необходимо учитывать наличие разметки, запрещающей обгон. Учетом движения на участках, запрещающих обгон, в проектировании дорог и организации движения занимались авторитетные ученые: Бабков В.Ф.[2], Бируля А.К.[3], Ситников Ю.М.[9], Лобанов Е.М.[6], Сильянов В.В.[8], Кисляков В.М.[5], Столяров В.В. [11] и др. За рубежом этим вопросам посвящались работы [12, 13, 14].

Анализ математических моделей, рассмотренных выше, подтверждает необходимость создания такого математического аппарата, который описывал бы режимы движения пачек автомобилей и скорости движения транспортных средств в пачках (на участках двухполосных автомобильных дорог с разметкой запрещения обгона) с учетом вероятностного подхода. Наиболее полно вероятностную сущность процесса движения на участках, запрещающих обгон, можно описать при помощи теории риска [11]. Применение с этой целью теории риска позволит установить как параметры организации движения (скорость транспортного потока, интервалы между движущимися автомобилями и т.д.), так и вероятность появления того или иного режима движения при фактической интенсивности и составе транспортного потока.

### Список литературы

- ГОСТ Р 52289-2004. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств / Госстандарт. – М.: Изд-во Госстроя, 2006. – 88 с.
- Бабков, В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения: учебник для вузов / В.Ф. Бабков. – М.: Транспорт, 1993. –271 с.
- Бируля, А.К. Эксплуатационные качества автомобильных дорог / А.К. Бируля, Н.Я. Говорущенко, Д.В. Ерманович. – М.: Автотрансиздат, 1961. – 135 с.
- Каганович, В.Е. Обоснование технических нормативов автомобильных дорог / В.Е. Каганович // Наука и техника в дорожной отрасли. – 1997. - №1. – С. 14-15.
- Кисляков, В.М. Математическое моделирование и оценка условий движения автомобилей и пешеходов / В.М. Кисляков, В.В. Филиппов, И.А. Школяренко. - М.: Транспорт, 1979. - 200 с.
- Лобанов, Е.М. Роль водителя в обеспечении безопасности дорожного движения / Е.М. Лобанов // Итоги науки. Т.1. Организация и безопасность дорожного движения. – М.: ВИНТИ, 1986. – 130 с.
- Панкратова, А.В. Методика определения допустимого риска образования очереди автомобилей на двухполосных дорогах /А.В. Панкратова // Техническое регулирование в транспортном строительстве. – 2013. – № 1; URL: trts.esrae.ru/1-9
- Сильянов, В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения / В.В. Сильянов. - М.: Транспорт, 1977. 303 с.
- Ситников, Ю.М. Стадийное улучшение транспортно-эксплуатационных качеств дорог / Ю. М. Ситников, О. А. Дивочкин. – М.: Транспорт, 1973. – 128 с.
- Справочное пособие по разметке автомобильных дорог. – М.: Инфрмавтодор, 1995. – 174 с.
- Столяров, В. В. Теория риска в судебно-технической экспертизе дорожно-транспортных происшествий с участием пешеходов (+ABS): монография / В.В. Столяров. – Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2010. – 344 с.
- Aufwendige Messenger und Schutzmassnahmen fur Sicherheit und Comfort // Automobiltechn. z. – 1999.– 101, №5. – S. 302–305.
- Huebner, R. S. Proposed design guidelines for reducing hydroplaning on new and rehabilitate pavements / R. S. Huebner, D. A. Anderson, J. C. Warner // Res. Results Dig. Nat. Coop. Highway Res. Program / Transp. Res. Board. – 1999. № 243. – С 1–25.
- Sorenson, J. Maintaining the customer-driven highway / J. Sorenson, E. Terry, D. Matbis // Public Roads. – 1998.– 62, № 3. – С. 45–48.

# ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ БЕТОНЫ ДЛЯ ЗАВОДСКОГО И МОНОЛИТНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ

Нагрузова Л.П., Попов Р.В.

ХТИ филиал СФУ, РФ, Республика Хакасия, г.Абакан

На сегодняшний день по уровню технических и экономических показателей бетона и железобетона занимает приоритетное место в структуре мирового производства строительной индустрии. В последние годы во всех индустриальных развитых странах расширяется применение высокопрочного бетона, прочность на сжатие которого выше 60 МПа, что позволяет существенно снизить материалоемкость и повысить долговечность конструкций, зданий и сооружений по сравнению с конструкциями из обычного бетона прочностью 20-40 МПа.

К сожалению, в России бетоны высокой прочности недостаточно востребованы. В ближайшем будущем произойдет постепенное замещение обычных традиционных бетонов - высококачественными и высокопрочными.

Проблемы и вопросы, связанные с совершенствованием технологии получения высокоактивных цемента, технологии обогащения заполнителей, а следовательно, получение высокопрочных бетонов – задача актуальна, требует своего решения для каждого региона страны [1]. К настоящему времени накоплен большой мировой опыт производства высококачественных бетонов, отечественный опыт, который необходимо реализовать в практике своего региона.

В Хакасии Департаментом градостроительства, архитектуры и землеустройства принято решение о строительстве двух девятнадцатиэтажных и двух семнадцатиэтажных домов в г.Абакане. Напрашивается вывод – какую технологию выбрать: традиционную, применяемую до сегодняшнего дня или рассмотреть новые технологии, позволяющие строить жилье из высококачественного бетона, применяя доступные вторичные ресурсы (например, отходы Новокузнецкого ферросплавного производства, в качестве активных микрозаполнителей)

Микрокремнезем (далее МКЗ) представляет собой ультрадисперсный материал, улавливаемый рукавными фильтрами газоочистных установок, ферросплавного производства.

Основным компонентом ультрадисперсных отходов является диоксид кремния аморфной модификации  $\text{SiO}_2$ .

Средняя плотность частиц микрокремнезема  $2,2 \text{ г/см}^3$  (цемента  $3,1 \text{ г/см}^3$ ), насыпная плотность  $0,15-20 \text{ г/см}^3$ , размер зерно менее  $0,1-0,5 \text{ мкм}$  (в 100-150 раз меньше размера частиц цемента) удельная поверхность  $200000-250000 \text{ см}^2/\text{г}$  (цемента  $3600 \text{ см}^2/\text{г}$ ). Содержание оксида кремния в МКЗ достигает до 90,7-96,0%. Среди других составляющих преобладают оксиды кальция, магния, железа. В настоящее время микрокремнезем уплотняют до удельной поверхности  $15 \text{ м}^2/\text{г}$ .

Химический состав предопределен номенклатурой ферросплавов, выплавленных в печах. Согласно сертификата № 12851 в Табл.1 приведены составы отходов микрокремнезема конденсированного уплотненного по ТУ 5743-048-02495332-96.

Таблица 1

Химический состав МКЗ.

$\text{SiO}_2$	П.П.П.	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{CaO}$	$\text{SO}_3$	Пл. насып	Уд. Поверх частиц.
%	%	%	%	%	%	%	$\text{т/м}^3$	$\text{м}^2/\text{г}$
90	2,5	0,26	1,26	1,85	0,44	0,7	0,4-0,6	15

Проведены исследования влияния МКЗ на цементный камень, применяя цемент марки 400 (Ачинского, Топкинского завода г.Кемерово).

На Рисунке 1 приведены результаты определения  $\text{CaO}$  в образцах цементного камня в зависимости от условий твердения и дозировки МКЗ.

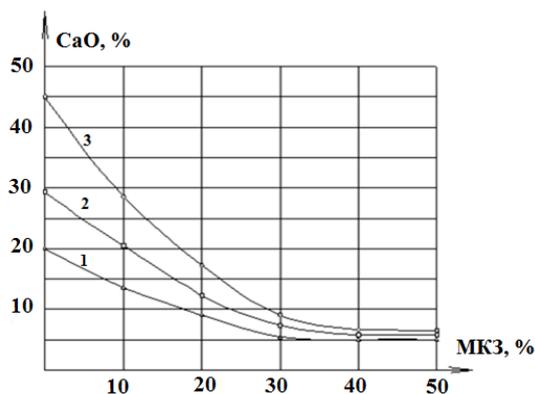


Рис.1. Содержание свободной извести в образцах цементного камня с различными дозировками МКЗ.

- 1- образцы после ТВО с изотермой при 60<sup>0</sup>С;
- 2- то же, с изотермой при 85<sup>0</sup>С;
- 3- образцы в возрасте 28 суток

Результаты свидетельствуют о том что, независимо от условий твердения, по мере увеличения дозировок МКЗ количество свободной извести в образцах цементного камня сокращается. Практически при дозировке выше 30% от массы цемента, приводит к тому, что эта дозировка является порогом эффективности МКЗ.

Изучались сроки схватывания и нормальная густота цементного теста. Испытывали комплексное вяжущее, под которым подразумевается смесь цемента и МКЗ. Дозировки МКЗ в составе вяжущего – 0, 10, 20, 30, 40% от массы вяжущего. Таким образом, во всех образцах частиц цемента (за исключением контрольного образца с дозировкой 0%) замещалось разным количеством МКЗ. Проведены три серии испытания с применением разных цементов:

- 1 - портландцемента М400 Ачинского завода с НГ теста = 27,75%;
- 2 - портландцемента М400 Топкинского завода с НГ теста = 27,50%;
- 3 - портландцемента без минеральных добавок (клинкерного) М400 Красноярского завода с НГ теста = 24,25%.

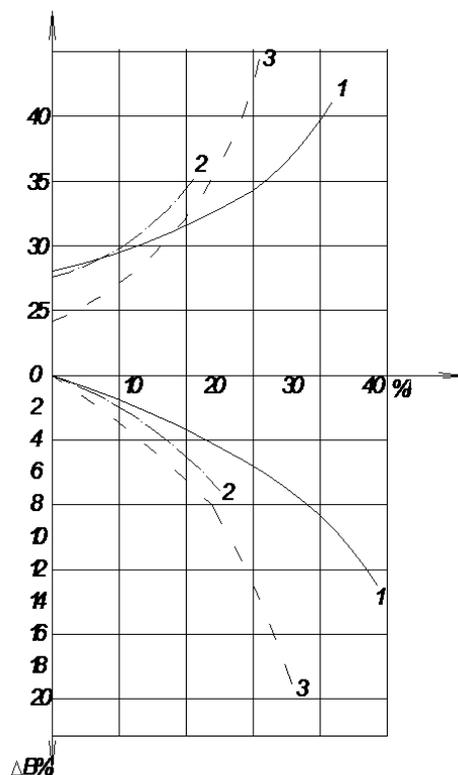


Рис.2. Изменение водопотребности цементных суспензий в зависимости от дозировок МКЗ.

При изучении влияния микрокремнезема разных дозировок на ряд свойств цементного теста были рассмотрены такие его показатели помимо густоты, срока схватывания, кинетики нарастания пластической прочности и др. Введение различных количеств микрокремнезема сопровождается увеличением нормальной густоты цементного теста, причем тем в большей степени, чем выше его дозировка (Табл.2)

Таблица 2

Густота цементного теста.

№	Количество кремнезема	Нормальная густота, %
1	0	26,25
2	10	28,50
3	20	34,50
4	30	38,75
5	40	45,66

Увеличение содержания микрокремнезема приводит к сокращению сроков начала схватывания и нарастания его пластической прочности.

Идентичная картина наблюдается и при определении кинетики нарастания пластической прочности цементного теста, содержащего суперпластификатор (Рисунок 3).

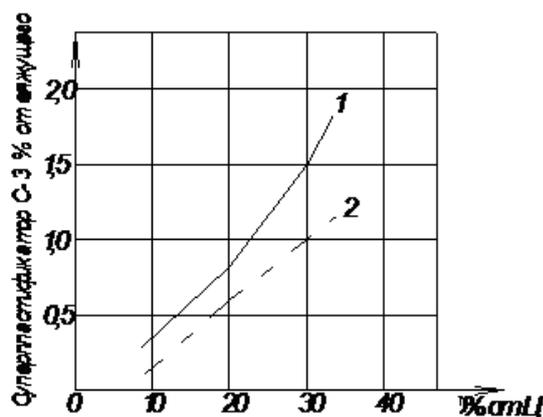


Рис.3. Оптимальные дозировки С-3 в зависимости от количества МКЗ в составе вяжущего и нормальной густоты теста.

- 1- вяжущее с нормальной густотой 24,25%;
- 2- вяжущее с нормальной густотой 27,50%.

Вышеприведенные данные позволяют определить закономерность формирования структуры цементного камня и регулировать его свойства; в том числе прочность, плотность, морозостойкость, водонепроницаемость и другие.

Водопотребность микрокремнезема выше, чем у цемента. МКЗ может применяться как в сухом состоянии, так и в виде водной пульпы. Для снижения водопотребности смеси в этом случае применялся суперпластификатор С-3 в виде водного раствора плотность 1,10 г/см<sup>3</sup>, как видно из Рисунка 3.

Для оценки величины прироста прочности в возрасте 28 сут. предложена эмпирическая формула (1), которая позволяет определить прочность в зависимости от дозировки микрокремнезема, степени гидратации и др [2,3]. Формула, являющаяся достаточно точной при разных дозировках кремнезема от массы цемента, выведена на основании ряда предпосылок: - величина пуццолановой активности кремнезема зависит от содержания аморфного SiO<sub>2</sub> [5].

Изменение плотности структуры цементного камня при введении кремнезема связано с объемом гелевых и капиллярных пор и в меньшей степени с объемом макропор (технологических) [1,4,3].

$$R = K \cdot \left(\frac{S}{СИ}\right)^2 \cdot \left(\frac{B - 0,5 \cdot \alpha \cdot Ц}{10 \cdot c}\right)^2 \%$$

где:  $\alpha$  - степень гидратации портландцемента, %;  $S$  - абсолютное содержание SiO<sub>2</sub> в составе смешенного вяжущего, %;  $СИ$  - содержание портландцемента в цементном камне без кремнезема принимается равным 15%;  $C$  - дозировка кремнезема МКЗ, %;  $Ц$ ;  $K$  - коэффициент, учитывающий разницу молекулярных масс SiO<sub>2</sub> и Ca(OH)<sub>2</sub>.

Таким образом, выявлена закономерность формирования структуры цементного камня с регулируемыми свойствами: прочности, плотности, морозостойкости, водонепроницаемости и др. Эти исследования стали основоположными при разработке составов бетонной смеси, как в заводских условиях, так и при производстве монолита.

При введении МКЗ в бетонную смесь (от 10-30% от цемента М400) возможно получить высокопрочную смесь до В 100-130, сократить ТВО при изготовлении железобетонных конструкций на заводе, повысить морозостойкость, водонепроницаемость, либо получить бетонную смесь средних классов с экономией цемента до 40-50%. Таким образом, введение микрокремнезема дает большой экономический эффект, как при заводском изготовлении конструкций, так и при производстве монолитных зданий и сооружений.

#### Список литературы

1. Баженов Ю.М. Модифицированные высококачественные бетоны: научн. изд. Ю.М. Баженов, В.С. Демьянов, В.И. Колашников, - Москва: АСВ, 2006-368 с.
2. Батраков В.Г., Эффективность применения ультрадисперсных отходов ферросплавного производства: Батраков В.Г., Каприелов С.С., Шейнфельд А.В. Бетон и железобетон, 1989, №8, С. 24-25.
3. Каприелов С.С. Научные основы модифицирования бетонов ультрадисперсными материалами: Автореф.

док. тех. наук. М., 1995, С.12

- Каприелов С.С., Микрокремнезем в бетоне: Каприелов С.С., Шейнфельд А.В. ВНИИ НТПИ, Сер.: Строительные материалы. Вып. 1., 1993, С.55.
- Тимашев В.В. Влияние физической структуры цемента на его прочность; Цемент, 1798, №2, С.6-8э.

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ СРЕДНЕЙ ЭТАЖНОСТИ

**Скачедуб А.В., Трухачева Г.А.**

Академия архитектуры и искусств ЮФУ, г.Ростов-на-Дону

Современный опыт проектирования энергоэффективных зданий берет свое начало в 1970-х годах XX века. В 1979 году было построено первое высотное энергоэффективное здание – здание «ECONO-HAUSE» в Финляндии. Экологические энергоэффективные комплексы – районы, спроектированные и реализованные в европейских странах, отражают абсолютно новые подходы к жилой архитектуре с точки зрения концепции «зеленого» и экологического строительства. Самые первые проекты экологических поселков и районов возникают в 1970-е годы.

Для изучения и разработки моделей энергоэффективных жилых зданий в магистерской диссертации на заявленную тему были выбраны энергоэффективные жилые дома средней этажности. Среднеэтажные жилые здания были выбраны не случайно. В многоквартирных жилых домах возможно коллективное использование инженерных энергосберегающих систем, использование придомовой территории, размещения систем в общественных пространствах жилого дома. Все вышеперечисленные факторы напрямую влияют на энергосбережение жилища и создание комфортной среды обитания, что невозможно обеспечить в аналогичных энергоэффективных зданиях малой этажности, ввиду экономической нецелесообразности и невозможности применения многих энергосистем в таком типе жилых зданий. В среднеэтажных жилых зданиях, в отличие от многоэтажных зданий, за счет их компактной формы, за счет рационального расположения оконных проемов, рациональной ориентации относительно сторон горизонта и применения комплекса инженерных энергоэффективных систем, возможно, добиться пассивного солнечного обогрева жилых помещений.

Еще одним плюсом комплексов ЭЖЗСЭ является возможность использования придомовой и дворовой территории для установки систем энергосбережения и для создания благоприятной и комфортной среды обитания. Дворовые территории возможно превратить в экологические парки. Как известно в России вопрос нехватки озеленения и зон отдыха для жильцов стоит достаточно остро, решить эту проблему могут строительство экологически-энергоэффективных комплексов (кварталов) и целых поселков. В таких энергоэффективных комплексах возможно реализовать широкий спектр принципов энергоэффективной архитектуры, таких как: энергосбережение, солнечная энергетика, автономные системы жизнеобеспечения, интенсивное озеленение, экологически чистые строительные материалы с учетом их последующего рециклинга.

В рамках магистерской диссертации был разработан комплексный проект по застройке жилого поселка среднеэтажными энергоэффективными домами с обслуживанием.

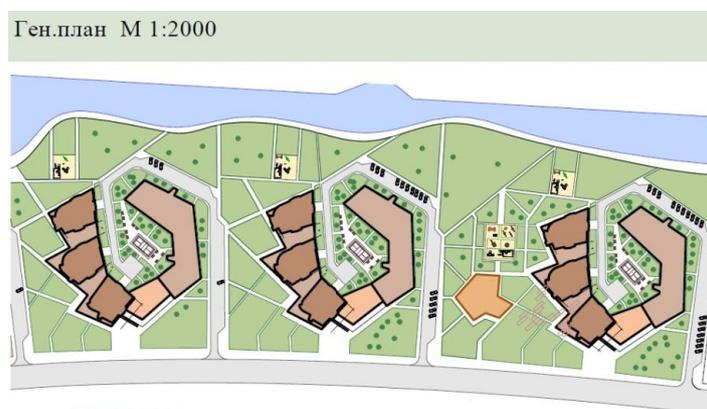


Рис.1. Генплан



- устройство первых нежилых (технических) этажей для размещения в них систем энергосбережения общего потребления;
- устройство ветрозащитных барьеров на придомовой территории;
- создание в комплексе замкнутых дворовых пространств с озеленением;
- ориентация фасадов комплекса на максимально благоприятные стороны для использования солнечной энергии;
- устройство буферных зон с подветренной стороны фасада;
- максимальное озеленение придомовой территории;
- использование альтернативных источников энергии комплексно, на все квартиры и группы зданий.

#### Список литературы

1. Лицкевич В.К., Макриненко Л.И., Мигалина И.В. Архитектурная физика./ Н.В. Оболенский.- М.: «Архитектура-С», 2007. – 448 с.
2. Табунщиков Ю.А., Бродач М.М., Шилкин Н. В. Энергоснабжение высотного здания с использованием топливных элементов. // АВОК. – 2003. – № 3. – С. 44.
3. Табунщиков Ю.А., Бродач М.М., Шилкин Н.В. Энергоэффективное здание учебного центра. // АВОК. – 2002. – № 5. – С. 10.
4. Табунщиков Ю.А., Бродач М.М., Шилкин Н.В. Энергоэффективные здания. – М.: АВОК–ПРЕСС, 2003.

### ПРИМЕНЕНИЕ СЕРОАСФАЛЬТОБЕТОНА В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Борычев С.Н., Малюгин С.Г., Попов А.С., Анурьев С.Г., Киселев И.А., Колошеин Д.В.**

РГАТУ, г.Рязань

По данным Росавтодора на начало 2013 г. протяженность федеральных автомобильных дорог общего пользования составила 50 127 км, в том числе с твердым покрытием – 49 931 км. С усовершенствованным покрытием – 44 927 км. Протяженность региональных автомобильных дорог насчитывалась 493 342 км, в том числе с твердым покрытием – 449 859 км, 309 433 км с усовершенствованным покрытием. Общая протяженность автодорог в РФ по состоянию на январь 2010 г. – 983,1 тыс. км. На начало 2014 года общая протяженность автомобильных дорог в России увеличилась на 2,1% и достигла 1004 тыс. км [4].

Структура автомобильных дорог Рязанской области по формам собственности отображена на Рисунке 1, из которого видно, что протяженность автомобильных дорог Рязанской области составляет [2]:

- автомобильных дорог общего пользования – 14303 км, в том числе:
- федеральных – 510,2 км;
- региональных или межмуниципальных – 6538,2 км;
- местных – 7254,6 км.

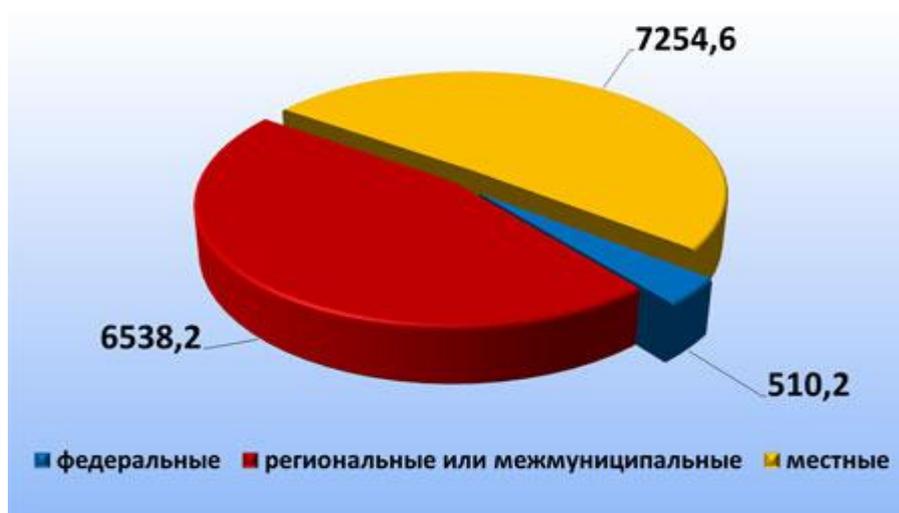


Рис.1. Структура автомобильных дорог Рязанской области

Однако транспортно-эксплуатационное состояние автомобильных дорог вызывает серьезную озабоченность, только 12% дорог соответствуют нормативным требованиям (экологическая безопасность, количество ДТП, расход топлива и т.д.), что отображено на Рисунке 2, где показан анализ состояния дорожной сети Рязанской области который был произведен 01.0.1.2014 [2].

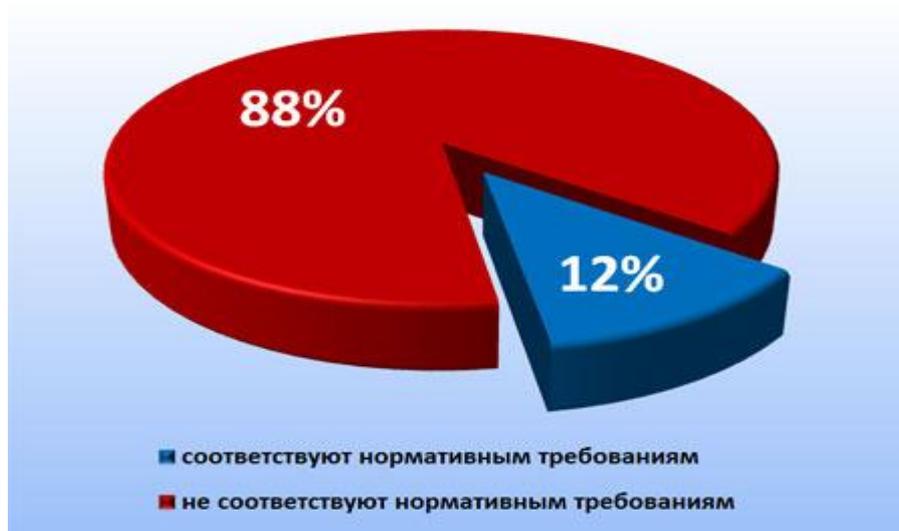


Рис.2. Состояние автомобильных дорог в Рязанской области

Поэтому применение инновационных технологий строительства, реконструкции и ремонта автомобильных дорог с применением новых дорожно-строительных материалов позволит снизить себестоимость технологических операций, увеличит соответствие нормативным требованиям транспортно-эксплуатационного и экологического состояния дороги, а также улучшит безопасность дорожного движения.

На основе изученных нами технологий строительства, реконструкции и ремонта автомобильных дорог, была предложена технология с применением сероасфальтобетона.

В Табл.1,2,3 приведены технологические и физико-механические свойства сероасфальтобетона и его эффективность по сравнению с технологией используемой в Рязанской области [1].

Таблица 1

Технологические свойства сероасфальтобетона

Параметры	Литой асфальтобетон ТУ 400-24-258-89	Литой сероасфальтобетон ТУ 5718-002-53737504
Температура изготовления	200-220 0С	Снижается 140-160 0С
Применяемый битум	БНД 40/60	БНД 40/60, БНД 60/90 БНД 90/130
Содержание вяжущего компонента в смеси	9,5-11%	9,5-11%
Подвижность смеси	Не менее 0,3 безопасность движения не обеспечивается	0,45-0,55 безопасность движения обеспечивается без присыпки щебнем
Экологическая безопасность	Эмиссия органических соединений битума, характеризующихся канцерогенными, тератогенными и мутагенными свойствами	Экологически безопасны при соблюдении температурного режима приготовления смеси. При температуре до 1600с сероводорода и диоксида серы отсутствует
Сочетание с передовыми технологиями	Невозможно использовать с технологиями типа «SultrySeal», «MicroSeal», «Microsurfacing» и др.	Сочетается с любыми технологиями

Таблица 2

## Физико-механические свойства сероасфальтобетона

Показатели	Литой асфальтобетон ТУ 400-24-258-89	Литой сероасфальтобетон ТУ 5718-002-536375 04
Средняя плотность, кг/куб. м.	2395	2443
Пористость минерального остова % от объема	21	18
Водонасыщение, %	0,3	0,17
Предел прочности при сжатии, Мпа, при 200С	2,74	4,3
Предел прочности при сжатии, Мпа, при 500С	0,71	3,75
Предел прочности при сжатии, Мпа, при 00С	7,39	9,3
Предел прочности при сдвиге, МПа	0,95	3,45
Предел прочности при расколе, МПа	1,79	3,95

Таблица 3

## Эффективность использования сероасфальтобетона

Наименование показателя	Асфальтобетон	Сероасфальтобетон	Показатель эффективности
Уплотнение	до 100 °С	50 °С	Снижение температурного режима уплотнения сокращает сроки осуществления работ, повышает качество работ и дорожного покрытия
Оборудование необходимое для выполнения работ	Аналогичное		Отсутствие затрат на приобретение и организацию технологического процесса строительства дорожного покрытия
Эксплуатация участка дороги	Не ранее 24-48 часов	По достижению температуры окружающей среды	Снижение транспортной напряженности магистралей во время строительных работ.
Температурный режим работ	+5 Сезонность выполнения работ	до -20 Увеличение сезонного срока работ.	Занятость персонала дорожно-ремонтных строительных организаций. Устранение текучести кадров. Стабилизация деятельности предприятий строительной отрасли.

На основе анализа Табл.1,2,3 видно, что применение сероасфальтобетона в конструкции дорожных одежд обеспечивает улучшение качества дорожных покрытий, повышает срок их службы, а также снижает себестоимость дорожных работ. В ходе эксплуатации данная конструкция отвечает всем техническим характеристикам утвержденным в СНиП 2.05.02-85 и зарекомендовала себя как экономически выгодная в сравнении с другими видами дорожных одежд [3].

Данная технология успешно применялась в 2013 году при строительстве участка трассы Сараи – Сапожок в Сараевском районе Рязанской области. В 2015 году в Рязанской области планируют усовершенствовать дорожные одежды данной технологией на 4 участках автомобильных дорог: Рязань – Шумашь, Шацк – Тамбов, Некрасовка – Свестур, Касимов – Муром.

В результате изученных технико-экономических показателей используемой технологии была установлена ее научно-техническая новизна, практическая реализуемость, простота изготовления, ее техническая, экономическая и социальная эффективность, что позволяет назвать ее инновационной.

#### Список литературы

1. Официальный сайт ООО НПП «ПромСпецМаш» Сераоасфальтобетонные смеси и сероасфальтобетон. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.stroyka.ru/Rynok/1527835/obshchie-dannye-protyazhennosti-dorog-v-rf/> (дата обращения 17.11.2014).
2. Официальный сайт Правительства Рязанской области. Транспорт и дорожное хозяйство. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ryazanreg.ru/economics/transport> (дата обращения 19.11.2014).
3. СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги» Издательство Москва 2004 [Электронный ресурс]. URL: [http://www.bpl.ru/gost1/Sp34\\_13330-2012.htm](http://www.bpl.ru/gost1/Sp34_13330-2012.htm) (дата обращения 21.11.2014).
4. Стройка. Обзор рынка строительства и строительных материалов. Общие данные протяженности дорог в РФ. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.stroyka.ru/Rynok/1527835/obshchie-dannye-protyazhennosti-dorog-v-rf/> (дата обращения 24.11.2014).

#### **СЕКЦИЯ №11.**

#### **СЕЛЬСКОЕ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, АГРОИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 06.00.00, 06.03.00)**

#### **СЕКЦИЯ №12.**

#### **ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.17.00)**

#### **СЕКЦИЯ №13.**

#### **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.18.00)**

#### **ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА НА ФОРМИРОВАНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЙОГУРТОВ**

**Павлова Ж.П., Бобченко В.И., Текутьева Л.А., Лацис Е.Ю.**

ДВФУ, г. Владивосток

Основой обогащения и придания пищевым продуктам профилактической направленности могут служить продукты пчеловодства [2,3].

К ценным продуктам пчеловодства с высокой биологической активностью относится цветочная пыльца (обножка), которая представляет собой сложный концентрат биологически активных веществ. Наряду с водой и целлюлозой в состав пыльцевых комочков входят протеины, глюкоза, фруктоза, макроэлементы К, Са, Р, Fe, Mg и микроэлементы (Mn, Cr, Zn, I и др.), а также селен, липиды (углеводороды, воск и более 40% основных жирных кислот), витамины С, Д, Е группы В, Р, РР, К, рутин, β-каротин.

В цветочной пыльце обнаружены липиды и фосфолипиды, которые являются необходимыми компонентами клеточных структур, особенно мембран и выполняют различные физиологические и биохимические функции [1].

Целью нашей работы было проведение научных исследований по использованию цветочной пыльцы, полученной от пчел Приморских производителей в технологии йогуртов.

Проведенные микробиологические исследования используемой цветочной пыльцы подтвердили ее безопасность.

Состав цветочной пыльцы пчел Приморских производителей приведен в Табл.1.

Таблица 1

## Состав цветочной пыльцы

Показатели	Содержание, %
Влажность	12,7
Сухое вещество	87,3
в том числе белок (сухой протеин)	28,3
Углеводы	45,7
в том числе редуцирующие	31,2

Кисломолочный продукт – йогурт готовили термостатным способом с использованием закваски FD – DVS VF-L 812. Закваска сертифицирована, зарегистрирована, культура не подвергнута генетической модификации.

Использовали цветочную пыльцу концентрацией от 1 до 15% на 100 г молочной смеси и вводили ее в молочную основу одновременно с внесением закваски. Йогурт готовили термостатным способом.

Органолептическую оценку йогуртов проводили с использованием системы количественных критериев сенсорной оценки кисломолочной продукции, разработанной авторами [4] (Табл.2).

Из всех образцов наиболее гармоничным вкусом и ароматом обладает образец №2. Нерастворимые гранулы цветочной пыльцы по внешнему виду йогурта напоминают дробленые орехоплодные.

С увеличением композиционной добавки в составе молочной основы, вкус йогурта отличается выраженной терпкостью, послевкусием горечи, резко снижается растворимость вносимого ингредиента.

Йогурт считается готовым при титруемой кислотности в пределах 175-140 ОТ.

В данной работе показана возможность использования цветочной пыльцы для формирования ассортимента с учетом довольно узкого выбора йогурта с натуральными наполнителями.

Таблица 2

## Органолептическая оценка йогуртов с добавлением цветочной пыльцы

№ образца	Наименование показателей			
	внешний вид и консистенция	вкус и запах	цвет	балльная оценка
контроль	однородная в меру вязкая	кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов, в меру сладкий	молочно-белый равномерный по всей массе	5,00
1	однородная в меру вязкая с незначительными вкраплениями вносимого компонента	кисломолочный, с привкусом и запахом вносимого компонента, в меру сладкий	молочно-белый равномерный по всей массе с незначительными вкраплениями темно- и светло-коричневого цвета	4,50
2	однородная в меру вязкая с вкраплениями вносимого компонента	кисломолочный, с привкусом и запахом вносимого компонента, сладковатый, слегка терпкий	медовый равномерный по всей массе с вкраплениями темно- и светло-коричневого цвета	5,00

3	однородная в меру вязкая со значительными вкраплениями вносимого компонента	кисломолочный, с привкусом и запахом вносимого компонента, слегка сладковатый, терпкий	медовый равномерный по всей массе с вкраплениями темно- и светло-коричневого цвета	4,15
4	однородная, вязкая, с излишним количеством вносимого компонента	кисломолочный, с ярко выраженным привкусом и запахом вносимого компонента, излишне терпкий	коричневый равномерный по всей массе с вкраплениями темно- и светло-коричневого цвета	2,80
5	однородная, вязкая с излишним количеством вносимого компонента	кисломолочный, с ярко выраженным привкусом и запахом вносимого компонента, излишне терпкий	коричневый равномерный по всей массе с вкраплениями темно- и светло-коричневого цвета	2,45

#### Список литературы

1. Присяжная, С.П. Перспективы использования цветочной пыльцы (цветочной обножки) в производстве продуктов / С.П.Присяжная, Е.А. Гартованная Л.И, Уварова // Дальневосточный аграрный вестник Благовещенск: Издательство Даль ГАУ, 2008. – С.67 -70.
2. Ракитянская, С.В. Антимикробные свойства пыльцово – медовой биодобавки / С.В. Ракитянская, И.А. Еремина, М.А. Субботина// Хранение и переработка сельхозсырья. – 2000.- № 5. – С.44-46.
3. Субботина, М.А. Физиологическая ценность и технологические возможности использования продуктов пчеловодства / М.А. Субботина, С.В. Ракитянская // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2003. - №7 – С. 66 – 68.
4. Шепелева, Е.В. Количественные критерии сенсорной оценки кисломолочной продукции / Е.В. Шепелева, Е.В. Митасева, И.А. Радаева // Молочная промышленность. – 2008.- № 7. – С70 – 73.

#### КАРТОФЕЛЬ: ИМПОРТ ИЛИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ

**Веретнова О. Ю., Волкова А. Г., Майер В. Ю.**

ФГАОУ ВПО СФУ ТЭИ, г.Красноярск

В нашей стране самым популярным овощем является картофель. Он занимает четвертое место среди сельскохозяйственных культур, уступая только пшенице, рису и кукурузе. Под картофелем занято около 20 млн. га посевных площадей[6].

Помимо собственного производства картофель импортируется в Россию из различных стран. Основные поставщики продовольственного картофеля в РФ за период 2010-2012 гг. представлены на Рисунке 1 [6].

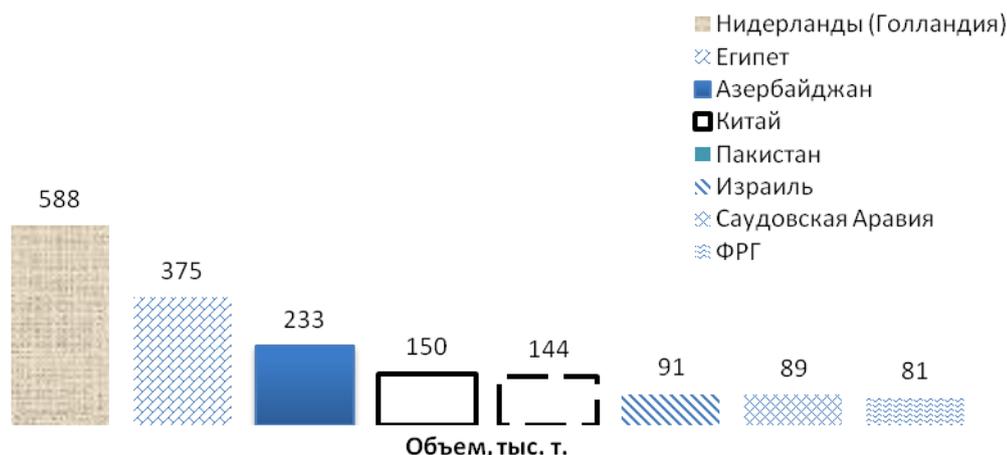


Рис.1. Страны-импортеры продовольственного картофеля в РФ за 2010 – 2012 гг.

По итогам I квартала 2013 г. в РФ импортировано всего 57,4 тыс. т. из объема потребления 637,8 тыс.т. Крупнейшими поставщиками были Египет, Литва, Нидерланды (Рисунок 2) [6].

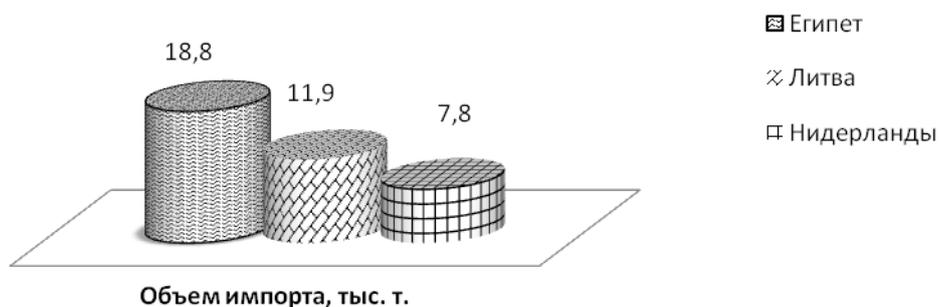


Рис.2. Поставщики картофеля РФ за I квартал 2013 г.

В 2014 г. импорт картофеля из ряда европейских стран был запрещен санкциями. На национальном рынке картофеля в текущем сезоне это практически не скажется. Так как традиционно доля импорта на российском рынке картофеля варьируется от 3% до 9% в зависимости от объема производства этой продукции в РФ [8]. По прогнозам «АПК-Информ» в текущем сезоне валовой сбор картофеля в России превысил прошлогодние показатели, что сокращает потребность в импорте данной продукции [7].

Импортозамещение товаров за счет их производства из местного сырья способствует решению ряда очень важных социально-экономических проблем, среди которых можно выделить следующие:

- улучшение финансового положения предприятий и организаций АПК, увеличение доходной части федерального и местных бюджетов;
- социальные преобразования в сельской местности, главными из которых являются увеличение занятости и повышение доходов сельского населения [9].

Красноярский край считается крупнейшим сельскохозяйственным регионом Центральной и Восточной Сибири, полностью обеспечивающим потребности населения в основных продуктах питания.

В Красноярском крае производством картофеля занимаются 107 организаций в 21 районах края, из них большая часть – это индивидуальные предприниматели и крестьянско-фермерские хозяйства, далее – сельскохозяйственные организации, и небольшая доля приходится на образовательные учреждения, интернаты и т. д. (Рисунок 3). В прошлом году красноярские аграрии вырастили более миллиона тонн картофеля – главным образом в личных подсобных хозяйствах [7].



Рис.3. Производители картофеля Красноярского края

При этом в торговые организации попадает незначительная часть красноярского картофеля. Это объясняется политикой торговых сетей и рядом других факторов:

- в торговых сетях уже выстроено взаимодействие с зарубежными партнерами и другими регионами России, которые занимают соответствующую нишу на рынке;
- большинство краевых производителей не имеют полного технологического набора машин, овощехранилищ и оборудования для хранения семенного и продовольственного картофеля, вследствие чего часть хозяйств реализует картофель во время уборки с поля через трейдеров;
- у краевых аграриев, как правило, нет оборудования по предпродажной подготовке (мойке, калибровке и фасовке) для поставки продукции в розничную сеть супермаркетов.

Государственный контроль над качеством картофеля при заготовках, отгрузках и поступлении его в места назначения установлен в целях обеспечения людей продукцией, безопасной для здоровья и пригодной в пищу. На сегодняшний день качество не всегда соответствует требованиям стандартов.

В данной работе было проведено исследование качества картофеля, реализуемого в розничной сети г. Красноярска. Объектами исследования являлись 4 образца картофеля продовольственного поздних сроков созревания: два образца отечественного производства – ОАО «Емельяновский» (Новосибирская область), ООО Дружба-2 (Брянская область); два образца импортного производства – ООО «Картошка» (Египет), ООО «Ви Кей Холдинг» (Израиль)

На образцах картофеля новосибирского, египетского и брянского, указан первый сорт, а на образце из Израиля – второй сорт.

Анализ маркировки показал, что на некоторых образцах отсутствовала информация, наличие которой требуют такие нормативные документы, как ГОСТ Р 51074-2003 «Информация для потребителя» [1]. У картофеля производителя ООО Дружба-2 отсутствовала информации об условиях хранения. На маркировке картофеля ООО «Ви Кей Холдинг» нет данных о местонахождении производителя/импортера.

Информация о подтверждении соответствия и обозначение документа, в соответствии с которым изготовлены и могут быть идентифицированы образцы, имеется на образцах отечественного картофеля.

Так же был проведен анализ органолептических показателей качества (Табл.1). По результатам органолептической оценки можно сделать вывод, что картофель всех производителей, кроме ООО «Картошка», относится ко второму классу. Это объясняется рядом показателей, одним из которых является поперечный диаметр, который варьируется от 32 мм-42 мм. Также были обнаружены клубни с отклонениями от установленных норм по наибольшему поперечному диаметру, что допускается только для второго класса.

Картофель производителя ООО «Картошка» по размерам не соответствует требованиям ГОСТ Р 51808-2013, также на клубнях были обнаружены повреждения сельскохозяйственных вредителей, поэтому данный картофель нельзя реализовывать в розничной сети.

Исследование показало, что по качеству картофель отечественных производителей и импортных не отличаются. По размерным характеристикам картофель импортный не соответствует требованиям НД.

Таблица 1

## Органолептическая оценка картофеля поздних сортов созревания

Показатели	ГОСТ Р51808-2001	ГОСТ Р 51808-2013 (ЕЭК ООН FFV-52:2010)	ОАО «Емельяновски й» Новосиб. области	ООО «Картошка»	ООО Дружба - 2	ООО «Ви Кей Холдинг»
Внешний вид	Клубни целые, чистые, здоровые, без излишней внешней влажности, не проросшие, не увядшие, без повреждений сельскохозяйственными вредителями, типичной для ботанического сорта формы и окраски. Зрелые, с плотной кожурой. Допускаются клубни с пятнами бледно-зеленого цвета общей площадью не более 2 см <sup>2</sup> , которые могут быть удалены при очистке	Клубни целые, чистые, здоровые, без коричневых пятен, вызванных воздействием тепла, не позеленевшие. Допускается клубни:  -с неокрепшей кожурой, а также частичное отсутствие кожуры; -с механическими повреждениями глубиной не более 4 мм зараженные длиной не более 10мм; -по площади не более 1/4 поверх клубня, в т.ч. наличие пятен глубокой обыкновенной картофельной парши и порошистой парши глубиной не более 2 мм -сраженные проволочником, (при наличии не более одного хода)	Клубни целые, чистые, здоровые, без излишней внешней влажности. Клубни зрелые, с плотной кожурой.	Клубни целые, не проросшие, без излишней внешней влажности, с повреждениями сельскохозяйственных вредителей	Клубни без излишней внешней влажности и, непроросшие, неувядшие. Кожура плотная.	Клубни целые, чистые, здоровые, без излишней внешней влажностин епроросшие . Кожура недостаточно плотная
Вкус и запах	Свойственные данному ботаническому сорту, без постороннего вкуса и запаха		Свойственные данному ботаническому сорту, без постороннего вкуса и запаха			
Наибольший поперечный диаметр клубней, мм для картофеля округло-овальной формы	для классов «Экстра» и «Первый» - 50,  для «Второго» - 45	45	42	28	32	41

Окончание Табл.1

Показатели	ГОСТ Р51808-2001	ГОСТ Р 51808-2013 (ЕЭК ООН FFV-52:2010)	ОАО «Емельяновский» Новосиб. обл.	ООО «Картошка»	ООО Дружба-2	ООО «Ви Кей Холдинг»
Содержание клубней с отклонениями от установленных по наибольшему поперечному диаметру размеров не более чем на 5 мм для всех форм	классы: «Экстра» и «Первый» - не допускается, «Второй» - 10,0	10,0	Не обнаружено	8,0	6,0	4,0
Содержание клубней с механическими повреждениями глубиной более 5 мм и длиной более 10 мм повреждениями (порезы, вырывы, трещины, вмятины); с израстаниями, наростами, в совокупности % от массы, не более	классы: «Экстра» - 2,0; «Первый» - 5,0; «Второй» - 10,0	2,0	Без механических повреждений			
Содержание клубней, позеленевших на поверхности более 1/4;  раздавленных клубней; половинок и частей клубней; поврежденных грызунами, пораженных мокрой, сухой, кольцевой, пуговичной гнилями и фитофторой.	Не допускается		Не обнаружено			
Наличие земли, прилипшей к клубням	10,0		0,3	0,2	0,5	0,4

Класс картофеля, указанный на маркировке образцов совпадает лишь у одного образца – картофель ООО «Ви Кей Холдинг».

Данное исследование заставляет задуматься над вопросом об импортозамещаемости картофеля. Ведь как видно из исследования, картофель отечественного производства не отличается по качеству от импортного. Однако розничная сеть доказывает обратное, говоря об импортной продукции, как о продукции высшего качества.

В 2015 г. объёмы выращенной и переработанной сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации планируется увеличить по каждому району, а государственная поддержка аграриев будет не ниже уровня текущего года [6].

#### Список литературы

1. ГОСТ Р 51074-2003. Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования // информация для потребителя. Общие требования;
2. ГОСТ Р 51808-2013 (ЕЭК ООН FFV-52:2010). Картофель продовольственный. Технические условия;
3. Российские санкции практически не скажутся на рынке картофеля РФ [Электронный ресурс]: Новости на рынке плодов и овощей. – Режим доступа: <http://www.fruit-inform.com/ru/news/161306#.VHgTxSMlIFs>
4. Свое против завозного: пока проигрываем [Электронный ресурс]: В.С. Михайлов, А.Ю. Попов. Эксперты Сибири. – Режим доступа: <http://expert.ru/siberia/2011/16/svoe-protiv-zavoznogo-poka-proigryivaem/>
5. Стандартизация картофеля, плодов, овощей [Электронный ресурс]: Аграрный Бизнес. Режим доступа: <http://www.landwirt.ru/2009-12-12-16-04-24/158-2009-03-05-18-22-39>;
6. Статистическая информация [Электронный ресурс]: Министерство сельского хозяйства Красноярского края. – Режим доступа: <http://www.krasagro.ru/pages/info/stat>;
7. Текущая ситуация и прогноз рынка картофеля и овощей в 2014 году Картофельный союз <http://www.neo-agriservis.ru/tekushchaya-situatsiya-i-prognoz-rynka-kartofelya-i-ovoshchei-v-2014-godu/>;
8. Экономика Красноярского края [Электронный ресурс]: Государственный интернет-канал «Россия» 2001 - 2014. – Режим доступа: <http://krasnoyarsk.rfn.ru/region.html?rid=60>;
9. Экономика страны и импортозамещение [Электронный ресурс]: Энциклопедия знания. – Режим доступа: <http://www.pandia.ru/text/77/196/43562.php>.

### ПРЕДПОЧТЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В КАЧЕСТВЕ УСЛОВИЯ СОЗДАНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ ЛИКЕРОВ

**Палагина М.В., Шморгун А.А.**

Дальневосточный федеральный университет, г.Владивосток

В условиях рыночной экономики высокое качество, конкурентоспособность и новизна продукции, несомненно, являются важными показателями (Минько, 2013).

Адаптируясь к рыночным условиям, предприятия стремятся повысить свою конкурентоспособность, в первую очередь за счет удовлетворения запросов потребителей. Первой стадией формирования качества продукции является изучение рынка. Ранее нами было показано, что ассортимент ликеров в г.Краснодар в настоящее время не представлен широко. Одним из семи факторов Всеобщего управления качеством (TQM), выделенных Джоном Рэббитом и Питером Бергхом, является ориентация на потребителя (Минько, 2013). Таким образом, к формированию таких показателей, как качество и конкурентоспособность продукта, предпочтения потребителей имеют первостепенное значение (Коноплев, 2009).

Целью данного исследования явилось определение предпочтений потребителей ликеров на рынке г.Краснодара. Для этого нами был проведен социологический опрос в виде анкетирования (Светульников, 2003) населения г.Краснодар. Из участвующих в опросе, было 50% мужчин и 50% женщин, в возрасте от 19 до 57 лет. Опираясь на интересующие нас показатели, были составлены вопросы анкеты, которые включали:

1. Предпочтительная крепость алкогольного напитка;
2. Наиболее привлекательный аромат ликера;
3. Наиболее привлекательный вкус ликера;
4. Внешний вид ликера;
5. Каков оптимальный объем тары для напитка;

6. В каком ценовом сегменте потребители готовы приобрести продукт;

7. Ожидания и пожелания к новому напитку.

По результатам опроса получены следующие результаты. Наиболее предпочтительными по крепости для потребителей оказались слабоалкогольные напитки (так считают 62 % опрошенных), напитки со средней крепостью предпочитают 14%, а крепкий алкоголь - 24% респондентов. Наиболее привлекательными для покупателей ароматами ликера определились: ярко выраженные фруктовые (33%) и ликеры с ароматом специй и трав (27%), ванильные, кофейные, шоколадные - 20%. Оставшиеся 20 % распределился следующим образом: сбалансированные, без ярких тонов - 8%; ореховые - 7%; оригинальные, своеобразные - 5%. По вкусовым предпочтениям бесспорным «лидером» стал умеренно сладкий вкус - 71%, сладкий с легкой горчинкой нравится 14% опрошенных, кисло-сладкие предпочитают 10%, и другое (терпкий, жгучий и т.д.) - 5%.

По внешнему виду, предпочтения разделились примерно поровну между лидирующими позициями. Так прозрачные, с естественным оттенком привлекают 43% покупателей; непрозрачные эмульсионные - 40%, 11% респондентов считают, что внешний вид не является принципиально важным показателем выбора ликера, а 6% - готовы попробовать яркие, необычные ликеры.

Самым популярным номинальным объемом потребительской тары для ликера – 0,7л (выбрали 63% участвующих в исследовании), далее - 1,0 л - 18%, 0,5 л – 16%, и тара с объемом менее 0,5 л привлекает 3% опрошенных.

На вопрос о ценовом сегменте подавляющее большинство людей ответило, что за ликеры в потребительской таре номинальным объемом 0,5-0,7 л готовы заплатить до 1000 р – 88 %, и 12% респондентов за понравившийся напиток готовы заплатить свыше 1000 р за тот же объем.

К новому алкогольному напитку были высказаны следующие пожелания: создать мягкий вкус, выгодно обыгрывающий резкость этилового спирта; свести к минимуму вредное воздействие на организм этилового спирта и продуктов его гидролиза (токсинов); включить в рецептуру ликера растения и травы с биологически активными компонентами; создать эмульсионный ликер и др.

Ориентируясь на ответы потребителей, можно сделать вывод, что конкурентоспособным напитком на рынке может стать на сегодняшний день ликер с повышенной биологической ценностью, в состав которого будет входить натуральное сырье, в том числе компоненты растений с биологически активными веществами. По органолептическим показателям качества для потребителей интересными оказались как прозрачные, так и эмульсионные ликеры, но с умеренно сладким вкусом, фруктовым или травяно-пряным ароматом.

Полученные результаты исследования предпочтения потребителей ликеров в г. Краснодаре могут являться исходным условием создания новой конкурентоспособной продукции.

#### Список литературы

1. Ковалев А.И. Менеджмент качества. Много в немногих словах / А.И. Ковалев.- М.: РИА «Стандарты и качество», 2007. – 136 с.
2. Коноплев С.П. Управление качеством: Учебное пособие. – М. : ИНФРА-М, 2009. – 252 с.-(Высшее образование).
3. Минько Э.В. Менеджмент качества: Стандарт третьего поколения. Учебное пособие/ Э.В. Минько, А.В. Минько. – СПб.: Изд-во «Питер», 2013. - 272 с.: ил.
4. Позняковский В.М. Экспертиза напитков / В.М. Позняковский и др. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1999.- 334с.
5. Светульников, С.Г. Методы маркетинговых исследований. Учебное пособие. – СПб.: Изд-во «ДНК», 2003. – 352 с.

## СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ BIOTEХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ

**Зарицкая В.В.**

ФГБОУ ВПО Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

В последнее время все большее внимание уделяется исследованиям, изучающим расширение ассортимента выпускаемой продукции. Однако недостаточно работ, касающихся изучения качества и как следствие разработки эффективных технологий переработки мясного сырья, а также его рационального использования при

изготовлении мясных продуктов. Сегодня актуальна интенсификация процессов структурообразования цельномышечных мясных продуктов при использовании различных биотехнологических приемов.

Один из реальных способов решения этой проблемы заключается в применении молочно-белковых концентратов, и белков из вторичного молочного сырья молочной сыворотки, и обезжиренного молока. Молочные белки обладают такими ценными функционально-технологическими свойствами, как высокая влагосвязывающая и влагоудерживающая способность, что способствует повышению выхода готовой продукции. Конечно, сама по себе идея использования молочных белков в технологии мясных продуктов не нова и обоснована как рядом выполненных научных работ, так и успешными апробациями на практике. Известны способы производства вареных колбас высокого качества, мясных полуфабрикатов, обогащенных молочными белками [3].

Однако все разработки и внедрения проводятся только применительно к категории эмульгированных мясопродуктов, и при этом практически нет данных об использовании молочных белков в технологии цельномышечной мясной продукции.

В связи с выше изложенным, целью настоящей работы явилось изучение научно-практических основ использования молочных белков в мясной промышленности и их влияние на структурно-механические характеристики мясных продуктов.

В технологии мясопродуктов молочно-белковые препараты (сухое молоко, казеинат натрия, молочная сыворотка, обезжиренное молоко) применяют как для оптимизации функциональных характеристик (водосвязывающей способности; эмульгирования, улучшения прочностных свойств), так и для повышения пищевой и биологической ценности готовых изделий.

Молочные продукты используют как в свежем виде (цельное молоко, обезжиренное молоко, обрат, сливки, молочная сыворотка - подсырная, творожная, казеиновая), так и в концентрированном (сухое цельное и обезжиренное молоко, концентраты сывороточных белков, альбумин молочный пищевой, пищевой казеин, казеинат натрия). Характеристика молочно-белкового сырья и препаратов на его основе дана в Табл. 1.

Таблица 1

Характеристика молочно-белкового сырья и препаратов на его основе

Вид добавки	Массовая доля, %			
	белок	жир	лактоза	вода
Цельное молоко	2-5	2-6	4,3-5,3	88
Обезжиренное молоко	3-6	0,2	4,4-5,2	91,5
Сухое обезжиренное молоко	40	1,2-1,5	52	4-7
Сухое цельное молоко	26	25	37,5	4-5
Сывороточный белковый концентрат	40	1,5	40	6-9
Казеинат натрия	85	1,5-2	0,5-1,0	6

Первые два препарата близкие между собой по составу, обладают выраженной эмульгирующей способностью, несколько снижающейся в присутствии хлорида натрия, при нагревании образуют гели; поваренная соль упрочняет гель, но не влияет на растворимость, набухаемость и вязкость [2].

Молочнобелковые препараты (сухое молоко, цельное и обезжиренное, концентрат сывороточных белков, молочная сыворотка, копреципитат, казеинат натрия) применяют как в составе шприцовочных рассолов (жидкие препараты), так и путем введения в массажер при обработке сырья. Количественные пределы использования определяются технологической целесообразностью [1].

Проведенная органолептическая оценка говядины свидетельствует о том, что опытные образцы имели нежную консистенцию и высокую органолептическую оценку.

Микроструктура мышц крупного рогатого скота представлена на Рисунке 3.

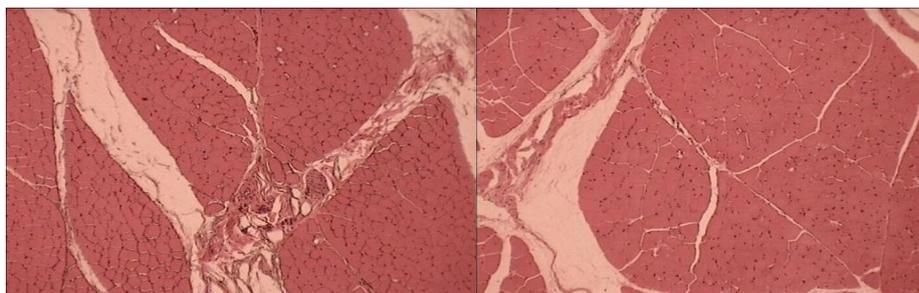


Рис.3. Микроструктура мышц крупного рогатого скота Ув.х 300.

Распределение жировых включений, количество мышечных волокон в первичных пучках, качественный состав и соотношение типов мышечных волокон зависит от физической нагрузки животного. Соотношение мышечной, жировой и соединительной тканей изменяется и в связи с возрастом.

Взятые для исследования образцы говядины исследовали на физико-химические показатели, которые представлены в Табл.2 в сравнении с показателями готового продукта.

Одной из важнейших проблем мясной промышленности до сих пор является создание оптимальной технологии тендеризации мяса, т.е его размягчения.

Отварная говядина – универсальное блюдо. Благодаря своей низкой калорийности она станет источником белка для тех, кто придерживается диеты, а вместе с сытным гарниром станет полноценным ужином для того, кто целый день посвятил физическому труду.

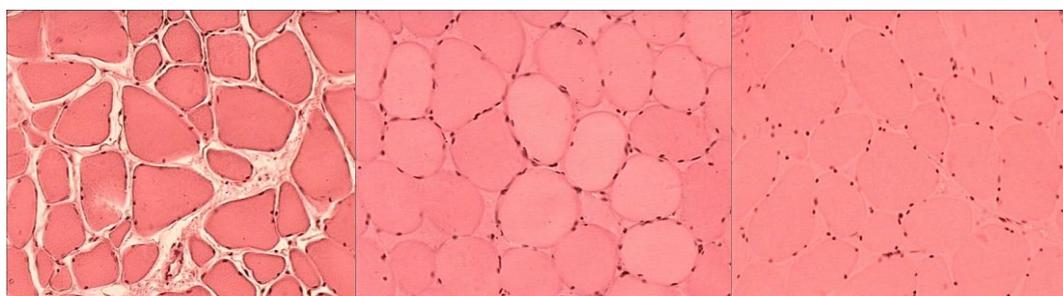
Нами были подвергнуты термической обработке (тушению) образцы говядины в воде (образец 2) и в молоке (образец 1), согласно выбранной рецептуры. Полученные готовые образцы подвергли дегустации и исследованию на органолептические и физико-химические показатели. Была исследована микроструктура мяса путем микроскопирования гистологических препаратов.

Таблица 2

Физико-химические показатели мясного сырья и говядины, бланшированной в воде и молоке.

Наименование образцов	Физико-химические показатели				
	Массовая доля, %				
	рН	влаги	Жира	белка	хлорида натрия
	M ± S				
Сырье	5,65±0,06	70,3±0,42	5,9±1,32	19,9±0,50	0,17±0,13
Говядина молоке (образец 1)	4,80 ±0,03	78,4±0,53	6,75±1,51	12,0±0,43	1,17±0,11
Говядина в воде (образец 2)	4,3±0,03	72,9±0,31	3,8±2,10	11,4±0,25	1,3±0,18

Из Табл.2 мы видим, что рН мяса, тушеного в молоке выше, чем тушеного в воде – 4,8 и 4,3 % соответственно. Также мы видим, что сочность образца 1 выше и составляет 78,4 %, доказывая размягчающее воздействие белков молока на микроструктуру мяса (Рисунок 4).



а)

б)

в)

Рис.4. Микроструктура сырья и опытных образцов. а)- сырье; б)- (образец 2); в)- (образец 1). Ув.х 300.

Как показали проведенные микроструктурные исследования использование молока повышает проницаемость мембран, способствует нарушению целостности миофибриллярных структур, деструкции

миофибрилл до мелкозернистой белковой массы мяса, за счет чего осуществляется размягчение мяса и улучшаются его структурно-механические свойства, такие как сочность, нежность, мягкость.

На основании изучения микроструктурных, физико-химических, органолептических показателей выяснили, что использование молочного сырья в технологии цельномышечной мясной продукции позволит улучшить качественные характеристики мясного сырья и изготовленных из него мясopодуKтов, улучшить вкусовые характеристики, сделать продукт более полезным.

#### Список литературы

1. Барыбина Л.И. Разработка технологии мясopодуKтов функционального назначения с использованием молочных белково-углеводных концентратов/ Л.И. Барыбина.- автореф.дис. - Ставрополь, 2010, 24с.
2. Омаров Р.С. Молочные белки в мясных деликатесах / Р.С. Омаров.- Мясные технологии.- Выпуск №7.- 2013.-С.36-39.
3. Пасичный В.Н. Технологические возможности комбинирования немясного сырья для производства колбасных изделий / В.Н. Пасичный.- Мясные технологии.- Выпуск №10.- 2014.-С.53-56.

### ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ КОНЦЕНТРАТА ПАХТЫ

**Чекалева А.В., Фатеева Н.В., Острцова Н.Г.**

ФГБОУ «ВПО ВГМХА им. Н.В. Верещагина», г.Вологда

Для нормального функционирования молочной отрасли России необходимо повышение эффективности производства. В первую очередь это касается ресурсосбережения, так как затраты на сырье достигают 80 % себестоимости молочных продуктов.

В связи с этим актуальной научной и производственной проблемой является глубокая переработка молочного сырья и комплексное использование вторичных молочных ресурсов на основе современных достижений науки и техники [7, 3].

Проблема дефицита сырья для производства молочных продуктов может быть решена за счет применения мембранных технологий [4, 2].

В настоящее время в России сложилась благоприятная ситуация для их быстрого и усиленного внедрения. С одной стороны, из-за дефицита закупаемого молока резко повысились цены на молоко-сырье, а, следовательно, и на молочные продукты. Поэтому включение в состав молочных продуктов дешевых и качественных концентратов из вторичного молочного сырья может принести значительную прибыль. С другой стороны, ряд отечественных машиностроительных организаций успешно освоили производство современного баромембранного оборудования, не уступающих по качеству зарубежным аналогам, но значительно более дешевых [1].

Одним из перспективных направлений является проектирование рецептур молочных продуктов на основе вторичного молочного сырья с разнообразными наполнителями. Это позволяет использовать все составные части молока, расширить и совершенствовать существующий на потребительском рынке ассортимент молочных продуктов, обогатить их биологически активными веществами. Поскольку в настоящее время уже недостаточно обеспечить только лишь хорошие органолептические свойства и безвредность продуктов питания – они должны обладать профилактическим действием, предупреждать возникновение болезней, обусловленных отрицательным влиянием окружающей среды [5].

Поэтому большим спросом пользуются те продукты, которые имеют низкую энергетическую ценность, но содержат комплекс биологически активных веществ. В качестве молочной основы для производства таких продуктов в большей степени подходят молочная сыворотка и пахта, использование которых способствует увеличению объемов производства молочных продуктов.

Наибольшее внимание в настоящее время уделяется целесообразности повышения содержания белка в молочных продуктах из-за большого дефицита его в питании. Исследования показывают, что около 99% населения России недополучают его в своем рационе [6].

Для повышения массовой доли белка, улучшения органолептических показателей и сохранения биологически активных веществ в новом продукте предусмотрено концентрирование пахты на нанофильтрационной установке.

Для придания продукту функциональных свойств использовали закваску на основе бифидобактерий, вносили пребиотиклактозу в виде сиропа «Лактусан», в качестве пищевых волокон использовали ягоды протертые с сахаром (клюква, брусника, облепиха).

Разработка продуктов на основе комбинации молочного и растительного сырья является актуальным, конкурентноспособным направлением для получения продуктов со сравнительно невысокой калорийностью и нормативным содержанием белка.

Планируется, что одними из активных потребителей данного продукта станут студенты. Потребление его на завтрак или в качестве перекуса между занятиями является полезной, питательной и недорогой альтернативой пирожкам и шоколадкам. По этой причине изучение потребительских предпочтений проведено среди студентов ВГМХА им. Н.В. Верещагина. Во время дегустации была дана органолептическая оценка продукта в зависимости от внесенного наполнителя (клюква протертая с сахаром, брусника протертая с сахаром, облепиха протертая с сахаром) и его дозы. Рассматривалась сочетаемость вкуса молочной основы со вкусом и ароматом наполнителя.

Во всех образцах отмечен хорошо выраженный вкус и аромат наполнителя, в меру сладкий, и хорошая сочетаемость с кисломолочным вкусом. Консистенция однородная, в меру вязкая, без выделения сыворотки и равномерный, насыщенный цвет внесенного наполнителя. Результаты исследования потребительских характеристик учтены при разработке рецептуры.

Расчет экономической эффективности кисломолочного продукта на основе концентрата пахты с ягодными наполнителями – брусникой, клюквой и облепихой проведен в соответствии с рецептурами, представленными в Табл.1.

Таблица 1

Расход сырья на 1 т продукта

Вид сырья	Расход сырья на 1000 кг продукта с брусникой, кг	Расход сырья на 1000 кг продукта с клюквой, кг	Расход сырья на 1000 кг продукта с облепихой, кг
Нанопрофильтрационный концентрат пахты с массовой долей сухих веществ 22 %	645	745	745
Закваска на обезжиренном молоке	30	30	30
Ягодный наполнитель	300	200	200
Концентрат лактулозы «Лактусан»*	25	25	25
Итого	1000	1000	1000

\*Примечание – доза внесения концентрата лактулозы – 2,5 % (25 кг на 1000 кг готового продукта) пересчитана в соответствии с содержанием лактулозы «Лактусан» в концентрате в количестве 40 г на 100 г концентрата (40 %). Эта доза внесения обеспечит желаемое содержание лактулозы в готовом продукте, равное 1 %. При использовании для производства продукта других концентратов лактулозы аналогичного назначения этот показатель может быть пересчитан.

Предварительные экономические расчеты были проведены на примере завода, выпускающего ежедневно 4 тонны масла, соответственно, количество пахты, которое идет на производство кисломолочного продукта, составит 6 тонн. Из полученной массы пахты выход концентрата с массовой долей сухих веществ 22% составит около 2,235 т.

Показатели экономической эффективности производства приведены в Табл.2.

Таблица 2

Технико-экономическая оценка производства кисломолочного продукта на основе концентрата пахты

Показатели	Единицы измерения	Значение
Производство сливочного масла в сутки	тонны	4
Получено пахты от производства масла в сутки	тонны	6
Получено концентрата пахты с массовой долей сухих веществ 22%	тонны	2,2
Получено кисломолочного продукта на основе концентрата пахты за сутки	тонны	3
Получено кисломолочного продукта на основе концентрата пахты за год	тонны	1080

Себестоимость единицы продукции	тыс. руб.	78,8
Прибыль на единицу продукции	тыс. руб.	3,94
Годовая прибыль	тыс. руб.	4255,2
Капитальные вложения	тыс. руб.	15600
Срок окупаемости	год	2,9
Точка безубыточности	тонны	863,3
Коэффициент экономической эффективности		0,34
Отпускная цена (с учетом НДС) за 1 уп. (0,2 кг)	руб.	18,2

Технико-экономическая оценка показала, что капитальные вложения в размере 15600 тыс. руб. окупятся за счет полученной прибыли в размере 4255,2 тыс. руб. за 2,9 года. На один рубль капитальных вложений будет приходиться 0,34 руб. прибыли, что больше нормативного значения 0,33.

При планируемом производстве кисломолочного продукта 1080 т в год точка безубыточности составит 863,3 т. Планируемый объем производства 1080 т, что больше точки безубыточности, значит, предприятие получит гарантированную прибыль от продажи продукции.

Затраты на производство и реализацию единицы продукции (1 тонны) 78,8 тыс. руб., прибыль от реализации 1 тонны продукта 3,94 тыс. руб., отпускная цена (с учетом НДС) за 1 упаковку (0,2 кг) составит 18,2 руб., что сравнимо с кисломолочными продуктами типа йогурта, представленными на рынке, но не имеющими функциональных свойств.

Таким образом, расчет экономической эффективности показал целесообразность использования нанофильтрационных концентратов пахты при производстве кисломолочных продуктов функционального назначения.

#### Список литературы

1. Куленко В.Г. Нанофильтрация молочной сыворотки/ В.Г. Куленко, Н.Я. Дыкало, Л.Н. Малек, Д.М. Костюков// Переработка молока.-2011, №3.- с. 20-21.
2. Материалы IX международной научно-практической конференции «Молочная индустрия мира и Российской Федерации».- Москва.-2011.
3. Пахта – ценнейший продукт питания/Под ред. Лазутовой. - М: ЦНИИТЭИмясомолпром, 1999.- с. 18.
4. Пачина О.В., Седелкин В.М. Мембраны для выделения ценных компонентов из вторичного молочного сырья// Хранение и переработка сельхозсырья.-2011, № 7.-с.62-63.
5. Проектирование технологических параметров составных молочных продуктов. Иванова Т.Н., Мартынова О.В. Технол. и товаровед, инновац. пищ. продуктов. 2010, № 5, с. 13-19. Библ. 4. Рус; рез. англ.
6. Проект постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации "О мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом микронутриентов, развитию производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения" Изменен: 25.05.2013.
7. Рогов И.А. Перспективные направления переработки вторичных молочных ресурсов// Переработка молока.-2010, №2.-с.16-17.

#### **СЕКЦИЯ №14.**

#### **ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.19.00)**

#### **СЕКЦИЯ №15.**

#### **ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, РАДИОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.11.00, 05.12.00)**

#### **СЕКЦИЯ №16.**

#### **ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.09.00)**

## СЕКЦИЯ №17.

# БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.26.00)

## ЗАЩИТА ОТ ШУМА ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ

Соколов С.В.

СПбГУ, г. Санкт-Петербург

В статье рассматривается задача снижения шума трансформаторных подстанций, расположенных в городской застройке. Предложены различные варианты звукоизолирующих облицовок, определены расстояния, на которых выполняются санитарные нормы.

Ключевые слова: трансформаторные подстанции, защита от шума, звукопоглощающая облицовка.

Повышенный уровень шума – это одна из наиболее актуальных проблем экологии современных мегаполисов. Увеличение интенсивности транспортных потоков приводит к тому, что с каждым годом уровень шума в крупных городах неумолимо возрастает. В результате постоянного шумового воздействия сокращение продолжительности жизни жителей крупных городов достигает 10 лет [7].

При этом даже в тех случаях, когда за счет использования шумозащитных экранов, рационального расположения жилых кварталов и иных факторов влияние интенсивных транспортных магистралей сведено к минимуму, на первый план выходит влияние шума инженерного оборудования, обслуживающего жилые здания (вентиляция, кондиционирование, лифты, трансформаторные подстанции (ТП) на территории и т.п.).

В настоящей работе рассмотрены различные способы снижения шума трансформаторных подстанций. Согласно п. 12.26 СП 42.13330.2011 Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений», при размещении отдельно стоящих распределительных пунктов и трансформаторных подстанций напряжением 10(6)-20 кВ при числе трансформаторов не более двух мощностью каждого до 1000 кВА и выполнении мер по шумозащите расстояние от них до окон жилых и общественных зданий следует принимать не менее 10 м, а до зданий лечебно-профилактических учреждений - не менее 15 м.» [6]. Плотная компоновка генеральных планов при современной застройке приводит к необходимости максимально сокращать расстояние от жилых зданий до зданий ТП. Рассмотрим наиболее распространенный тип ТП – малогабаритную блочную компактную трансформаторную подстанцию (БКТП) с двумя трансформаторами ТМГ-1000 и определим расстояние, на котором соблюдаются санитарные нормы для различных вариантов шумозащиты (стандартное исполнение, звукопоглощающая облицовка потолка, облицовка потолка и стен, звукопоглощающая решетка).

БКТП представляет собой прямоугольное здание из железобетонных конструкций. Вентиляционные решетки расположены на фасаде и двух боковых сторонах здания БКТП. Помещения, в которых устанавливаются трансформаторы, изолированы и разделены железобетонной перегородкой.

Уровни звуковой мощности в октавных полосах частот трансформаторов ТМГ-1000 принимаем по данным завода-изготовителя – Минского электротехнического завода им. В. И. Козлова.

Помещение одного трансформатора имеет внутренние размеры: длина 2,32 м, ширина 1,45 м, высота 2,175 м. Объем каждого отсека  $V = 7,23 \text{ м}^3$ . Площадь ограждений в помещении одного трансформатора  $S_{\text{отр}} = 23,13 \text{ м}^2$ .

Рассмотрим три варианта – вариант 1: стандартная БКТП, вариант 2 с облицовкой крыши ( $S_{\text{обл}}=3,4 \text{ м}^2$ ) звукопоглощающим материалом (матами из супертонкого базальтового волокна толщиной 50 мм), вариант 3 – облицовка крыши и части стен ( $S_{\text{обл}}=12 \text{ м}^2$ ).

Постоянная помещения со звукопоглощающей облицовкой  $B$  вычисляется по формуле (2) СНиП 23-03-2003 «Защита от шума» [3].

$$B = A / (1 - \alpha_{\text{ср}}), \quad A = \alpha_1 * (S_{\text{отр}} - S_{\text{обл}}) + \alpha_2 S_{\text{обл}},$$

где  $\alpha_1$  – коэффициент звукопоглощения необлицованных стен по таблице 16.7 [2],  $\alpha_2$  – коэффициент звукопоглощения облицованных стен [3]. Средний коэффициент звукопоглощения  $\alpha_{\text{ср}}$  в помещении после устройства звукопоглощающей облицовки вычисляется по формуле (4) СНиП 23-03-2003

$$\alpha_{\text{ср}} = A / S_{\text{отр}},$$

Расчеты уровней звука, излучаемых БКТП, проведем в два этапа: сначала по формуле (1) СНиП 23-03-2003 определяем уровни звукового давления с внутренней стороны БКТП.

$$L = L_w + 10 \lg \left( \frac{\chi \Phi}{\Omega r^2} + \frac{4}{k B} \right),$$

где  $L_w$  - октавный уровень звуковой мощности, дБ;

$\chi$  - коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля в тех случаях, когда расстояние  $r$  меньше удвоенного максимального габарита источника (принимается по Табл.3 СНиП 23-03-2003);

$\Phi$  - фактор направленности источника шума (принимается  $\Phi = 1$ );

$\Omega$  - пространственный угол излучения источника, рад. (принимается  $\Omega=2\pi$  – трансформатор на полу помещения);

$r$  - расстояние от акустического центра источника шума до расчетной точки, м (для БКТП  $r=0.7$ м);

$k$  - коэффициент, учитывающий нарушение диффузности звукового поля в помещении (принимается по Табл.4 СНиП 23-03-2003 в зависимости от среднего коэффициента звукопоглощения  $\alpha_{cp}$ );

$B$  - акустическая постоянная помещения.

Площадь одной решётки на воротах помещения одного трансформатора по типовому проекту составляет  $0,5*0,9=0,45$  м<sup>2</sup>. Таких решеток четыре на каждом воротах. Следовательно, на всей фасадной стене площадь решеток  $S=3,6$  м<sup>2</sup>.

Площадь сечения решеток на боковых стенах значительно меньше (1,26 м<sup>2</sup>). Таким образом, фасадная стена является более значимым источником шума.

Определяем звуковую мощность шума, прошедшего через фасадную стену БКТП по формуле

$$L_1 = L + 10 \lg S - R - \delta, \text{ дБ},$$

здесь  $L$  – уровень звукового давления с внутренней стороны решеток,

$S_i$  – площадь решеток на фасадной стене,  $S=3,6$  м<sup>2</sup>.

$R_i$  – звукоизоляция ограждения шумного помещения, принимаем равной нулю,

$\delta=6$  – поправка перехода из помещения,

$L_1$  – уровень звуковой мощности с внешней стороны решеток.

Таблица 1

Расчет шума, излучаемого трансформаторной подстанции

Расчётный параметр	Значение параметров в октавных полосах частот, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_w$ , дБ	67	66	67	64	46	40	32	28
$\alpha_1$	0.08	0.08	0.08	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10
$\alpha_2$	0.10	0.25	0.70	0.98	1.00	1.00	1.00	0.95
A (вариант 1)	1,9	1,9	1,9	2,1	2,3	2,3	2,3	2,3
A (вариант 2)	1,9	2,4	3,9	5,1	5,3	5,3	5,3	5,2
A (вариант 3)	2,1	3,9	9,3	12,8	13,1	13,1	13,1	12,5
$\alpha_{cp}$ (вариант 1)	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10
$\alpha_{cp}$ (вариант 2)	0,08	0,10	0,17	0,22	0,23	0,23	0,23	0,22
$\alpha_{cp}$ (вариант 3)	0,09	0,17	0,40	0,55	0,57	0,57	0,57	0,54
B (вариант 1)	2,0	2,0	2,0	2,3	2,6	2,6	2,6	2,6
B (вариант 2)	2,1	2,7	4,7	6,5	6,9	6,9	6,9	6,7
B (вариант 3)	2,3	4,7	15,5	28,5	30,3	30,3	30,3	27,3
L, дБ (вариант 1)	71,7	70,7	71,7	68,4	50,0	44,0	36,0	32,0
L, дБ (вариант 2)	71,6	69,9	69,6	65,7	47,6	41,6	33,6	29,6
L, дБ (вариант 3)	71,3	68,6	67,6	64,2	46,2	40,2	32,2	28,2
$10 \lg S - R - \delta$	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
$L_1$ , дБ (вариант 1)	71,3	70,3	71,3	67,9	49,6	43,6	35,6	31,6
$L_1$ , дБ (вариант 2)	71,2	69,5	69,2	65,2	47,1	41,1	33,1	29,2
$L_1$ , дБ (вариант 3)	70,9	68,2	67,1	63,8	45,7	39,7	31,7	27,8

Расчет шума на территории проводим по ГОСТ 31295.2-2005 Шум. Затухание звука при распространении на местности. Часть 2. Общий метод расчета [1]. Предполагаем, что звукоотражающих поверхностей нет (иначе в каждом конкретном случае необходим учет мнимых источников), с учетом малых расстояний  $d$ , затуханием из-за звукопоглощения атмосферой можно пренебречь

Так как трансформаторные подстанции, как правило, окружены плотной жилой застройкой с твердыми покрытиями, без умаления общности целесообразно принимать на всех частотах  $A_{gr} = -3$  дБ (что соответствует стопроцентному отражению от земли). Так как предполагается отсутствие препятствий и экранов, принимаем  $A_{bar} = A_{misc} = 0$ .

В результате уровни звукового давления в расчетной точке определяются по формуле

$$L_p = L_1 + D_c - A_{div} - A_{gr}$$

Результаты расчетов поправок распространения шума на местности сведены в Табл.2.

Таблица 2

Расчет шума в расчетной точке

Наименование	Значение параметров в октавных полосах частот, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$D_c$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$D_\Omega (\Omega=2\pi)$	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
$A_{div} = 20 \lg(d/d_0) + 11$ (вариант 1, $d=15$ )	34,5	34,5	34,5	34,5	34,5	34,5	34,5	34,5
$A_{div} = 20 \lg(d/d_0) + 11$ (вариант 2, $d=12$ )	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6
$A_{div} = 20 \lg(d/d_0) + 11$ (вариант 3, $d=10$ )	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0
$A_{gr}$	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0
$L_p = L_1 + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr}$ (вариант 1)	42,8	41,8	42,8	39,4	21,1	15,1	7,1	3,1
$L_p = L_1 + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr}$ (вариант 2)	44,6	42,9	42,6	38,6	20,5	14,5	6,5	2,6
$L_p = L_1 + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr}$ (вариант 3)	45,9	43,2	42,1	38,8	20,7	14,7	6,7	2,8
Нормативные уровни звука согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 на жилой территории в ночное время суток с поправкой -5 дБ [4]	62,0	52,0	44,0	39,0	35,0	32,0	30,0	28,0

Нормы для территории жилой застройки принимаем по СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки [4] с учетом поправки -5 дБ для источников постоянного шума.

В результате расчетов получены минимальные расстояния от расчетных точек до фасадной стены БКТП, на которых выполняются санитарные нормы для жилой территории. Для варианта 1 минимальное расстояние составит 15 м., для варианта 2 – 12 м., для варианта 3 – 10 м.

Таким образом, для наиболее эффективного шумоглушения целесообразно применять вариант с облицовкой крыши и части стен звукопоглощающим материалом – матами из супертонкого базальтового волокна толщиной 50 мм. Важно, что полученное минимальное расстояние соответствует минимальному расстоянию с учетом градостроительных и пожарных норм.

Данные результаты могут применяться при проектировании новых трансформаторных подстанций, при размещении БКТП на генеральных планах. Представляется также целесообразным наладить производство БКТП, звукоизолированных по одному из предложенных вариантов в заводских условиях.

#### Список литературы

1. ГОСТ 31295.2-2005 Шум. Затухание звука при распространении на местности. Часть 2. Общий метод расчета. М.: Стандартинформ, 2006.
2. Звукоизоляция и звукопоглощение. Учебное пособие под ред. Осипова Л.Г. ООО «Издательство АСТ», 2004.
3. Иванов Н.И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом. М.: Логос, 2008.
4. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки. М.: Минздрав России, 1996.
5. СНиП 23-03-2003 Защита от шума. М.: Госстрой России, 2004 г.
6. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*. М.: Госстрой России, 2011.
7. Шишелова Т.И., Малыгина Ю.С., Нгуен Суан Дат. Влияние шума на организм человека // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 8 – стр. 14-15.

## СБОР, ПЕРЕРАБОТКА И УТИЛИЗАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

**Хизов А.В., Панкин К.Е.**

ФГБОУ ВПО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, г.Саратов

Сегодня, одной из важнейших проблем, стоящих перед государством, перед будущим поколением людей является проблема утилизации твердых бытовых отходов и отходов производства. Развитие человеческой цивилизации напрямую связано с формированием слоев отходов деятельности, скорость накопления которых растет с каждым годом. Абсолютное большинство отходов, попадающих на организованные или стихийные свалки – это продукты синтетического происхождения – полимеры, обладающие устойчивостью к воздействию окружающей среды и способные противостоять разрушающему воздействию десятки лет. Масса отходов, попадающая на свалки, представляет собой пеструю смесь, состоящую из материалов искусственного и естественного происхождения. Такая смесь без предварительного разделения не поддается никакой переработке, кроме энергохимической. В некоторых странах, которые практикуют сжигание отходов, есть возможность экономить 10-15% энергии полученной из ископаемого топлива. Сжигание мусора могло бы дать большую энергию, если бы не высокая влажность сжигаемых материалов. Сжигание не самый лучший способ переработки отходов, т.к. в них содержится много полезных веществ и материалов, пригодных к вторичному использованию и позволяющих экономить природные ресурсы. К таким материалам можно отнести стекло, бумагу, черные и цветные металлы или сплавы, а в последнее время к ним добавились некоторые виды полимеров.

Сортировка отходов – залог успешной переработки всей массы отходов, но пока в России это удел ближайшего или далекого будущего. Тем не менее, в общей массе отходов существуют исключения – автомобильные покрышки, являющиеся качественно иным образцом бытовых и промышленных отходов. Резина, из которой изготовлена автопокрышка, является устойчивым материалом к механическим, химическим, тепловым и прочим воздействиям. Закопанные и выброшенные на свалку шины способны разлагаться в обычных условиях более 100 лет. Их трудно смешать с другими видами отходов, так как они легко отделяются и поддаются сбору. Автомобильные шины относятся к отходам 4 класса опасности. При их воздействии на окружающую среду нарушается экологическая система. При изготовлении шин используются токсические материалы, в которые входит более ста видов химических веществ. Они способны выделять опасные вещества в окружающую среду в процессе эксплуатации и при их дальнейшей утилизации. В связи с вышесказанным целью данной работы является рассмотрение возможности централизованного сбора, переработки и полноценной утилизации отработавших свой ресурс автопокрышек.

По оценкам экспертной комиссии ежегодно в России более 1 млн. тонн шин становятся непригодными для дальнейшей эксплуатации, отработав свой ресурс. Вторично используется лишь 10 – 30 % автопокрышек, а остальные подлежат захоронению [1]. Это связано с тем, что технологический процесс по переработке шин не актуален и несовершенен, а также не нашел особого применения на вторичном рынке. И второе, нет спроса рынка на переработанную продукцию.

Сегодня в каждой семье по два или три автомобиля. Растет количество машин в стране, и соответственно ежегодно растет количество подлежащих утилизации покрышек.

Автомобильные шины свободно хранятся на свалках, на открытых площадках и во дворах. Часто их используют на детских площадках и для разделения участков перед домами. В хранящихся на открытом воздухе использованных шинах под воздействием дождя, снега и различных осадков происходит вымывание токсических органических веществ в почву и грунт.

Опасность открытого хранения шин состоит в том, что возможно их возгорание, в результате которого в атмосферу выделяются вредные для человека и окружающей среды вещества.

При горении шин образуются диоксиноподобные вещества и диоксины, которые обладают канцерогенными, мутагенными и кумулятивными свойствами, и способностью накапливаться.

При поражении человека диоксинами происходит его отравление, поражение кожи, желудочно-кишечного тракта и печени, нервной системы и т.д. Поэтому, важным и приоритетным направлением станет накопление, сбор и организация экологически безопасной переработки изношенных шин, утилизации и вторичного их использования, а также выбора инновационного пути - вот направление сегодняшнего исследования.

Проведя обзор литературных источников, установили, что в настоящее время существует около 10 различных технологий переработки шин, отработавших свои сроки эксплуатации. По статистике 25 % шин используется по назначению, а остальные валяются на свалках или в гаражах.

В западной Европе, в Италии переработкой шин занимаются малые и средние предприятия. В Германии разработана трехступенчатая технология переработки шин: измельчение, гранулирование и тонкий помол. В результате технологии получается вторичное высококачественное сырье - резиновый гранулят, крупностью от 0 до 4 мм, и резиновый порошок, которые успешно будут востребованы в торговом производстве.

В нашей стране одним из способов утилизации отработавших шин является низкотемпературный пиролиз, в результате которого получают сорбент для очистки воды, сажу и электроэнергию или топливо, электроэнергию и сажу. Технология производства топлива – неконденсируемый газ, пиролитические масла и полукокс. Жидкие продукты при пиролизе покрышек становятся топливом для двигателей и могут быть использованы в двигателях внутреннего сгорания. Получается, что из автошин выходит безотходное производство.

Механический метод переработки шин разделяется на 2 группы: шредерный, при котором осуществляется измельчение шин на шредерах и их дальнейшее дробление; и метод фрезерования с использованием комплекта КПШ-1.

При переработки шин используется перспективный метод - озонирования, при котором под воздействием озона происходит преобразование резины. При помощи этого способа получают резиновую крошку отдельно от металлического корда и корда синтетического. При данном способе нет необходимости разрезать шину, соответственно, снижаются затраты на энергоресурсы. Широко применяется измельчение шины, вследствие чего, получают резиновую крошку и порошок. На основе резиновой крошки изготавливают композиционные материалы и термопластопласты. Резиновый порошок может быть использован для изготовления свежего сырья.

Существует способ регенерация (восстановления) изношенных автопокрышек методом холодной наварки и горячим способом при наличии вулканизатора и пресс-форм. Эффективный способ восстановления шин - рециклинг, при котором экономится до 50 литров сырой нефти на каждой шине. Данная методика начала развиваться еще более 20 лет назад в странах Европы и США, а в последние годы, лет 10 – 15 в Азиатских странах. В Китае, например, каждая 8 из 10 шин, пригодных для восстановления, проходит второе и третье рождение. При этом себестоимость восстановления шин сегодня равна 20-25% от стоимости новой.

Целесообразность утилизации автомобильных покрышек направлена на производство резиновой крошки для создания отечественной черепицы, металлокорда для изготовления фибробетона различных марок «плавающего тела» [2].

При переработке автомобильных шин и резины их компоненты можно использовать на напольные резиновые покрытия на спортивных площадках (кортах), детских площадках, в боксерских грушах (как дешевые, травмобезопасные, долговечные и пластичные) и в качестве строительных материалов. Для изготовления декоративного настенного материала, в строительстве дорог и мостов, изготовлении деталей автомобилей и опор магистральных трубопроводов.

Резиновые покрытия также рационально использовать при проезде железнодорожных переездов, трамвайных путей в виде демпфирующих подрельсовых подкладок.

Широкий спектр применения отработавших шин, и правильное использование их после переработки, ведет к уменьшению мусорных свалок и выбросов в атмосферу и снижает негативное и опасное влияние на человека.

Следовательно, проведя краткий анализ направлений по утилизации, а затем и успешному применению отработавших шин, можно понять что, дальнейшее их использование играет важную роль в новых исследованиях и принесет большую пользу в сохранении и поддержании экологической безопасности и оказания безопасного влияния на человека и его потомство. Снизится количество мусорных свалок, повысится экологическая обстановка как в стране, так и в мире. И это толчок для дальнейшего развития со стороны, как государства, так и людей, стремящихся к инновационному пути в своих исследованиях. Это дело перспективное и в нем можно достичь не только прибыли, но и найти интерес для дальнейшего улучшения экологической обстановки в стране, выбора и развития пути решения вопросов по утилизации и переработке автомобильных шин.

#### Список литературы

1. Боравский Б.В. Изношенные автопокрышки: методы переработки // Твердые бытовые отходы. – 2007. № 4. – С. 4 – 5.
2. Демьянова В.С., Гусев А.Д. Перспективы рециклинга автомобильных шин. // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. 2011. № 4. С. 74-79.

**СЕКЦИЯ №18.  
ИНЖИНИРИНГОВЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПЛАТФОРМЫ  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.12)**

**СЕКЦИЯ №19.  
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
КАЧЕСТВОМ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.22, 05.02.23)**

**ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ МАРКЕТИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО  
РАЗВИТИЯ РЕГИОНА**

**Мещерякова Ю.А., Мацюк Р.А.**

ТюмГНГУ, г.Тюмень

Устойчивость развития регионов зависит от широкого круга факторов: экономических, социально-демографических и экологических, воздействие которых может быть противоречивым. Проблемы устойчивого развития существенно различаются по регионам, так как экономические, социальные, экологические факторы имеют значительные и несовпадающие территориальные различия.

Уровень развития регионов Российской Федерации неоднороден. Одним из факторов региональной дифференциации стали кризисные явления в экономике и социальной сфере, сопровождавшие трансформацию национальной экономики. Однако различия в развитии регионов обусловлены и другими факторами. Так, представители Независимого института социальной политики выделяют внешние и внутренние факторы, которые влияют на динамику экономического развития регионов.

К внешним факторам относится политика федеральных властей, а также воздействие глобализации. К внутренним факторам относят особенности развития территории и политика региональных властей. [1] Уровень развития регионов зависит от естественных условий, особенностей климата, рельефа, имеющихся ресурсов, местоположения по отношению к рынкам и источникам снабжения, характера размещения населения, исторических и этнических особенностей.

Условия дифференциации регионов связаны с принципами распределения ресурсов, сравнительной эффективностью их использования, включая структуру производства и занятости, объемы выпуска, экономическую эффективность, накопленные инвестиции.

Устойчивость развития регионов зависит от их способности адаптироваться к меняющимся экономическим условиям и преодолевать кризисные спады. Концентрация в регионе неконкурентоспособных или зависимых от глобальной конъюнктуры отраслей остается долгосрочным негативным фактором и усиливает риски развития.

Развитию территории способствует инвестиционная привлекательность. Инвестиции концентрируются в регионах добычи нефти и газа, в агломерациях федеральных городов и там, где реализуются крупные федеральные проекты.

Негативно также влияет на устойчивость развития регионов рост их зависимости от федеральной помощи. В 2013 г. доля трансфертов из федерального бюджета составляла 23% всех доходов бюджетов регионов в среднем по стране по сравнению с 16% в 2010 г. В 12 регионах доля трансфертов превышает половину всех доходов бюджетов, а в Чечне и Ингушетии близка к 90%. [2]

В условиях ограниченного количества ресурсов одной из основных задач территориального управления становится задача повышения качества использования имеющихся и привлечение на территорию новых ресурсов. Новое качество управления территорией может быть достигнуто за счет использования принципов маркетинга в управлении территориями.

Территориальный маркетинг можно определить как деятельность, предпринимаемую с целью создания, поддержания и изменения отношений и поведения резидентов и нерезидентов в лице частных лиц и компаний относительно конкретной территории. Это философия управления территорией, которая способствует ее социально-экономическому развитию посредством удовлетворения потребностей частных лиц и экономических субъектов в ресурсах с целью проживания и ведения деятельности на территории вне привязки к конкретному уровню территориального образования.

Территориальный маркетинг является одним из направлений некоммерческого маркетинга, который осуществляется организациями и отдельными лицами, действующими в общественных интересах и выступающих за какую-либо идею и не стремящихся к прямому получению финансовых прибылей. Основными субъектами территориального маркетинга сегодня являются: территориальные органы власти и управления, которые привлекают и координируют усилия всех потенциальных субъектов территориального маркетинга (Рисунок 1).



Рис.1. Субъекты территориального маркетинга

Конкретная территория начинает рассматриваться физическими и юридическими лицами как один из вариантов применения своих умений и навыков, финансовых, материальных и иных ресурсов. Постоянное сравнение комфортности, безопасности проживания, стабильности и предсказуемости ведения бизнеса на конкретных территориях обуславливают в рыночной экономике миграцию лиц и движение капиталов. Поэтому так важен анализ критериев предпочтения проживания и ведения дел на определенной территории. Территориальный маркетинг заставляет взглянуть по-новому на краткосрочные и долгосрочные цели экономического роста. Необходимо добиваться постоянного соотношения таких задач, как максимизация доходов от использования ресурсов территории сейчас и гарантированность устойчивого развития территории на длительную перспективу и в интересах всех слоев общества. Именно территориальный маркетинг несет наибольшую социально-этическую, социально-ответственную нагрузку.

Основной задачей территориального маркетинга является реализация интересов контрагентов. Действующими лицами в равной мере выступают предприятия, население и органы власти, а также внешние контрагенты. Внимание следует уделить анализу и оценке неэкономических факторов развития, возможности использования существующих ресурсов[3].

Следовательно, задача территориального маркетинга заключается в создании региона как уникального предложения, учитывающего интересы основных групп потребителей. А конкурентоспособность территории определяется способностью наиболее полного удовлетворения потребностей. Это определяет необходимость формирования инновационной, социальной, культурной и инвестиционной привлекательности (конкурентоспособности) территории.

Для разработки эффективного комплекса маркетинговых мероприятий и его успешной реализации важно знать, какие факторы способствуют повышению конкурентоспособности конкретной территории. Требуется проведение специальных исследований с целью выбора и оценки факторов конкурентоспособности, выявляющих определенные свойства, востребованных или особо ценимых потребителем. Для этого методологически необходимым представляется уточнение основ и содержания ряда категорий, определения принципиальных схем и возможных концепций анализа, так как концепция территориального маркетинга, подходы к его реализации в настоящее время только формируются.

Руководители регионального уровня должны удовлетворить потребности жителей и бизнеса в товарах, действуя в регионе и за его пределами. Такое определение территориального маркетинга скорее связано с вопросом, какие виды деятельности в регионе надо развивать, чтобы удовлетворить потребности населения.

В настоящее время развитие территориального маркетинга в регионах является актуальнейшей задачей, решение которой позволит добиться большего понимания и прогресса в области формирования нового качества управления территорией в условиях рыночной экономики и бюджет, в конечном итоге, способствовать социально-экономическому развитию и повышению на этой основе качества жизни населения регионов.

#### **Список литературы**

1. Бутов В.И. Россия и ее регионы. - 2012. - 320 с.
2. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2013 г. / Под общей редакцией С.Н. Бобылева / Дизайн-макет, допечатная подготовка, печать: ООО «РА ИЛЬФ», 2013. – 202 с.: 13 табл., 35 рис., 32 вставки.
3. Гранберг А.Г. Стратегия территориально социально-экономического развития России: от идеи к реализации // Вопросы экономики. - 2010. - № 9. - С. 12-18.

### **СЕКЦИЯ №20.**

#### **НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.08)**

### **СЕКЦИЯ №21.**

#### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.25.05)**

#### **АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОГО ВАРИАНТА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ СОСТАВА СЕТЕВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ РЕСУРСНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ**

**Кириленко Д.А.**

ФГБУ «46 ЦНИИ», г.Москва

В современных технических, экономических и геополитических условиях во всем мире важным показателем уровня научно-технического развития государства стало использование информационных технологий в различных сферах человеческой деятельности. В то же время, современный этап развития экономики характеризуется переходом предприятий на новые условия хозяйствования, что приводит к необходимости развития перспективных направлений науки и техники для увеличения эффективности производства. Так в ряде случаев для реализации практической деятельности предприятию требуется оперативная, достоверная, доступная и обширная информация по ряду областей знаний.

Наряду с этим, сетевые информационные системы (СИС) можно считать основой для построения единой информационной среды, объединяющей территориально удаленных поставщиков и потребителей информации, – по формальному признаку пользователей СИС, на любом уровне - от отдельно взятой организации (предприятия) до государства в целом. В [3] была сформулирована научно-техническая задача методического обеспечения процесса формирования СИС и определена актуальность ее решения, которая подчеркивается существующими на современном этапе развития общества кризисными явлениями в экономике государства, которые в свою очередь создают предпосылки для возникновения ряда ресурсных ограничений при формировании состава СИС.

Для решения вышеозначенной задачи представляется необходимым решение ряда подзадач, одной из которых является разработка аналитической модели выбора рационального варианта при определении состава СИС в условиях ресурсных ограничений. В данной работе предлагается аналитическая модель выбора рационального варианта при определении состава СИС.

Принимается, что для поиска рационального состава СИС, необходимо определить наилучшее решение задачи выбора на допустимом множестве вариантов состава предполагаемой СИС.

В контексте работы процесс формирования рационального состава СИС понимается как процесс поиска состава СИС, наилучшим образом соответствующей ее назначению. Такой процесс является весьма сложным и многоплановым, отличается значительной трудоемкостью и носит итерационный характер.

В наиболее общем виде, решение задачи формирования рационального состава можно представить состоящим из следующих этапов:

1. Выбор критерия качества (рациональности структуры) СИС.
2. Детальное определение задач, которые должна решать СИС, их описание в форме, пригодной в качестве исходных данных для решения задачи формирования состава.
3. Определение начальной (исходной) структуры и параметров формируемой СИС.
4. Определение перечня образцов, возможных для использования в составе СИС.
5. Непосредственное формирование рационального состава СИС, в смысле выбранного критерия.

В общем случае цель моделирования может быть реализована не единственным образом. Это означает, что требуемые свойства могут быть реализованы на различающихся качественно (составом) и количественно (уровнем проявления функциональных характеристик) подмножествах элементов и отношений, т.е. различных структурах.

Если называть набор структур, на которых в принципе достижимы требуемые свойства, множеством возможных решений  $X^B$ , тогда, очевидно, что каждому решению  $x \in X^B$  соответствует набор свойств, т.е.

$$P = \theta(x); \quad x \in X^B.$$

Не все возможные решения  $X^B$  являются допустимыми по экономическим, технологическим, и прочим критериям. Поэтому из множества  $X^B$  явно (перечислением) или неявно (заданием ограничений) выделяют подмножество допустимых решений

$$X \subset X^B.$$

Конечная задача выбора состава системы заключается в определении единственного лучшего решения  $x \in X$ . В связи с этим возникает необходимость формализации понятия «лучшее» решение. Для конструктивного решения этой задачи необходимо ввести некоторую метрику, в которой можно оценивать «качество» решений и на этой основе сравнивать их между собой. Такую метрику в теории принятия решений [1,2], называют критерием оценки эффективности решений  $K(x)$ .

При рассмотрении такого критерия в контексте данной работы, необходимо понимать, что он определяется из общей постановки задачи, которая, в свою очередь, может быть двух типов:

1. Сформировать такой вариант СИС, который обеспечит максимальное удовлетворение требований, предъявляемых СИС, по эффективности функционирования ( $Z$ ) с учетом достижимости некоторого значения ( $K_{\text{пар}}$ ) критерия  $K$ . Ограничением является стоимость СИС ( $C$ ), которая должна быть не выше заданного значения ( $C_{\text{зад}}$ ):

$$Z \rightarrow \max \tag{1}$$

$$C \leq C_{\text{зад}} \tag{2}$$

$$K \geq K_{\text{пар}} \tag{3}$$

2. Сформировать вариант состава СИС, обладающий минимальной стоимостью с учетом достижимости некоторого значения ( $K_{\text{пар}}$ ) критерия  $K$ . Ограничениями задачи является эффективность функционирования СИС ( $Z_{\text{зад}}$ ), которая должна быть не ниже заданного значения ( $Z_{\text{зад}}$ ):

$$C \rightarrow \min \tag{4}$$

$$Z \geq Z_{\text{зад}} \tag{5}$$

$$K \geq K_{\text{пар}} \tag{6}$$

В задаче (1)-(3) показателем качества выступает  $Z$ - показатель эффективности функционирования СИС. В задаче (4)-(6) показателем качества выступает  $C$ - стоимость СИС. Аналитические модели для определения этих показателей разработаны отдельно, их описание в данной работе не приводится.

Учитывая, что в задаче (4)-(6) ограничением выступает эффективность функционирования СИС, что противоречит самой идеологии существования систем такого класса, постановка задачи формирования состава СИС должна иметь вид (1)-(3).

Для принятия решения по поиску итогового варианта состава СИС в рамках данной работы предлагается использование схемы последовательной оптимизации с учетом состава критериев по набору показателей формируемой СИС, выбранных ранее с использованием дополнительных аналитических моделей.

Предлагаемая в данной работе модель основана на трансформации исходной задачи многокритериальной оптимизации в последовательность задач однокритериальной скалярной оптимизации. Для этого на множестве частных критериев

$$K(x) = \langle k_i(x) \rangle, i = \overline{1, n} \quad (7)$$

устанавливается отношение порядка, ранжирующее их в порядке убывания важности

$$k_1(x) > k_2(x) > \dots > k_i(x) \quad (8)$$

Затем последовательно, по каждому критерию в порядке убывания их важности решаются оптимизационные задачи вида

$$x_i^o = \operatorname{argextr} k_i(x) \quad (9)$$

Вычислительная процедура (8) продолжается до тех пор, пока будет получен ограниченный условиями выбора набор решений, который принимается как наиболее близкий к оптимальному для набора показателей критериев функционирования формируемой СИС.

Затем полученные варианты  $x_i^o$  проверяются на соответствие условиям (4)-(6) в порядке приоритетности по (9). Если все условия выполнены и получен однозначный результат, по такой состав СИС считается наиболее предпочтительным (рациональным) из всех прочих. Если хотя бы одно из приведенных условий не соблюдается, меняется порядок (8), и повторяется вся процедура до соответствия результата заданным параметрам.

Таким образом, предложенной аналитической моделью выбора рационального варианта при определении состава СИС в условиях ресурсных ограничений реализовано решение задачи многокритериальной оптимизации набора вариантов предполагаемого состава систем. Данная аналитическая модель может быть положена в основу реализации процедурных моделей выбора рационального состава СИС для последующей автоматизации процессов расчета.

#### Список литературы

1. Вентцель Е.С., Лихтеров Я.М., Мильграм Ю.Г., Худяков И.В. Основы теории боевой эффективности и исследование операций: Учебник. — М.: ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 1961.
2. Де Роза К. Планирование ресурсов в зависимости от потребностей клиента (CSRP – Customer Synchronized Resource Planning): Новый норматив для изготовителей. – М.: СОКАП, 1998. – 110 с.
3. Кириленко Д.А. Обоснование актуальности моделирования процессов формирования рационального состава сетевых информационных систем в условиях ресурсных ограничений. – Брянск: НДМ, 2014. – 164 с. – с. 148-152

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ МЕХАНИЗМОВ ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ, ОСНОВАННЫХ НА СРАВНЕНИИ ВЕРОЯТНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИЗНАКОВ И ОПРЕДЕЛЕНИИ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ

**Львович И.Я., Дмитриев Е.В., Гладских Н.А., Богачева Е.В.**

ВИВТ, ВГМА им. Н.Н. Бурденко, г.Воронеж

Судебно-медицинская экспертиза в случаях ДТП проводится как по уголовным, так и по гражданским делам, в ряде случаев являясь единственным доказательством, на котором строят свои выводы судебно-следственные органы. При этом немаловажную роль играет быстрота и качество проведения экспертизы.

Одним из наиболее интересных и перспективных направлений в судебной медицине в настоящее время является разработка компьютерной модели эксперта, способной близко имитировать поведение специалиста при решении сложных практических задач. Знания опытных профессионалов часто бывают «уникальными» и подобные системы могли бы помочь их широкому распространению в практической деятельности бюро судебно-медицинской экспертизы.

До настоящего времени критериями для экспертных выводов служили наличие или отсутствие качественных морфологических признаков без учета их количественных характеристик. Кроме того, в специальной литературе отсутствуют единая систематизация диагностических критериев и единая методика

последовательного анализа и оценки переломов для определения вида внешнего воздействия (удар или давление), в частности, при травме от удара частями движущегося автомобиля по телу человека и от переезда тела колесами автомобиля.

Актуальность работы обусловлена потребностью в разработке и внедрении в практическую деятельность эксперта принципиально новых методик для определения вида внешнего воздействия на основе методов статистики, моделирования и современных компьютерных технологий.

Метод, основанный на сравнении вероятностных характеристик признаков.

Алгоритм формирования словаря информативных признаков, основанный на сравнении вероятностных характеристик представлен на Рисунке 1:

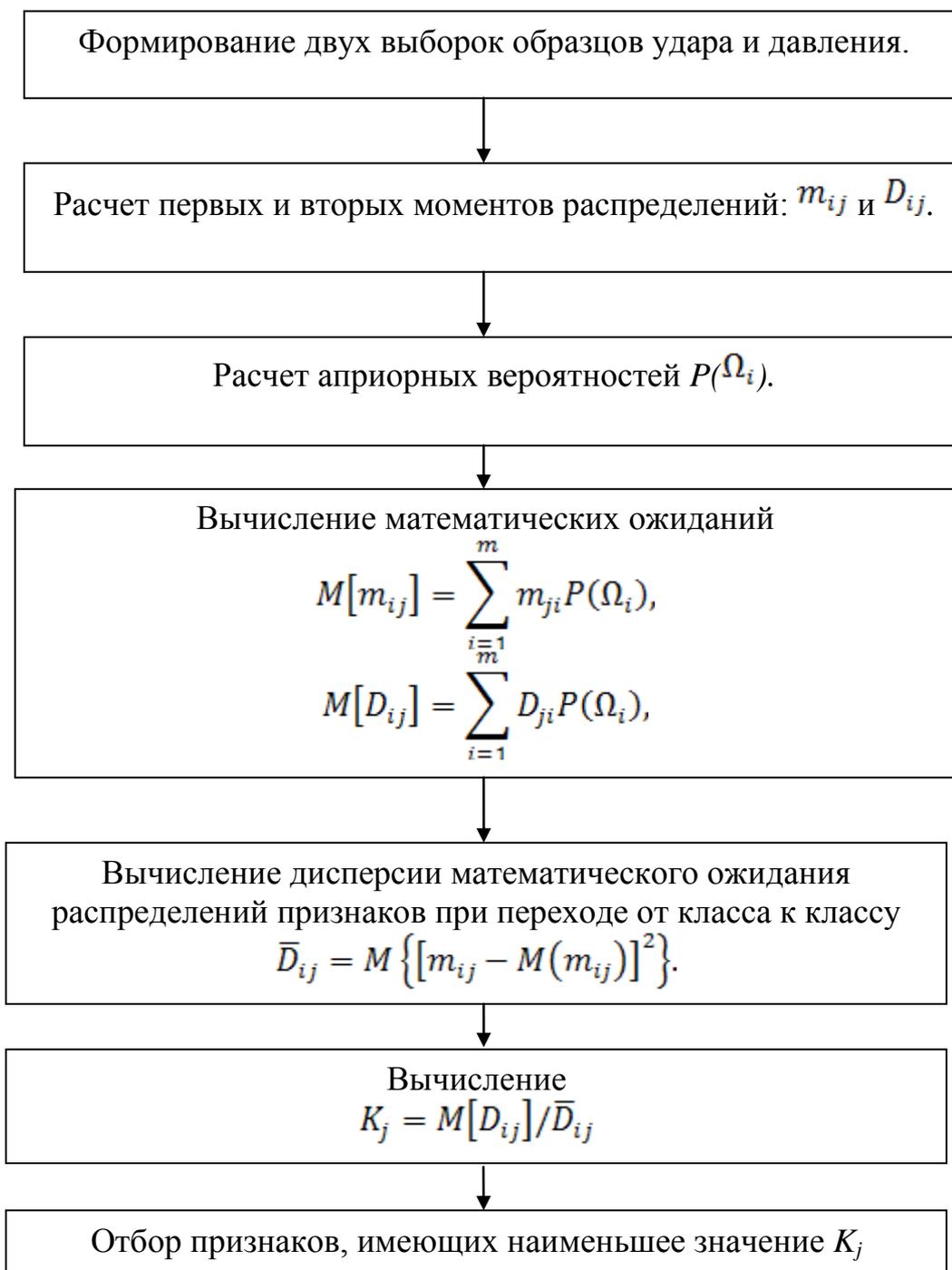


Рис.1. Алгоритм метода, основанного на сравнении вероятностных характеристик признаков.

Метод, основанный на определении количества информации.

Алгоритм формирования словаря информативных признаков представлен на Рисунке 2:

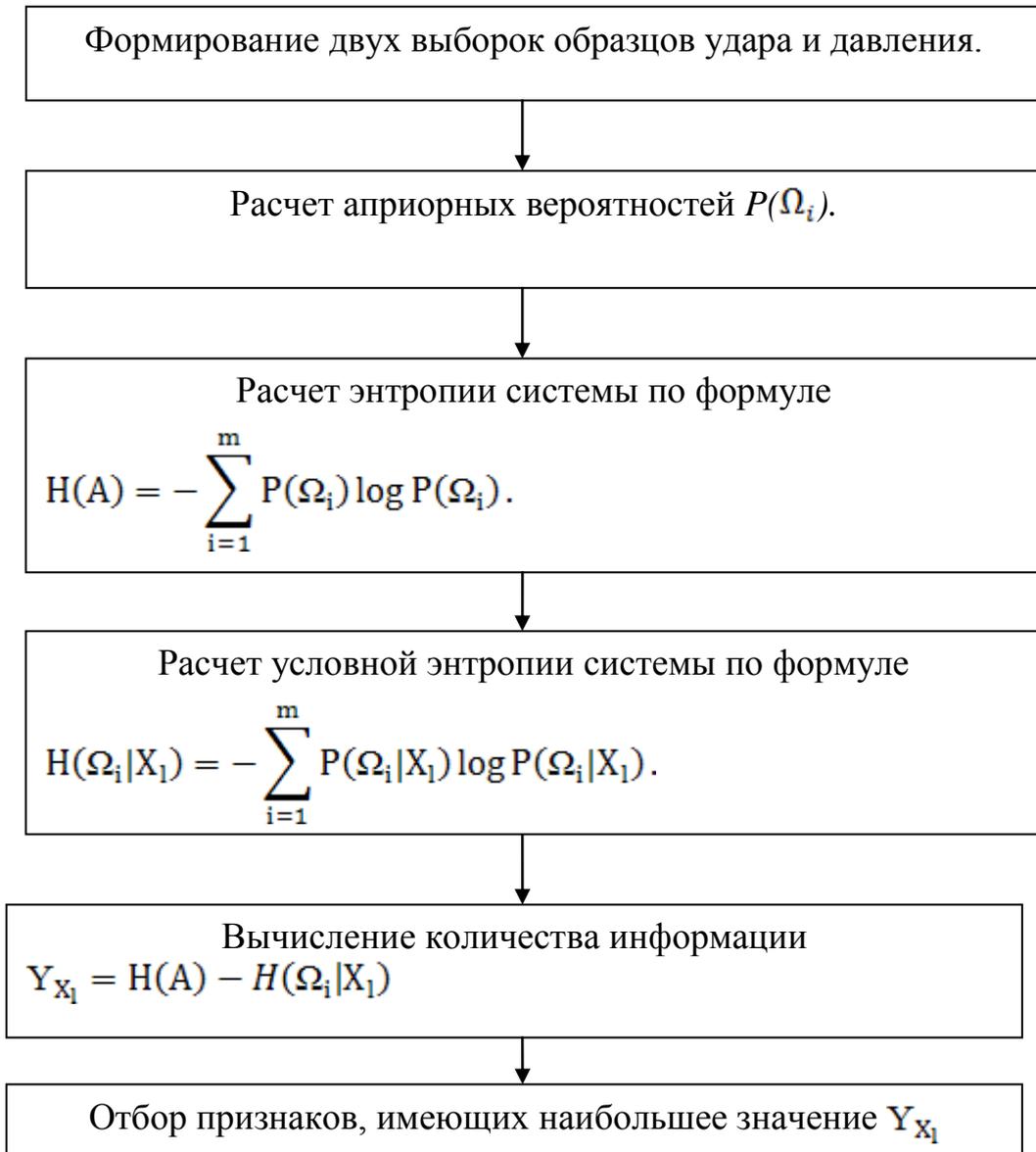


Рис.2. Алгоритм метода, основанного на определении количества информации.

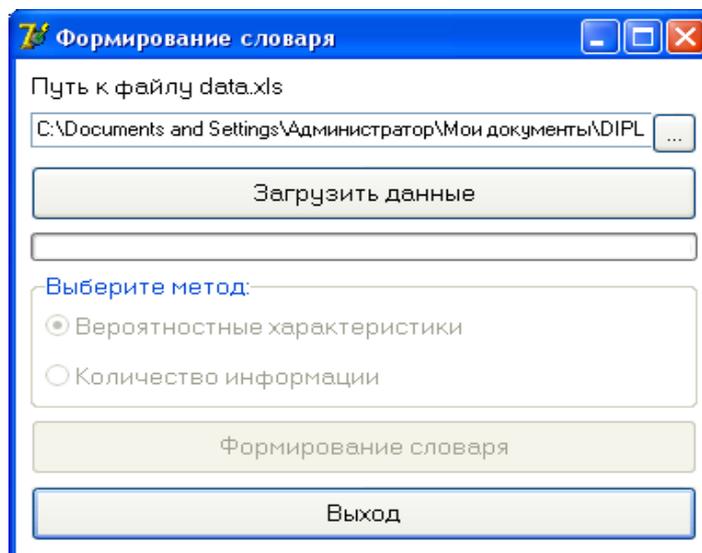


Рис.3. Главная форма программы непосредственно после ее запуска.

Программа осуществляет расчеты на основе информации, считываемой из файла data.xls. Для начала работы необходимо нажать кнопку «Загрузить данные». По умолчанию предполагается, что файл data.xls находится в каталоге с программой. Если это не так, то необходимо изменить путь к файлу.

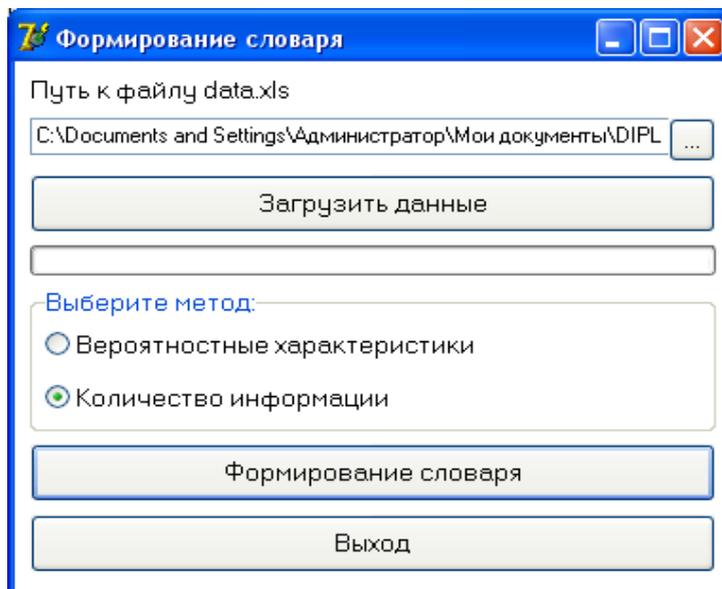


Рис.4. Главная форма программы после загрузки данных.

После загрузки данных становятся доступны выбор метода и кнопка «Формирование словаря». В программе предусмотрены два метода формирования словаря: метод, основанный на сравнении вероятностных характеристик признаков, и метод, основанный на определении количества информации. Нужно выбрать интересующий метод и нажать кнопку «Формирование словаря». После этого появится окно с результатами: будут выведены признаки в порядке убывания их диагностической значимости.

Для метода, основанного на сравнении вероятностных характеристик признаков, наиболее информативными являются признаки с наименьшими значениями критерия.

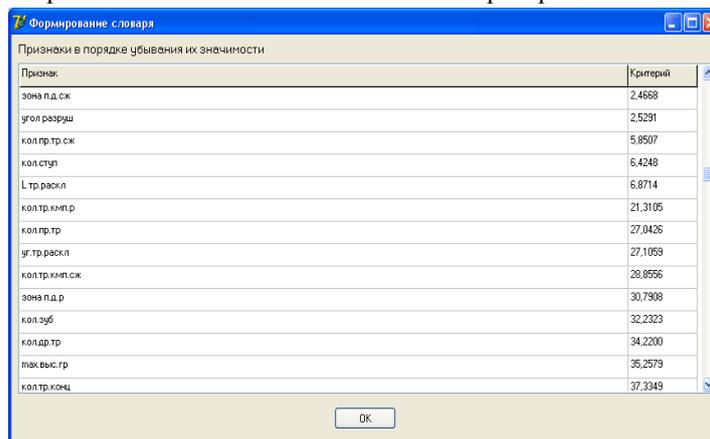


Рис.5. Результаты работы метода, основанного на сравнении вероятностных характеристик.

Для метода, основанного на определении количества информации, наиболее информативными являются признаки с наибольшими значениями критерия. При нажатии кнопки Выход, программа завершает свою работу.

Таким образом, не вызывает сомнений необходимость ориентации методов диагностики механизмов переломов костей на количественные методы исследования и анализа, а также объективизации диагностических критериев, основанной на современных методах визуализации.

### Список литературы

1. Гублер Е.В. Вычислительные методы распознавания патологических процессов / Е.В. Гублер – СПб.: Изд-во «Медицина», 1970. – 316 с.
2. Горелик А.Л. Современное состояние проблемы распознавания / А.Л. Горелик, И.Б. Гуревич, В.А. Скрипкин – М.: Радио и связь, 1985. – 160 с.

## СИСТЕМА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ВРАЧЕБНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ ПОСТАНОВКЕ ДИАГНОЗА ЗАБОЛЕВАНИЙ ТКАНЕЙ ПАРОДОНТА У СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

**Шлыкова Е.А., Косолапов В.П., Дмитриев Е.В., Гладских Н.А., Богачёва Е.В., Крыжановская Ю.А.**

ВГМА им. Н.Н. Бурденко, ВГУ, г.Воронеж

На современном этапе развития стоматологии практически невозможно обойтись без применения информационных технологий при организации лечебно-диагностического процесса.

Повышение эффективности работы пародонтологической помощи как составной части стоматологической службы связывается с применением информационных технологий, с одной стороны, с другой - эффективных методов планирования лечебной деятельности, основой которого является научно обоснованное прогнозирование.

Использование системы интеллектуальной поддержки принятия врачебных решений позволяет повысить качество медицинской помощи, в том числе за счет автоматизации рутинных операций с документами (создание справок, выписного эпикриза) и рационального планирования использования кадровых и материальных ресурсов. Это предоставляет возможность экономить время, а также в немалой степени повысить эффективность работы врача.

Сложившаяся практика принятия врачебных решений при постановке диагноза заболеваний тканей пародонта в стоматологических поликлиниках не повышает в достаточной мере его эффективность, не обеспечивает устранение ошибок и несогласованность в действиях врачей. Кроме того, традиционная система интеллектуальной поддержки не обеспечивает оперативное получение полной и достоверной информации о проблемах и решениях врача в его работе с пациентами, что снижает своевременность и эффективность принятия врачебных решений.

Таким образом, актуальным направлением повышения качества оказания медицинских услуг населению является разработка стандартов, алгоритмов и методик единого подхода к поддержке принятия врачебных решений при постановке диагнозов, реализованных с использованием компьютерных технологий, что обеспечит оптимизацию процесса принятия решения при постановке диагноза.

Разработка системы интеллектуальной поддержки принятия врачебных решений при постановке диагноза заболеваний тканей пародонта в городской стоматологической поликлинике на основе применения современных методик прогнозирования с использованием информационных технологий является очень важным и нужным направлением развития стоматологии.

В связи с этим, можно определить следующие задачи, решение которых являются первоочередными в современных условиях:

- проведение анализа системы интеллектуальной поддержки принятия врачебных решений в лечебных учреждениях стоматологического профиля;
- проведение анализа деятельности городской стоматологической службы за период 2000-2014 г.г.;
- построение прогностической модели пародонтологической заболеваемости городского населения;
- разработка рекомендаций по использованию системы интеллектуальной поддержки принятия врачебных решений при постановке диагноза заболеваний тканей пародонта;
- проведение анализа динамики показателей качества оказания врачебной поликлинической помощи пациентам с заболеваниями пародонта;
- осуществление анализа качества стоматологической помощи по результатам социологического опроса врачей и пациентов.

Для решения всех этих задач применялись основные положения теории системного анализа, математической статистики, методы математического и компьютерного моделирования, экспертного оценивания.

Были построены и разработаны:

- прогностические модели заболеваний пародонта на основе данных о стоматологических поликлиниках города.
- система интеллектуальной поддержки принятия врачебных решений при постановке диагноза заболеваний тканей пародонта.
- проведен анализ динамики показателей качества оказания врачебной поликлинической помощи пациентам с заболеваниями пародонта.

Разработанная система интеллектуальной поддержки принятия врачебных решений при постановке диагноза заболеваний тканей пародонта, состоит из работы с базой данных (Рисунок 1),

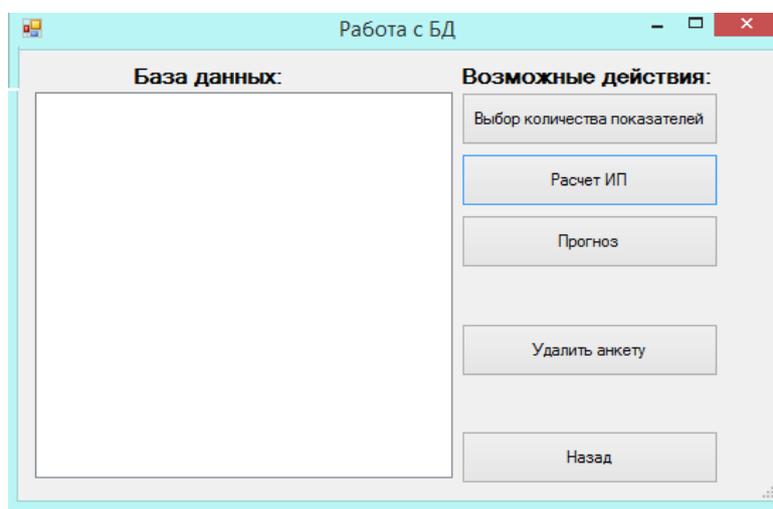


Рис.1. База данных

приложения (Рисунок 2), которое содержит: учетную запись, БД и расчеты, новую анкету, справку, а также окно для выбора количества наиболее информативных признаков (Рисунок 3) и анкетные данные пациентов (Рисунок 4).

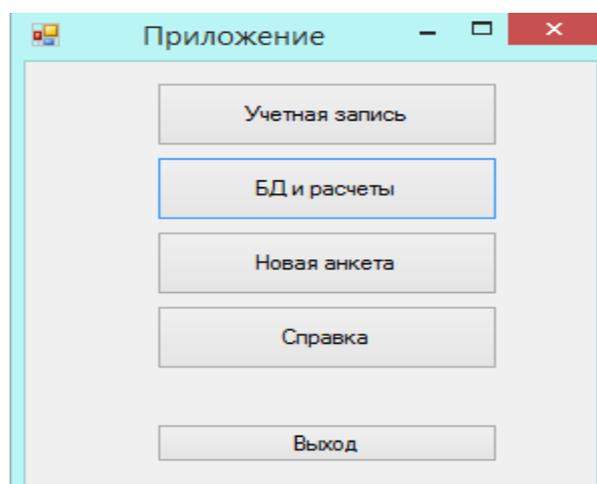


Рис.2. Приложение

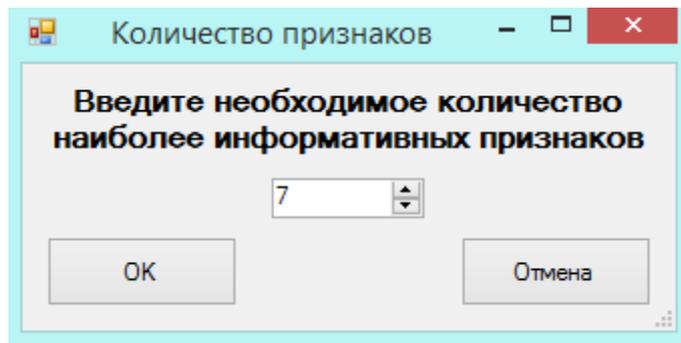


Рис.3. Количество информативных признаков

Новая анкета

1. Ваш возраст (число полных лет):
  - 18-29 лет
  - 30-39 лет
  - 40-49 лет
  - 50-59 лет
  - 60-69 лет
  - 70 лет и старше
2. Ваш пол:
  - женский
  - мужской
3. Ваше семейное положение:
  - женат (замужем)
  - холост (не замужем)
  - разведен (разведена)
  - вдовец (вдова)
4. Ваше образование:
  - высшее
  - незаконченное высшее
  - средне-специальное
  - общее среднее
  - незаконченное среднее
  - без образования
5. Ваша общественно-профессиональная группа в настоящее время:
  - учащийся(аяся)
  - работающий(ая)
  - неработающий(ая)
  - пенсионер(ка)
  - инвалид
  - госслужащий
  - военнотрудовой
  - фермер
  - специалист

Рис.4. Анкетные данные

Учетная запись

Логин:

Пароль:

OK

Рис.5. Учетная запись

Однако развитие и внедрение инновационных технологий в стоматологии, к сожалению, еще не привело к снижению стоматологической заболеваемости населения и улучшению показателей качества медицинской помощи. Следует отметить, что в последние годы наблюдается рост числа осложнений, приводящих к развитию серьезных патологий и отрицательно влияющих на качество жизни больных (Леонтьев В.К., 2002). Последние зачастую становятся причиной жалоб пациентов на некачественность медицинских услуг (Алимский А.В., 2000, Малый А.Ю., 2000, Акопов В.И., 2002, Данилов Е.О., 2006, Чепурная Е.А., 2007, Шалаев О.Ю., 2008).

### Список литературы

1. Чернов В.И. и др. Инновационные технологии в стоматологии / В.И. Чернов, Н.В. Клишина, Е.А. Чепурная, П.В. Чернов // Системный анализ и управление в биомедицинских системах: журнал практ. и теоретич. биологии и медицины, 2007. Т.6, №3. – С.628-633.
2. Алимский А.В. Принципиальные подходы к организации профилактики стоматологических заболеваний в условиях рыночной экономики/ А.В. Алимский // Новое в стоматологии, 2000. -№5. - С. 66-68.
3. Леонтьев В.К. О состоянии стоматологии в России и перспективах ее развития (отчетный доклад на VII Всероссийском съезде стоматологов) / В.К. Леонтьев // Стоматология. - 2002. - № 1. – С. 56-67.

## СТАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВРЕДНОСНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ПОД МОБИЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ

**Валеев Т. М., Балакшин П.В.**

НИУ ИТМО, г.Санкт-Петербург

В 2010 году специалистами различных компаний, занимающихся информационной безопасностью были обнаружены первые образцы вирусов для операционной системы Android [1-3]. С этого момента количество угроз для данной платформы продолжает расти. По данным LookoutSecurityMobile, за 2011 год у пользователей Android-телефонов было украдено около миллиона долларов США[4].

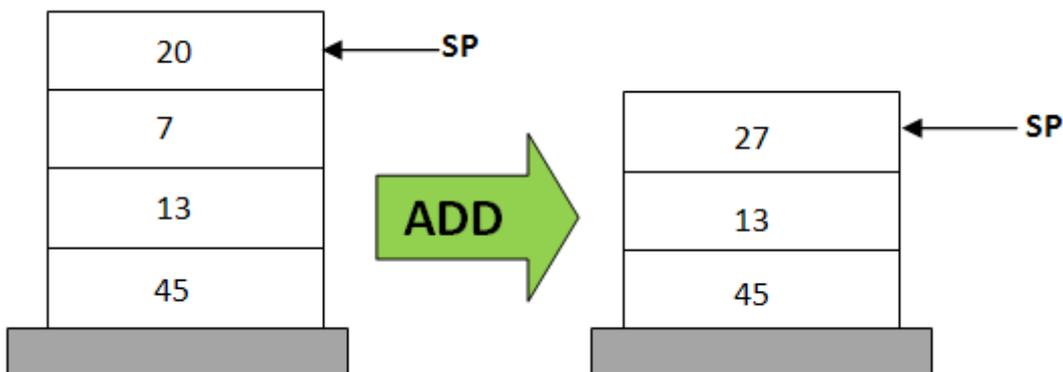
По состоянию на январь 2013 года 99% всех мобильных угроз нацелены на операционную систему Android [5]. Относительно низкая цена Android устройств, а так же большое количество приложений для данной платформы сделали ее одной из самых популярных в мире. На сегодняшний день активировано более 900 миллиона устройств под управлением операционной системы Android[6]. Такая популярность и более открытая политика распространения приложений по сравнению с конкурентами, вызвала большой интерес у мошенников. В результате задача по защите мобильных устройств своих пользователей становится важной перед разработчиками антивирусных продуктов.

Защита такого большого числа пользователей невозможна без автоматизации процесса анализа приложений. Современные антивирусные продукты используют различные методы обнаружения. Наиболее распространённым является сигнатурный анализ. Данный метод позволяет довольно быстро (порядка  $10^{-1}$  сек/файл) анализировать большое количество приложений, так как оценивает лишь определенный набор байт в файле - сигнатуру, однако имеет один существенный недостаток – данный метод бесполезен при анализе новых вредоносных приложений, сигнатуры которых еще не внесены в базу. В статье будет рассмотрен один из способов, позволяющий повысить качество и скорость своевременного обнаружения новых образцов вредоносных приложений.

Вредоносные приложения, разработанные под мобильные платформы, подразделяются на несколько классов, характеризующих их поведение. Согласно статистике ведущих антивирусных компаний, наиболее распространёнными среди хакеров являются программы семейства «SmsSend», отправляющие СМС сообщения на платные номера. Исследованию угроз такого типа посвящена данная статья.

Самым точным способом анализа приложений является просмотр исходных кодов приложения, однако доступа к исходным кодам у аналитика, как правило, нет. Аналитик может запустить приложение в изолированной среде и посмотреть на взаимодействие приложения с операционной системой или проанализировать бинарный файл, получаемый после компиляции программы. В статье рассматривается второй способ.

Операционная система Android разработана таким образом, что все приложения запускаются в виртуальной машине Dalvik, несколько отличающейся от распространенной JVM «Hotspot». Наиболее важным для анализа отличием Dalvik от JVM является особый формат инструкций. Виртуальная машина Dalvik является регистровой машиной, в отличие от JVM Hotspot, которая является стековой. Это отличие позволяет быстрее выполнять инструкции на процессоре, таким образом, экономно расходовать заряд аккумулятора. Более детально отличие показано на Рисунке 1 и Рисунке 2:

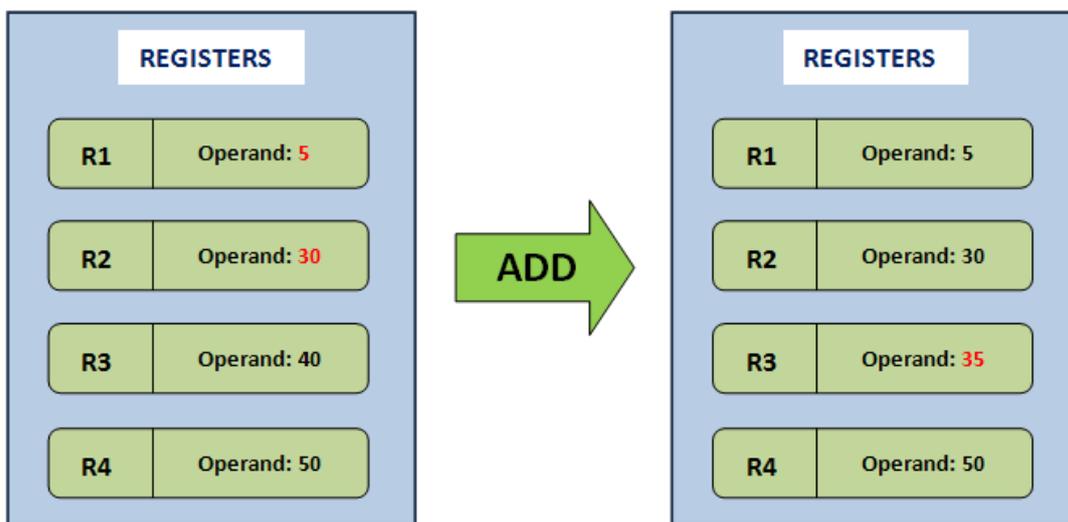


POP 20  
 POP 7  
 ADD 20, 7, result  
 PUSH result

Рис.1. Выполнение команды сложения (ADD) на стековой машине JVM.

Вторым немаловажным отличием в формате исполняемых файлов, рассматриваемых машин является то, что в отличие от JVM Hotspot, в Dalvik все исходные коды собираются в один бинарный файл. Данный файл упаковывается в ark архив и имеет расширение dex.

Существенное отличие в формате исполняемых файлов не позволило использовать готовые инструменты, разработанные для декомпиляции бинарных файлов JVM «Hotspot». В связи с этим был реализован декомпилятор, позволяющий произвести разбор бинарного файла, определить какие инструкции принадлежат определенным методам, и в последствии построить по ним модель для анализа. Алгоритм работы декомпилятора в данной статье описан не будет, так как занимает большой объем. Важно лишь то, что алгоритм способен разобрать бинарный формат, описанный на сайте разработчиков под операционную систему Android[7]. В данной статье приведён только алгоритм, определяющий наличие подозрительного кода для вредоносных приложений семейства SmsSend.



ADD R1, R2, R3

Рис.2. Выполнение команды сложения (ADD) на регистровой машине Dalvik.

Вредоносные приложения семейства SmsSend, как было сказано выше, отправляют смс сообщения на платные номера, нанося тем самым финансовый ущерб своим жертвам. Однако поведение подобных приложений отличается так же еще одной важной особенностью – скрытностью осуществления вредоносной активности. Подобные приложения разработаны таким образом, чтобы конечный пользователь не догадался или не успел предпринять каких-либо мер, что бы помешать выполнить вредоносный код.

Наиболее распространенными являются алгоритмы, в которых код непосредственной отправки сообщения помещается в метод, вызываемый при старте приложения, и являющимся «точкой входа» в программу. Для анализа такого поведения был предложен следующий алгоритм:

1. Разобрать бинарный файл. Данный шаг включает в себя декомпиляцию classes.dex файла, разбиения массива инструкций на блоки, соответствующие методам приложения.
2. Последовательно обработать все ассемблерные инструкции каждого метода в поисках инструкций вызова других методов.
3. Построить на основе обработки ориентированный граф, вершины которого являются методами классов приложения, а ориентированные ребра показывают порядок вызова этих методов. Данный граф является графом передачи управления. Пример такого графа представлен на Рисунке 3. При этом серым, красным и зеленым выделены методы, являющиеся частью Android SDK. Алгоритм ищет именно системные методы, т.к. они будут присутствовать в коде вредоносного приложения независимо от алгоритма программы (onCreate - точка входа в программу, sendTextMessage - системный вызов для отправки смс-сообщения).

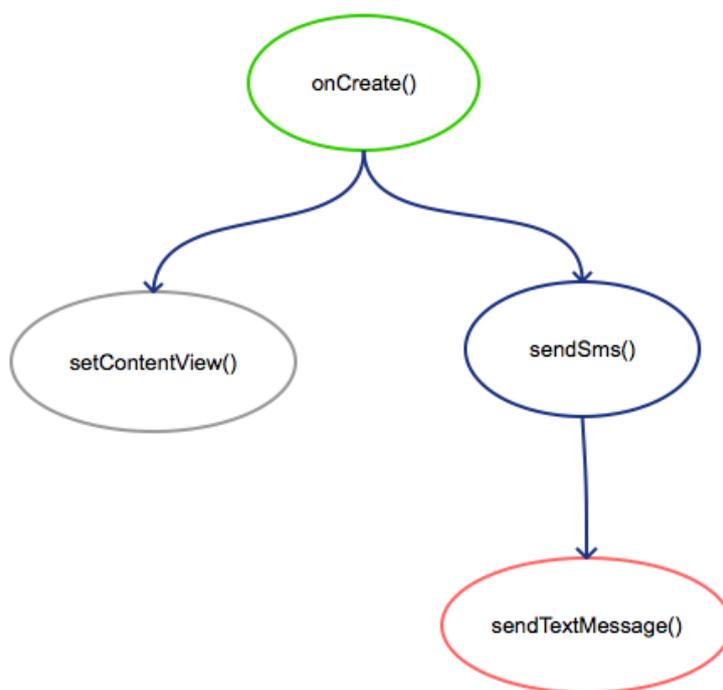


Рис.3. Граф передачи управления

4. Найти в полученном графе методы, вызываемые при старте приложения. Примером может послужить метод onCreate[8].
5. Найти в полученном графе метод, отвечающий за отpravку смс-сообщений. (sendTextMessage).
6. Проверить наличие пути между методами из пунктов 4 и 5. Если такой путь есть, то считать приложение вредоносным. При этом абсолютно не важно как злоумышленник называл методы при разработке вредоносной программы (на Рисунке 3, в примере “пользовательского” метода является вершина sendSms), таким образом, данный алгоритм способен обнаруживать вредоносные приложения путем оценки алгоритма работы, а не конкретной реализации, что в свою очередь повышает качество анализа.

Полученный алгоритм был протестирован на вирусной коллекции, предоставленной компанией VirusTotal. Всего было проанализировано 2000 файлов. Половина из которых были представителями семейства SmsSend, другая половина не являлись вредоносными приложениями, но могли содержать код отправки смс сообщений. При анализе на «чистых» файлах процент обнаружения составил 1,5%, а при анализе среди вредоносных приложений – 65%.

Таким образом, полученный алгоритм, по мнению авторов, доказал свою состоятельность. Важно отметить, что разработанный декомпилятор обладает потенциалом для дальнейшего улучшения качества и скорости анализа вредоносных приложений.

### Список литературы

1. Электронная статья «Security Alert: First Android SMS Trojan Found in the Wild». – Режим доступа: <https://blog.lookout.com/blog/2010/08/10/security-alert-first-android-sms-trojan-found-in-the-wild/>
2. Электронная статья на официальном сайте компании «Лаборатория Касперского» 2010 г. «Обнаружен первый в мире SMS-троянец для Android-смартфонов». – Режим доступа: <http://www.kaspersky.ru/news?id=207733291>
3. Электронная статья на официальном сайте компании «Доктор Веб» 2010 г. «Андроид с вирусом!». – Режим доступа: <https://blogs.drweb.com/node/697>
4. Электронная статья «The top security threats to mobile users in 2012? Malware, sneaky ads and data thieves». – Режим доступа: <http://thenextweb.com/apps/2011/12/14/lookout-reports-mobile-threats-for-2012/>
5. Электронная статья на официальном сайте компании «Лаборатория Касперского» 2010 г. «99% of all mobile threats target Android devices». – Режим доступа: [http://www.kaspersky.com/about/news/virus/2013/99\\_of\\_all\\_mobile\\_threats\\_target\\_android\\_devices](http://www.kaspersky.com/about/news/virus/2013/99_of_all_mobile_threats_target_android_devices)
6. Электронная статья «Активировано 900 миллионов Android-устройств». – Режим доступа: <http://chezasite.com/android/aktivirovano-900-millionov-andr-60199.html>
7. Официальная страница проекта «Android». – Режим доступа: <https://source.android.com/devices/tech/dalvik/index.html>
8. Официальная страница документации разработчиков приложений для ОС Android.– Режим доступа: [http://developer.android.com/reference/android/app/Activity.html#onCreate\(android.os.Bundle\)](http://developer.android.com/reference/android/app/Activity.html#onCreate(android.os.Bundle))

### **СЕКЦИЯ №22.**

### **МЕТОДОЛОГИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 09.00.08)**

## **ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2015 ГОД**

### **Январь 2015г.**

II Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «**Актуальные вопросы технических наук в современных условиях**», г.Санкт-Петербург

Прием статей для публикации: до 1 января 2015г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 февраля 2015г.

### **Февраль 2015г.**

II Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «**Актуальные проблемы технических наук в России и за рубежом**», г.Новосибирск

Прием статей для публикации: до 1 февраля 2015г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 марта 2015г.

### **Март 2015г.**

II Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «**Вопросы современных технических наук: свежий взгляд и новые решения**», г.Екатеринбург

Прием статей для публикации: до 1 марта 2015г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 апреля 2015г.

### **Апрель 2015г.**

II Международная межвузовская научно-практическая конференция «**Актуальные вопросы науки и техники**», г.Самара

Прием статей для публикации: до 1 апреля 2015г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 мая 2015г.

### **Май 2015г.**

II Международная научно-практическая конференция «**Проблемы и достижения в науке и технике**», г.Омск

Прием статей для публикации: до 1 мая 2015г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июня 2015г.

### **Июнь 2015г.**

II Международная научно-практическая конференция «**Вопросы технических наук: новые подходы в решении актуальных проблем**», г.Казань

Прием статей для публикации: до 1 июня 2015г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июля 2015г.

### **Июль 2015г.**

II Международная научно-практическая конференция «**Перспективы развития технических наук**», г.Челябинск

Прием статей для публикации: до 1 июля 2015г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 августа 2015г.

### **Август 2015г.**

II Международная научно-практическая конференция «**Технические науки в мире: от теории к практике**», г.Ростов-на-Дону

Прием статей для публикации: до 1 августа 2015г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 сентября 2015г.

### **Сентябрь 2015г.**

II Международная научно-практическая конференция «**Современный взгляд на проблемы технических наук**», г.Уфа

Прием статей для публикации: до 1 сентября 2015г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 октября 2015г.

### **Октябрь 2015г.**

II Международная научно-практическая конференция «**Технические науки: тенденции, перспективы и технологии развития**», г.Волгоград

Прием статей для публикации: до 1 октября 2015г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 ноября 2015г.

**Ноябрь 2015г.**

II Международная научно-практическая конференция «**Новые технологии и проблемы технических наук**»,  
**г.Красноярск**

Прием статей для публикации: до 1 ноября 2015г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 декабря 2015г.

**Декабрь 2015г.**

II Международная научно-практическая конференция «**Развитие технических наук в современном мире**»,  
**г.Воронеж**

Прием статей для публикации: до 1 декабря 2015г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 января 2016г.

**С более подробной информацией о международных научно-практических конференциях можно ознакомиться на официальном сайте Инновационного центра развития образования и науки [www.izron.ru](http://www.izron.ru) (раздел «Технические науки»).**

**ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**  
**INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE**



**РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК  
В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

**Сборник научных трудов по итогам  
международной научно-практической конференции  
(8 декабря 2014г.)**

**г. Воронеж  
2014 г.**

Печатается в авторской редакции  
Компьютерная верстка авторская

Подписано в печать 10.12.2014.  
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 30,0.  
Тираж 150 экз. Заказ № 1605.

Отпечатано по заказу ИЦРОН в ООО «Ареал»  
603000, г. Нижний Новгород, ул. Студеная, д. 58