

2016  
Том 2

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВУЗОВ – НА РАЗВИТИЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА РОССИИ И СТРАН АТР



ВЛАДИВОСТОКСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

Министерство образования и науки  
Российской Федерации

ФГОУ ВО «Владивостокский государственный  
университет экономики и сервиса»

Инновационное научно-практическое объединение  
студентов  
(ИНПОСТ ВГУЭС)



## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВУЗОВ – НА РАЗВИТИЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА РОССИИ И СТРАН АТР

Материалы XVIII Международной конференции  
студентов, аспирантов и молодых ученых

27–29 апреля 2016 г.

**В четырех томах**

**Том 2**

Владивосток 2016

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»

---

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВУЗОВ –  
НА РАЗВИТИЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА  
РОССИИ И СТРАН АТР**

**Материалы XVIII Международной конференции студентов,  
аспирантов и молодых ученых**

27–29 апреля 2016 г.

**В четырех томах**

**Том 2**

Под общей редакцией д-ра экон. наук О.Ю. Ворожбит

Владивосток  
Издательство ВГУЭС  
2016

– 2 –

УДК 74.584(255)Я431  
ББК 378.4  
И73

**Интеллектуальный потенциал вузов – на развитие  
И73 Дальневосточного региона России и стран АТР:** материалы  
XVIII Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и мо-  
лодых ученых (27–29 апреля 2016 г.) : в 4 т. Т. 2 / под общ. ред.  
д-ра экон. наук О.Ю. Ворожбит; Владивостокский государствен-  
ный университет экономики и сервиса. – Владивосток: Изд-во  
ВГУЭС, 2016. – 266 с.

ISBN 978-5-9736-0388-5

ISBN 978-5-9736-0390-8

Включены материалы XVIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых исследователей «Интеллектуальный потенциал вузов – на развитие Дальневосточного региона России и стран АТР», состоявшейся во Владивостокском государственном университете экономики и сервиса (г. Владивосток, 2016 г.).

Том 2 представляет широкий спектр исследований молодых ученых и студентов вузов Дальнего Востока и других регионов России, ближнего и дальнего зарубежья, подготовленных в рамках работы секций конференции по следующим темам:

- Математическое моделирование в экономике
- Статистическое и эконометрическое моделирование социально-экономических процессов
- Методы и алгоритмы решения задач в бизнес-информатике
- Информационные технологии: теория и практика
- Электронные технологии и системы
- Организация транспортных процессов
- Актуальные вопросы безопасности и сервиса автомобильного транспорта
- Экология и безопасность жизнедеятельности
- Современные технологии в коммерческой деятельности и логистике

УДК 74.584(255)Я431

ББК 378.4

ISBN 978-5-9736-0388-5

© Владивостокский государственный  
университет экономики и сервиса,  
издание, 2016

ISBN 978-5-9736-0390-8

© Коллектив авторов, текст, 2016

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Секция 1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭКОНОМИКЕ .....</b>	<b>8</b>
<i>Бутко В.С., Гузенко А.Г.</i> Эконометрическое моделирование курса доллара США к российскому рублю.....	8
<i>Гессе И.Н., Волгина О.А.</i> Анализ и моделирование жизненного цикла интернет-тарифа.....	12
<i>Гресько А.А., Солодухин К.С.</i> Нечетко-множественная модель выбора стратегий взаимодействия организации с группами заинтересованных сторон .....	16
<i>Козлитина У.О., Солодухин К.С.</i> Выбор проектов по расширению флота судоходно-топливной компании на основе нечетко-множественного сравнительного анализа стейкхолдерских эффектов .....	20
<i>Коренчук К.В., Одияко Н.Н.</i> Разработка инвестиционного проекта открытия бара и оценка его эффективности (на примере компании ООО «Медиа Сольюшинз», г. Владивосток).....	24
<i>Краснова А.А., Котова Е.С., Волгина О.А.</i> Обследование, анализ и прогнозирование семейных бюджетов .....	27
<i>Онипер В.Е., Одияко Н.Н.</i> Разработка модели управления запасами с применением GPSS (на примере ООО «Пирамида» г. Владивосток).....	31
<i>Попова Д.А.</i> Автоматизация процесса прогнозирования спроса в Coca-Cola HBC Eurasia .....	34
<i>Эпова Е.В., Гузенко А.Г.</i> Прогнозирование динамики валового регионального продукта .....	38
<i>Батурин Г.Г., Мазелис Л.С.</i> Анализ кластерного потенциала отраслей экономики регионов Дальнего Востока России.....	42
<b>Секция 2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ И ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ .....</b>	<b>48</b>
<i>Кожевников В.С., Волгина О.А.</i> Анализ и прогнозирование основных экономических показателей Приморского края за период 2005–2015 гг. ....	48
<i>Котова Е.С.</i> Изучение влияния экологической обстановки на заболеваемость населения .....	51
<i>Прозорова А.А.</i> Анализ влияния экологических факторов на здоровье человека, с помощью моделей панельных данных .....	54
<i>Рыхлова В.А.</i> Исследование зависимости уровня рождаемости от показателей качества жизни населения регионов Российской Федерации.....	59
<i>Фролова К.В., Луговой Р.А.</i> Модификация метода сокращения сроков выполнения проекта на основе метода Монте-Карло .....	62
<b>Секция 3. МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ В БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКЕ .....</b>	<b>66</b>
<i>Степаненко А.А., Мартышенко С.Н.</i> Разработка методов и алгоритмов мониторинга и обработки многомерных анкетных данных различной природы .....	66
<b>Секция 4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА.....</b>	<b>71</b>
<i>Горчинская С.А.</i> Единый информационный ресурс по дисциплине «Информатика» .....	71

<i>Евстифеев А.А., Торба М.Г., Ершов Д.И., Игнатюк В.А.</i> Использование фильтра Калмана в системе GPS/ГЛОНАСС мониторинга .....	75
<i>Котович Е.Е.</i> Программное обеспечение для повышения эффективности мониторинга посредством спутниковых систем навигации .....	78
<i>Моташнева А.И., Подольская О.В.</i> Информационные технологии в освоении космического пространства.....	82
<i>Муратов М.В.</i> Использование дополненной модели анализа рисков для обеспечения безопасности информационных систем.....	84
<i>Проценко Е.А., Горошко О.А.</i> Формализация задач обработки платежных документов на примере заявки на кассовый расход в Управление Федерального казначейства по Приморскому краю .....	88
<i>Сметанин С.И., Адаменко И.А., Игнатюк В.А.</i> Метод динамической передачи данных для GNSS мониторинга морского транспорта .....	92
<i>Чен А.Э., Подольская О.В.</i> Информационные технологии в образовательном процессе на примере МБОУ «СОШ №12» Находкинского городского округа. Возможность и необходимость.....	95
<b>Секция 5. ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ .....</b>	<b>99</b>
<i>Вергасова Е.В., Родохлеб А.О., Кошкина С.Н., Павликов С.Н.</i> Методика проведения патентных исследований и особенности решения изобретательских задач в телекоммуникациях .....	99
<i>Дадакин В.А., Белоус И.А.</i> Разработка лабораторного практикума по дисциплине «Общая теория связи» .....	102
<i>Заверюхин А.А., Павликов С.Н.</i> Разработка систем по обнаружению аномальных зон.....	106
<i>Котович Е.Е., Колесова Ю.В., Буланкин К.С., Карманов Е.В., Павликов С.Н.</i> Разработка технологии оценки степени опасности автомобиля на дороге.....	111
<i>Максеев А.С., Павликов С.Н.</i> Обеспечение мобильной связи в теневой зоне .....	114
<i>Михайлов Д.Ю., Рынгачев Ю.С., Павликов С.Н., Убанкин Е.И.</i> Метод обеспечения скрытности радиоканала .....	120
<i>Овсянникова А.В., Попов В.К., Павликов С.Н.</i> Разработка систем мониторинга радиоизлучений.....	123
<i>Сипач С.А.</i> Радио в Приморье .....	126
<i>Худич А.А., Левашов Ю.А.</i> Система контроля и управления доступом для охраняемого помещения .....	130
<i>Штаев Д.В., Павликов С.Н.</i> Диагностика качества обслуживания в системах мобильной связи.....	133
<i>Яценко Н.А., Кузнецов Д.В., Сарычева А.В., Солодков О.В.</i> Бортовой радиоэлектронный комплекс необитаемого подводного аппарата .....	136
<b>Секция 6. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ.....</b>	<b>141</b>
<i>Сафьяников И.С., Вернидуб К.А., Яценко А.А.</i> Совершенствование организации дорожного движения на перекрестке.....	141
<i>Дуденко А.С., Яценко А.А.</i> Телематика – новое слово в автомобильной электронике .....	144
<i>Ермак И.В., Одияко Н.Н.</i> Создание интерфейса взаимодействия пользователя с базой данных предприятия.....	147

<i>Микина П.В.</i> Методические аспекты организации логистической деятельности ТГ «Феско» .....	149
<i>Москаленко Ю.Н.</i> Оптимизация деятельности городского транспорта в целях повышения эффективности работы.....	155
<i>Напасный Р.В., Чубенко Е.Ф.</i> Современный подход к исследованию процесса загрязнения территории трассы «Седанка – Патрокл» выбросами автотранспорта .....	160
<i>Реуцкий Р.С., Одияко Н.Н.</i> Разработка Информационной системы менеджера по работе с клиентами (на примере АНО «Дальвиза», г. Владивосток).....	163
<i>Третьяков А.Л.</i> Сравнительный анализ крупнейших транспортных коридоров .....	166

**Секция 7. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ И СЕРВИСА  
АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА ..... 173**

<i>Демаков К.К., Соломахин Ю.В.</i> Развитие моторных масел в условиях совершенствования двигателей внутреннего сгорания .....	173
<i>Коктышев С.С.</i> Участие в региональном чемпионате WorldSkills.....	177
<i>Повалихин К.В.</i> Анализ неисправностей топливных насосов высокого давления (ТНВД) и разработка предложений по их техническому обслуживанию .....	179
<i>Стыценок Д.В., Попов Г.И.</i> Современная диагностика и обслуживание систем кондиционирования легковых автомобилей .....	184
<i>Федоренко Н.А.</i> Особенности эмоционально волевых качеств у водителей в Приморском крае .....	189
<i>Шевчук М.К.</i> Выявление утечки тока в цепи высокого напряжения и анализ причин их возникновения .....	193
<i>Каминский Н.С., Шмелев М.В.</i> Применение альтернативных источников энергии в автомобилестроении.....	196

**Секция 8. ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ..... 200**

<i>Боровский А.А., Пушкарь В.С.</i> Характеристика экологического состояния территории строительства железобетонных конструкций гравитационного типа в порту Восточный....	200
<i>Гончарова А.В., Гриванов И.Ю.</i> Оценка воздействия на окружающую среду на примере грузовых автомобилей.....	203
<i>Карапетян Д.С., Гриванов И.Ю.</i> Оценка воздействия на окружающую среду (ОС) на примере автобусов .....	207
<i>Кожевникова Н.С., Гриванов И.Ю.</i> Паспортизация опасных отходов .....	210
<i>Козловских П.С., Гриванов И.Ю.</i> Оценка воздействия на окружающую среду на примере легковых автомобилей.....	215
<i>Лончакова Т.Е., Моисеенко Л.И.</i> Элементный состав листьев Маакии амурской, произрастающей в Дальневосточном регионе .....	218
<i>Максимов М.В., Голов В.И., Якименко Л.В.</i> Изменения физических и физико-химических свойств лугово-бурых оподзоленных почв Приморья при длительной химизации.....	222
<i>Мальцева М.А., Тарасова Е.В.</i> Микробиологическое загрязнение морских акваторий г. Владивостока.....	225
<i>Нарбутович А.А., Гриванов И.Ю.</i> Анализ выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и их влияние на здоровье человека в Дальневосточном федеральном округе в 2014 году .....	228

<i>Пекарский М.В., Мурашова К.А.</i> Экологические нарушения в бассейне р. Черная Речка (окрестности Владивостока) с точки зрения природоохранного законодательства.....	231
<i>Попов Д.П., Ярусова С.Б., Горенко П.С., Степанова В.А.</i> Получение волластонита из техногенных отходов различного типа .....	235
<i>Попова Ю.А., Бурудковский М.Л., Иваненко Н.В.</i> Влияние длительного применения удобрений на экологические свойства лугово-бурых почв Приморского края .....	241
<i>Соломаха К.М., Тарасова Е.В.</i> Оценка загрязнения атмосферного воздуха в городах Приморского края .....	244
<i>Шорников К.О., Ярусова С.Б., Яцук Р.Д., Жевтун И.Г.</i> Создание базовой кафедры как одна из форм реализации практико-интегрированного обучения в современном университете .....	250
<b>Секция 9. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЛОГИСТИКЕ.....</b>	<b>255</b>
<i>Демкина О.О.</i> Новые технологии работы с потребителями как ключевой фактор обеспечения конкурентоспособности предприятия на рынке транспортно-экспедиционных услуг .....	255
<i>Мерушева В.В.</i> Развитие рынка виртуальных мобильных операторов России: структура и прогнозы .....	258
<i>Мылов И.Д., Николаев Д.В.</i> Банковский сектор: текущие реалии и перспективы.....	262

# Секция 1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭКОНОМИКЕ

Рубрика: Математические и инструментальные методы экономики

УДК 330.43

## ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КУРСА ДОЛЛАРА США К РОССИЙСКОМУ РУБЛЮ

**В.С. Бутко**

бакалавр 1 курса, кафедра математики и моделирования

**А.Г. Гузенко**

доцент, кафедра математики и моделирования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*Доллар США – одна из основных мировых валют, значительно влияющая на финансовый рынок. Сегодня российский рубль резко упал по отношению к нему. По этим причинам была предпринята попытка спрогнозировать курс доллара. Для этого был выбран метод регрессионного анализа, подразумевающий исследование влияния одного или нескольких независимых факторов на курс доллара США.*

***Ключевые слова и словосочетания:** курс доллара США, валюта, регрессионный анализ, фактор, метод наименьших квадратов, прогноз.*

## ECONOMETRIC MODELING OF THE US DOLLAR AGAINST THE RUSSIAN RUBLE

**V.S. Butko**

bachelor 1th year, department of mathematics and modeling

**A.G. Guzenko**

associate professor, department of mathematics and modeling

*The US dollar is one of the main world currencies which have a strong influence on the financial market. Nowadays, the ruble has slumped against the US dollar. For these reasons, the attempt was made to forecast the US dollar rate. For this purpose the method of regression analysis implying the investigation of influence of one or several independent factors on the US dollar rate.*

***Keywords:** the US dollar rate, currency, regression analysis, factor, least-squares method, forecast.*

Исторически сложилось так, что наиболее значительное место в международных валютных, финансовых и внешнеторговых операциях, а также в международной экономической статистике занимает доллар США. Он является одной из основных резервных валют мира и оказывает значительное влияние на мировой финансовый рынок, поскольку большинство расчётов за товары и услуги производятся именно в долларах. Существует мнение, что эта доля составляет более 80%. По данным агентства Bloomberg, в межбанковском обороте в системе SWIFT в период с мая 2013 по май 2014 годов доля американского доллара составила 42%. При этом доля евро (за тот же промежуток времени) составила 32%, юаня – 1,47%, российского рубля – 0,35% [10].

В отношении доллара США используется режим свободно плавающего валютного курса, при котором значению валюты разрешено колебание в зависимости от валютного рынка. Так как плавающий курс валюты регулируется автоматически, он позволяет государству ослабить воздействие от потрясений и иностранных циклов бизнес-оборотов, а также предупреждает возникновение платёжного кризиса.

В течение последнего десятилетия более 50% от общего объёма золотовалютного резерва стран мира были в долларах США. В 2003–2008 годах, по мере усиления евро и накоп-



ления негативных тенденций в экономике США, курс доллара по отношению к другим валютам и роль его в качестве резервной валюты снижались. Со второй половины 2008 года, в условиях глобализации кризисных явлений в мировой экономике, наблюдался рост курса доллара по отношению к валютам других стран, так как доллар считается стабильной валютой-убежищем [6].

Тесные экономические и культурные связи, возникающие между Россией и США, а также европейскими странами, дают основание тому, что изменение курса доллара приводит к ощутимым экономическим последствиям для России и влияет, в частности, на благосостояние рядовых граждан.

В современных условиях естественно стремление спрогнозировать курс доллара. Для этой цели в данной работе был выбран метод регрессионного анализа, который подразумевает исследование влияния одной или нескольких независимых переменных  $X_n$  на зависимую переменную  $Y$ .

Курс доллара США зависит от многих сторонних факторов. Для построения регрессии были выбраны наиболее важные, среди которых цена на мировом рынке нефти [8], занимающей ведущее место в мировом топливно-энергетическом хозяйстве, цена золота [1] – проверенного, качественного и долгосрочного хранилища благосостояния во время любых экономических потрясений, а также курсы нескольких наиболее значимых на мировом финансовом рынке валют:

- 1) курс евро к рублю;
- 2) курс юаня к рублю;
- 3) курс японской иены к рублю;
- 4) курс фунта стерлингов к рублю [2].

Большинство расчётов проводились с помощью ППП «Анализ данных» в Excel. Такой выбор обусловлен широким распространением этого программного обеспечения, наличием русскоязычной версии, а также тесной интеграцией с MS Word.

По исходным данным была построена шестифакторная линейная регрессионная модель следующего вида:

$$\hat{y} = 2,36 - 0,0012x_1 + 0,00052x_2 - 0,133x_3 + 5,852x_4 + 34,236x_5 - 0,036x_6,$$

где  $y$  — курс доллара США к российскому рублю, руб/единицу;

$x_1$  — цена нефти, руб/баррель;

$x_2$  — цена золота, руб/грамм;

$x_3$  — курс евро к рублю, руб/единицу;

$x_4$  — курс юаня к рублю, руб/единицу;

$x_5$  — курс японской иены к рублю, руб/единицу;

$x_6$  — курс фунта стерлингов к рублю, руб/единицу.

Для построения уравнения регрессии была выбрана линейная функция, так как такая функция наилучшим образом аппроксимирует исходные данные.

Результат регрессионного анализа показал, что по основным критериям полученная модель является адекватной. Но параметры  $a \in (-4,14; 8,86)$ ,  $b_2 \in (-0,0009; 0,0002)$  и  $b_6 \in (-0,18; 0,11)$  согласно доверительным интервалам оказались статистически незначимы и ненадёжны.

Следующим этапом стало тестирование модели на мультиколлинеарность факторов. Для этого была построена матрица парных коэффициентов корреляции, которая позволила выявить три пары коллинеарных факторов. По этой причине в анализ целесообразно включить только факторы  $x_1$ ,  $x_3$  и  $x_5$ , поскольку их межфакторные коэффициенты корреляции меньше максимально допустимого значения в 0,7. В табл. 1 приведена итоговая матрица коэффициентов корреляции, полученная после всех необходимых преобразований [3]. Данный исследовательский инструмент используется достаточно широко, например, в работах [4], [5].

С оставшимися тремя переменными была составлено новое уравнение регрессии:

$$\hat{y} = 16,15 - 0,003x_1 - 0,45x_3 + 169,59x_5.$$

Итоговая матрица коэффициентов корреляции

Показатели	$y$	$x_1$	$x_3$	$x_5$
$y$	1	-0,619	0,284	0,893
$x_1$	-0,619	1	0,182	-0,332
$x_3$	0,284	0,182	1	0,612
$x_5$	0,893	-0,332	0,612	1

Все основные критерии, в том числе доверительные интервалы, показали, что уравнение регрессии адекватное. Но, прежде чем его использовать для прогноза, необходимо протестировать остатки.

График зависимости остатков от теоретических значений результата показал случайный характер остатков. Кроме того, средняя величина остатков близка к 0:

$$\bar{z} = \sum(y_i - \hat{y}_{x_i}) = -3,908E - 13 \approx 0.$$

Это означает, что выполнены два условия применения метода наименьших квадратов.

Очередным шагом стала проверка остатков на наличие гомоскедастичности тестом Голдфелда-Квандта. Было выявлено, что для каждого значения фактора  $x_3$  остатки имеют разную дисперсию, следовательно, имеет место гетероскедастичность. Поэтому данный фактор из анализа исключается.

На основе двух оставшихся факторов была получена новая модель, в которой оказался статистически ненадёжен параметр  $a \in (-5,81; 21,11)$ :

$$\hat{y} = 7,65 - 0,005x_1 + 134,72x_5.$$

Следующий этап – проверка остатков на отсутствие или наличие автокорреляции. Для этого был применён критерий Дарбина-Уотсона. В таблице 2 приведён принцип разбиения числового промежутка для проверки гипотезы о наличии автокорреляции остатков. Было вычислено значение критерия Дарбина-Уотсона, а также по специальным таблицам определены критические значения критерия  $d_L$  и  $d_U$ .

Таблица 2

**Принцип разбиения числового промежутка [0;4] для проверки гипотезы о наличии автокорреляции остатков**

$(0; d_L)$	$(d_L; d_U)$	$(d_U; 2)$	$(2; 4-d_U)$	$(4-d_U; 4-d_L)$	$(4-d_L; 4)$
------------	--------------	------------	--------------	------------------	--------------

Значение критерия Дарбина-Уотсона  $d$  составило:

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2} = 0,62$$

При  $d_L = 1,3$  и  $d_U = 1,57$   $d = 0,62 \in (0; d_L)$ , что свидетельствует о наличии положительной автокорреляции остатков. По этой причине полученная регрессия не может быть использована для прогноза. Для устранения автокорреляции был использован обобщённый метод наименьших квадратов [7].

После применения ОМНК модель ещё раз была проверена на наличие автокорреляции. Критерий Дарбина-Уотсона показал, что автокорреляция остатков отсутствует, так как  $d_L = 1,28$ ,  $d_U = 1,57$ , а значение критерия  $d = 1,74 \in (d_U; 2)$ . Для проверки полученного результата было рассчитано приблизительное значение критерия Дарбина-Уотсона, определяемое его связью с коэффициентом автокорреляции остатков первого порядка [3], которое оказалось практически равно точному значению.

Проведённые преобразования позволили выполнить все условия применения метода наименьших квадратов. В итоге была получена следующая модель, которую можно использовать для прогноза:

$$\hat{y} = 10,23 - 0,002x_1 + 112,96x_5,$$

где  $y$  – курс доллара США к российскому рублю, руб/единицу;

$x_1$  – цена нефти, руб/баррель;

$x_5$  – курс японской иены к рублю, руб/единицу.

По всем критериям данная модель является адекватной.

Анализируя полученную регрессию, можно сделать определённые выводы. Так как экономика США является одной из самых энергозависимых экономик мира, Соединенные Штаты Америки потребляют огромное количество нефтепродуктов. Несмотря на то, что энергетическая политика США постепенно ведёт страну к энергетической независимости [9], повышение цены на сырую нефть всё же сказывается на курсе их национальной валюты. Мировое значение иены, в свою очередь, определяется тем, что Япония обладает высокоразвитой экономикой, базирующейся на развитии высоких технологий (электроники, IT, робототехники), транспортного машиностроения (автомобилестроения, судостроения). На конец 2009 финансового года Япония занимала второе место в мире (после США) по номинальному значению ВВП [6], а столица Японии – Токио – наряду с Нью-Йорком и Лондоном является крупнейшим международным финансовым центром и штаб-квартирой ряда ведущих мировых инвестиционных банков и страховых компаний.

Таким образом, в процессе работы была построена линейная множественная регрессия, зависящая от двух факторов – цены нефти на мировом рынке и курса японской иены. Не следует забывать, что регрессионный анализ позволяет лишь зафиксировать математическую зависимость переменных, но не устанавливает причинно-следственные связи. Полученная нами функция позволяет с небольшим отклонением при заданных переменных спрогнозировать курс доллара США к рублю.

---

1. База данных цен на драгоценные металлы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bullion-rates.com>.

2. Динамика официального курса валют [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.cbr.ru/currency\\_base/dynamics.aspx](http://www.cbr.ru/currency_base/dynamics.aspx).

3. Елисеева, И.И. Эконометрика / И.И. Елисеева, С.В. Курьшева и др. – М.: «Финансы и статистика», 2011. – 576 с.

4. Кучерова, С.В. Использование анализа временных рядов при исследовании уровня преступности / С.В. Кучерова // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – №11(6). – С. 1206–1209

5. Кучерова С.В. Применение факторного анализа для исследования преступности на основе социально-экономических показателей / С.В. Кучерова // *Науковедение*. – 2014. – №2 (21). – С.1-8

6. Международный валютный фонд [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.imf.org/external/russian/index.htm>.

7. Тихомиров, Н.П. Эконометрика: учебник для вузов / Н.П. Тихомиров, Е.Ю. Дорохина. – М.: «Экзамен», 2011. – 510 с.

8. Финансовый портал Investing. Цены на нефть [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ru.investing.com/commodities/brent-oil>.

9. Хлопов, О.А. Внешнеполитические аспекты энергетической политики администрации Б. Обамы / О.А. Хлопов // *Вестник Московского государственного областного университета*. – 2015. – № 2. – С. 6.

10. Ye Xie, Halia Pavliva. Putin's Land Grab Undermines Global Ambition for Ruble (англ.). BloombergBusiness (7 July 2014) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bloomberg.com/news/articles/2014-07-06/putin-s-land-grab-undermines-global-ambition-for-ruble>.

## АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИНТЕРНЕТ-ТАРИФА

**И.Н. Гессе**

бакалавр 4 курса, кафедра математики и моделирования

**О.А. Волгина**

канд. экон. наук, доцент кафедры математики и моделирования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*Подавляющая часть товаров (услуг) имеет ограниченную продолжительность существования на рынке. Из повседневной практики известно, что каждый товар обладает своим жизненным циклом. Жизненный цикл товара позволяет определить динамику объемов продаж компании и получаемой прибыли от момента выведения нового товара на рынок до ухода с рынка, поэтому анализ и моделирование жизненного цикла товара определяет актуальность данной работы и имеет практическую значимость. В работе, с помощью эконометрических методов проведен анализ и прогнозирование жизненного цикла тарифного плана (услуги) для повышения спроса на него и увеличения выручки компании. Также в работе использовалась модель прогнозирования спроса с помощью логистической кривой.*

**Ключевые слова и словосочетания:** *жизненный цикл, тарифный план, новые подключения, ARIMA-модель, модель прогнозирования спроса с помощью логистической функции, пакет "СТАТИСТИКА".*

## ANALYZING AND MODEL BUILDING OF INTERNET-TARIFF LIFE CYCLE

**I.N. Gesse**

bachelor 4th year, department of mathematics and modeling

**O.A. Volgina**

associate professor, department of mathematics and modeling

*The most goods (services) have a limited period of existence in the market. All products are known to have their own life cycle. Each product enters the market, exists meeting the needs. When commodity is at the end of its resources it «dies». Product period of existence – from its appearing in the market to disappearing is named as product's life cycle. Product Life Cycle characterizes the sales trends and profit from the product supplied to the market, so the analysis and modeling of the product life cycle determines the relevance of this work and has practical value. In work the analysis and forecasting of the tariff plan of the life cycle (services) to increase demand and increase revenues. In this work, we used econometric models and forecasting model using a logistic curve.*

**Keywords:** *life-cycle, tariff plan, new subscribers, ARIMA-models, forecasting model using a logistic function, "STATISTICA" package.*

Целью работы является анализ и прогнозирование жизненного цикла тарифного плана для повышения спроса на услугу и увеличения выручки компании. Были рассмотрены различные показатели и жизненные циклы тарифных линеек, выполнен прогноз абонентской базы основного тарифа с учетом продления срока продаж.

Исследование проводилось на примере телекоммуникационной компании «Ростелеком» и тарифного плана «Домашний Интернет».

Существование товара (услуги) на рынке от его появления до исчезновения описывается понятием жизненный цикл товара (услуги). Этот цикл охватывает период от рождения товара до его «умирания», то есть ухода с рынка [1, с. 101].

В зависимости от уровня спроса на продукцию, её качества, особенностей рынка жизненный цикл конкретного вида товара (услуги) может колебаться по протяжённости во времени. Он может длиться от нескольких дней до нескольких десятков лет.

Принято считать, что жизненный цикл услуги (ЖЦУ) характеризуется спросом на нее. Кривая ЖЦУ и есть кривая спроса, продаж.

Поскольку спрос представляет собой довольно динамичную рыночную категорию, в зависимости от его колебаний в структуре жизненного цикла товара можно выделить несколько стадий. Этапы жизненного цикла определяют, анализируют динамику объема продаж за некоторый период времени. Кривая жизненного цикла 1-й линейки тарифа «Домашний Интернет» представлена на рис. 1.

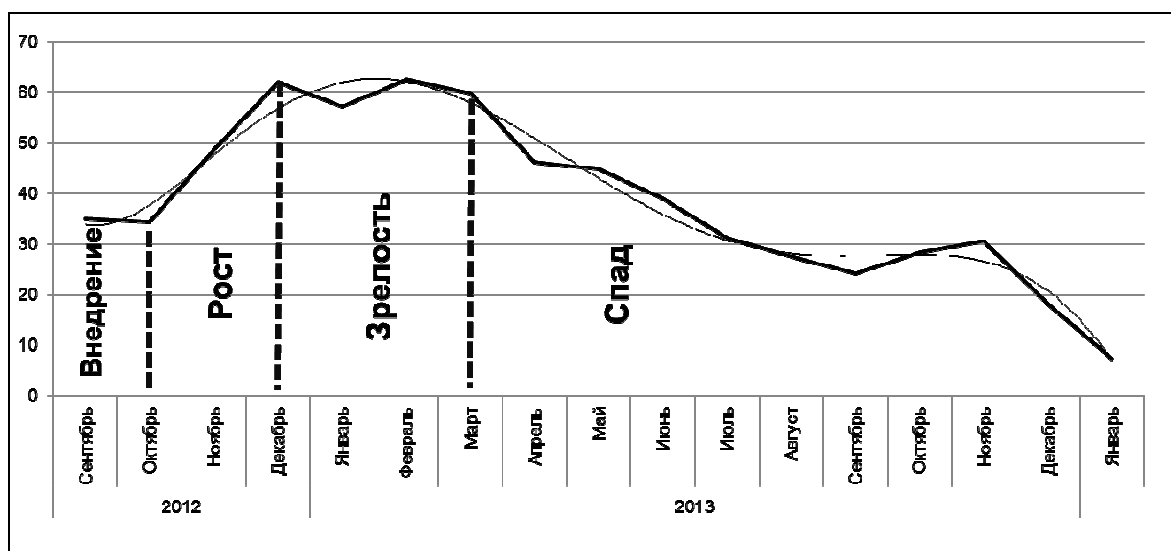


Рис. 1. Этапы жизненного цикла тарифного плана

Этап разработки товара (появление идеи) характеризуется превращением замысла товара в реальное изделие. В ходе работы разрабатываются фундаментальные научно-исследовательские работы; осуществляются прикладные и опытно-конструкторские работы; происходит опытное серийное производство. На данной стадии предприятие несет большие материальные, физические и финансовые затраты и не продает товар, не получает выручки, и, как следствие, прибыль отсутствует. Этот этап не выделяется на кривой, так как продаж еще нет [1, с. 108].

На следующем этапе выведения товара на рынок происходит физическое появление товара на рынке, что несет собой незначительный рост объемов продаж с начальной нулевой точки. Издержки все еще велики, так как присутствуют затраты на производство и маркетинг. Выручка растет медленнее издержек, что приводит к отрицательной прибыли. На рисунке 2 видно, что на стадии внедрение занимает только один – полтора месяца.

Затем наступает стадия роста, на которой потребитель уже познакомился с товаром и начал предъявлять растущий спрос. Продажи, прибыль растут быстрыми темпами. Каждое предприятие желает эту стадию продлить, так как выручка начинает перекрывать издержки, которые все еще остаются не только на реализацию товара, но и на его продвижение. Росту продаж способствует не только признание товара потребителем, но и приобретение покупателями нового товара, так как старыми пользоваться они перестают, чтобы удовлетворить растущие потребности людей.

Этап зрелости знаменуется стабилизацией и насыщением рынка. Резкий рост сокращается или вообще прекращается, потому как все категории потенциальных потребителей уже познакомилась с товаром, то есть приобрели все, кто хотел. Однако уровень продаж не снижается, он стабилизируется на своем самом высоком показателе, так как внутри тех же сегментов появляются новые потребители, например, люди переезжают на новое место жительства. Для определения момента наступления данной стадии используется точка, в которой происходит смена тенденции в темпах роста числа продаж. Здесь уже компании стоит задуматься об усовершенствовании товара либо о разработке новой модели.

Последний этап спада наступает у всех товаров или услуг. Объемы продаж сокращаются, уменьшается прибыль. Потребители начинают забывать о товаре в пользу более новых, технологичных. На этой стадии, чтобы сохранить позиции на рынке, компании может помочь модернизация продукта, снижение цен, увеличение затрат на рекламу [1, с. 108].

Каждая телекоммуникационная компания предлагает свои услуги в разрезе определенных тарифов. Тарифный план – это набор условий, в соответствии с которыми провайдер предоставляет клиентам свои товары и услуги. В тарифном плане указывается перечень возможных услуг и порядок определения их стоимости. Тарифный план имеет определенный способ учета предоставляемой услуги. В зависимости от потребностей клиента провайдер может создать несколько тарифных планов, которые будут отличаться по количеству предоставляемых ресурсов (размер трафика, скорость, различные дополнительные услуги к стандартному тарифу, которые может использовать клиент), их стоимости, порядку расчетов и т.п. Отдельные тарифные планы могут быть объединены в группы тарифов или линейки.

Были рассмотрены 3 тарифных линейки плана «Домашний Интернет» от компании Ростелеком. Каждая линейка отличается как количеством тарифов, содержащихся в ней, так и скоростями, и платой за услугу и что не мало важно жизненными циклами.

Первая линейка тарифных планов «прожила» 16 месяцев, вторая – 15, третья до сих пор продается. Для того чтобы узнать период жизни последней линейки необходимо проанализировать предыдущие, их тенденции, закономерности.

На основании анализа 1 и 2 линейки можно сделать вывод, что тарифный план обладает коротким жизненным циклом, чуть более года, но является услугой длительного пользования, существует много лет до внесения в архив. Период продаж определенного тарифа у компании длится в среднем 15-16 месяцев. Однако, если сама компания захочет увеличить этот период она может модернизировать тариф: сделать дешевле, увеличить скорость, предоставить скидки или провести акции, добавить к тарифу другие услуги (антивирус, подписки и др.). Тогда можно говорить об искусственном продлении «жизни» тарифа. Компания «Ростелеком» меняет тарифные линейки в среднем раз в полтора года, чтобы как телекоммуникационная компания с самыми современными технологиями не стоять на месте. Жизненный цикл интернет тарифа прослеживается с помощью кривой новых подключений, так как она показывает количество проданной услуги во времени. Кривые трех линеек, представленных в работе, имеют классическую кривую ЖЦУ и проходят все этапы: разработка, внедрение, рост, зрелость и спад.

Анализ различных показателей первых двух линеек показал, что для увеличения ARPU (средний доход на одного абонента), компания повышает скорости на архивные тарифные планы, так как плата на него выше, чем на тарифы с большей скоростью. Также в городе Владивостоке активно, за последние 5 лет происходило строительство оптических сетей. Это привело к большому количеству переключений с технологии медь на оптику, которая характеризуется как более высокую скоростью, так и более качественным подключением.

В работе были использованы две модели прогнозирования спроса на тарифный план: модель авторегрессии – скользящим среднего ARMA в пакете Statistica; модель прогнозирования спроса с помощью логистической кривой [2; 3, с.84]. Данный исследовательский инструмент используется достаточно широко, например, в работе [5].

Спрос на многие товары с течением времени возрастает: сначала медленно, затем быстро и, наконец, снова замедляется за счет насыщения. Это значит, что скорость увеличения спроса прямо пропорциональна обеспеченности и насыщению товаром [4, с. 113]. Для прогноза новых подключений в следующих периодах, на основании данных за предыдущие месяцы, получена модель прогнозирования спроса на товары с помощью логистической кривой

$$Y = \frac{39,2}{(1+2,9e^{-0,0232,9t})}, \text{ где } Y - \text{спрос на услугу, } t - \text{периоды.}$$

Для построения модели авторегрессии – скользящего среднего ARMA(p,q) использовали пакет Statistica со значениями p=q=1. В этом случае данная модель является адекватной в соответствии с анализом остатков [2]. На графиках автокорреляционной и частной автокорреляционной функций отсутствуют значения, критически превышающие допустимый уровень. Параметры p и q являются значимыми согласно критерию Стьюдента [6, с.464]. На рис. 2 представлен прогноз еженедельных данных продаж тарифа «Домашний Интернет +25» с использованием пакета Statistica.

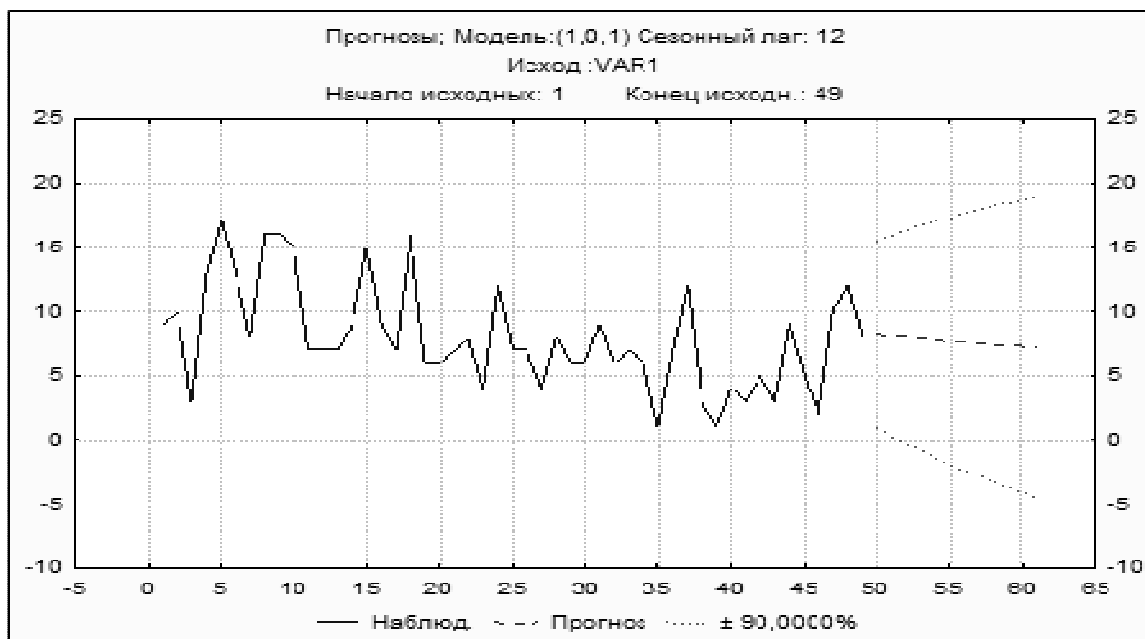


Рис. 2. Прогноз еженедельных продаж тарифа «Домашний Интернет +25»

Обе модели прогнозируют небольшой спад спроса на тарифный план, что и так понятно по анализу первых двух линеек. Также на рынке услуг телекоммуникационной связи существует тренд к уменьшению пользователей в летний период. Однако если компания не предпримет инициатив по модернизации тарифа, скорее всего жизненный цикл 2 линейки «Домашний Интернет» перейдет в стадию спада.

1. Басовский, Л.Е. Маркетинг: курс лекций / Л.Е. Басовский. – М.: Инфа-М, 2008. – 219 с.
2. Волгина, О.А. Анализ и прогнозирование предпринимательской активности на основе данных территориального органа Пенсионного фонда РФ / О.А. Волгина, Г.И. Шуман // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 6 (35). Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://search.rae.ru/>.
3. Волгина, О.А. Математическое моделирование экономических процессов и систем: учеб. пособие / О.А. Волгина, Н.Ю. Голодгая, Н.Н. Одяко, Г.И. Шуман. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: КНОРУС, 2014. – 200 с.
4. Жданов, С.А. Экономические модели и методы в управлении / С.А. Жданов. – М.: Дело и сервис, 2009. – 176 с.
5. Карпова, Д.К. Анализ рыбной отрасли Приморского края / Д.К. Карпова, С.В. Кучерова // *Актуальные проблемы и перспективы развития государственной статистики в современных условиях. сборник докладов Международной научно-практической конференции: в 2 т.* – 2016 г. Т. 1 – С. 53–57
6. Халафян, А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных: учебник / А.А. Халафян. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2008. – 512 с.

## НЕЧЕТКО-МНОЖЕСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ ВЫБОРА СТРАТЕГИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОРГАНИЗАЦИИ С ГРУППАМИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ СТОРОН<sup>1</sup>

**А.А. Гресько**

канд. экон. наук, доцент кафедры математики и моделирования

**К.С. Солодухин**

д-р экон. наук, заведующий лабораторией стратегического планирования, профессор  
кафедры математики и моделирования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*В работе предложена нечетко-множественная модель выбора стратегий взаимодействия организации с группами заинтересованных сторон, позволяющая осуществлять выбор наиболее целесообразного типа стратегии взаимодействия с каждой группой стейкхолдеров. Основное отличие модели от ранее разработанных авторами заключается в том, что не только характеристики отношений, но и весовые коэффициенты целесообразности применения типов стратегий являются нечеткими числами. При этом для выбора наиболее целесообразного типа стратегии используется расстояние Хемминга.*

**Ключевые слова и словосочетания:** нечетко-множественная модель, стратегии взаимодействия со стейкхолдерами.

## FUZZY-MULTIPLE MODEL OF INTERACTION STRATEGIES SELECTION WITH STAKEHOLDER GROUPS

**A.A. Gresko**

candidate of economic sciences, docent of faculty of mathematics and modeling

**K.S. Solodukhin**

doctor of economic sciences, head of strategic planning laboratory, professor of faculty  
of mathematics and modeling

*Vladivostok State University of Economics and Service  
Russia. Vladivostok*

*The paper proposes a fuzzy model for selection of the most suitable types of engagement strategies of the company with different stakeholders. The main difference from the previous authors' model is that not only the characteristics of relations, but also the weighting coefficients of applicability of types of stakeholder engagement strategies are fuzzy numbers. The Hamming distance is used for the selection of the most appropriate strategy type.*

**Keywords:** fuzzy model, stakeholder engagement strategies

Данная работа является продолжением цикла работ авторов, посвященных проблеме выбора стратегий взаимодействия организации с группами заинтересованных сторон (ГЗС). В предыдущих работах были предложены однопериодные и многопериодные модели выбора типа стратегии взаимодействия организации со стейкхолдерами в условиях определенности [8] и неопределенности (риска) [6,7,9,10]. В том числе были разработаны модели, позволяющие учесть сложившиеся отношения заинтересованных сторон между собой и их возможные изменения [2,3,4], а также методы использования смешанных стратегий как способа уменьшения риска [1,5].

В этих работах характеристики отношений между организацией и ее группами стейкхолдеров оценивались либо четкими числами, либо вербально (с помощью заданных лингвис-

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ в рамках научного проекта № 15-32-01027.



тических шкал). Во втором случае лингвистические оценки преобразовывались в нечеткие числа с последующей дефазификацией. На основе полученных оценок (четких чисел) производился расчет весовых коэффициентов целесообразности выбора стратегий взаимодействия организации с группами стейкхолдеров. При этом выбор осуществлялся в пользу того типа стратегии, которому соответствовал наибольший весовой коэффициент.

В данной работе предлагается нечетко-множественная модель выбора стратегий взаимодействия организации с группами стейкхолдеров, в которой нечеткими числами являются не только характеристики отношений, но и весовые коэффициенты целесообразности применения стратегий. В этой связи все расчеты производятся в нечетких числах с использованием нечетко-множественных операций.

Итак, в предыдущих работах были выделены следующие характеристики отношений между организацией и группами заинтересованных сторон: степень желаяния изменений (являющаяся функцией удовлетворенности и ожиданий в отношении контрагента), степень влияния (на контрагента).

Данные характеристики представляют собой нечеткие, размытые понятия, на значения которых сильное влияние оказывают суждения, восприятия и эмоции эксперта. Поэтому оценить характеристики отношений количественно зачастую труднее, чем качественно (вербально). Оценим характеристики отношений вербально и преобразуем их в нечеткие множества. Для этого представим характеристики отношений в виде лингвистических переменных  $Q_1, \dots, Q_s$ , описываемых с помощью нечетких чисел, определенных на множестве  $X$  – некотором отрезке шкалы безразмерных единиц измерения (баллов):

$$O_i = \{(x, \mu(x)) : x \in X, \mu(x) \in [0;1]\}, i = \overline{1, s}, \quad (1)$$

где  $x$  – значение шкалы баллов на множестве  $X$ ,  $\mu(x)$  – значения функции принадлежности нечеткого числа  $Q_i$  на  $X$ .

Предполагается, что множество  $X$  является дискретным, т.е. его элементами являются лишь целые значения баллов. Это допущение существенно упрощает вычисления, необходимые для выполнения операций с нечеткими множествами при сохранении достаточной точности результатов.

В табл. 1 и 2 представлены возможные лингвистические шкалы и соответствующие функции принадлежности нечетких множеств.

Таблица 1

**Преобразование вербальных оценок характеристики «степень взаимного влияния» в нечеткие множества**

Вербальная оценка степени взаимного влияния	Значения $x$										
	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
	Значения $\mu(x)$										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Влияние ГЗС на организацию несравнимо больше, чем влияние организации на ГЗС	1	1	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0
Влияние ГЗС на организацию существенно больше, чем влияние организации на ГЗС	0,4	1	1	0,4	0,1	0	0	0	0	0	0
Влияние ГЗС на организацию умеренно больше, чем влияние организации на ГЗС	0	0,4	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Влияние ГЗС на организацию незначительно больше, чем влияние организации на ГЗС	0	0	0,4	1	1	0,4	0,1	0	0	0	0
Влияние ГЗС и организации друг на друга примерно одинаково	0	0	0	0,2	0,9	1	0,9	0,2	0	0	0
Влияние организации на ГЗС незначительно больше, чем влияние ГЗС на организацию	0	0	0	0	0,1	0,4	1	1	0,4	0	0
Влияние организации на ГЗС умеренно больше, чем влияние ГЗС на организацию	0	0	0	0	0	0	0,2	1	1	0,4	0
Влияние организации на ГЗС существенно больше, чем влияние ГЗС на организацию	0	0	0	0	0	0	0,1	0,4	1	1	0,4
Влияние организации на ГЗС несравнимо больше, чем влияние ГЗС на организацию	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	1	1

Таблица 2

**Преобразование вербальных оценок характеристики «степень желаяния изменений отношений» в нечеткие множества**

Вербальная оценка степени желаяния изменений отношений	Значения $x$										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Значения $\mu(x)$										
Отсутствует	1	0,5	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0
Незначительная	0,6	1	0,8	0,2	0	0	0	0	0	0	0
Небольшая	0,1	0,4	0,8	1	1	0,8	0,1	0	0	0	0
Средняя	0	0	0,1	0,6	1	1	1	0,6	0,1	0	0
Выше среднего уровня	0	0	0	0	0,2	0,8	1	1	0,4	0	0
Большая	0	0	0	0	0	0,1	0,4	0,9	1	0,9	0,1
Очень большая	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,8	1	1

Для каждой ГЗС на основе анализа характеристик отношений может быть выбран определенный (наиболее подходящий при прочих равных) тип стратегии взаимодействия: удовлетворение запросов, защита, воздействие, сотрудничество, сдержанность.

Для того чтобы определить, какой тип стратегии следует применять к стейкхолдеру в сложившейся ситуации, каждому из типов ставится в соответствие весовой коэффициент, отражающий целесообразность применения стратегии данного типа (к этой ГЗС в данной ситуации). Целесообразность применения стратегии  $l$ -го типа ( $l = \overline{1,5}$ ) в отношении  $k$ -ой ГЗС ( $w_l^k$ ) рассчитывается по следующим формулам:

$$w_1^k = \frac{5+G_1^k-V^k}{20}, \quad w_2^k = \frac{10-|G_1^k-5|-V^k}{15}, \quad w_3^k = \frac{5+G_2^k+V^k}{20}, \quad w_4^k = \frac{25-G_1^k-G_2^k-|V^k|}{25}, \quad w_5^k = \frac{10-|G_2^k-5|+V^k}{15} \quad (2)$$

где  $V^k$  – степень взаимного влияния организации и  $k$ -й ГЗС,  $G_1^k$  – степень желаяния изменений  $k$ -й ГЗС в отношении организации,  $G_2^k$  – степень желаяния изменений организации в отношении  $k$ -й ГЗС.

Расчет целесообразности применения типов стратегий производится с использованием следующих нечетко-множественных операций:

1) операция сложения нечетких чисел  $A + B = C = \{z, \mu_C(z)\}$ , где  $A$  и  $B$  – нечеткие числа с функциями принадлежности  $\mu_A(x)$  и  $\mu_B(y)$ ,  $\mu_C(z) = \sup_{z=x+y} \{\min\{\mu_A(x), \mu_B(y)\}\}$  – функция принадлежности результата сложения;

2) операция вычитания нечетких чисел  $A - B = C = \{z, \mu_C(z)\}$ , где  $A$  и  $B$  – нечеткие числа с функциями принадлежности  $\mu_A(x)$  и  $\mu_B(y)$ ,  $\mu_C(z) = \sup_{z=x-y} \{\min\{\mu_A(x), \mu_B(y)\}\}$  – функция принадлежности результата вычитания;

3) операция деления нечетких чисел  $A \div B = C = \{z, \mu_C(z)\}$ , где  $A$  и  $B$  – нечеткие числа с функциями принадлежности  $\mu_A(x)$  и  $\mu_B(y)$ ,  $\mu_C(z) = \sup_{z=x/y} \{\min\{\mu_A(x), \mu_B(y)\}\}$  – функция принадлежности результата деления;

4) операция расчета абсолютного значения нечеткого числа  $|A| = \{x, \mu_{|A|}(x)\}$ , где  $\mu_{|A|}(x) = \begin{cases} \max(\mu_A(x), \mu_A(-x)), & \text{для } x \geq 0 \\ 0, & \text{для } x < 0 \end{cases}$ .

На первом этапе рассчитываются «идеальные» значения целесообразности применения стратегий  $w_1^{jk}, w_2^{jk}, w_3^{jk}, w_4^{jk}, w_5^{jk}$  в виде нечетких чисел. Для этого характеристики отношений задаются в виде нечетких чисел, при которых весовые коэффициенты целесообразности применения типов стратегий достигают своих максимальных значений (в соответствии с выбранными лингвистическими шкалами).

На втором этапе на основе реальных оценок характеристик отношений рассчитываются «реальные» нечеткие значения целесообразности применения стратегий  $w_1^{pk}, w_2^{pk}, w_3^{pk}, w_4^{pk}, w_5^{pk}$ .

На третьем этапе для каждого типа стратегии определим расстояние Хемминга между «идеальным» и «реальным» значением целесообразности применения стратегии по следующей формуле:

$$\rho(w_j^{jk}, w_j^{pk}) = \sum_{i=1}^s \left| \mu_{w_j^{jk}}(x_i) - \mu_{w_j^{pk}}(x_i) \right|, \quad (3)$$

где  $j$  – номер типа стратегии,  $\mu_{w_j^{jk}}(x_i)$  и  $\mu_{w_j^{pk}}(x_i)$  – функции принадлежности «идеальной» и «реальной» целесообразности применения типов стратегий.

Выбор следует осуществлять в пользу того типа стратегии, которому будет соответствовать наименьшее расстояние Хемминга между «идеальной» и «реальной» целесообразностью применения стратегии.

1. Горбунова, М.В. Динамическая модель выбора смешанных типов стратегий взаимодействия организации с группами стейкхолдеров / М.В. Горбунова, А.А. Гресько, К.С. Солодухин // *Фундаментальные исследования.* – 2015. – №12-3. – С. 560–565.

2. Горбунова, М.В. Многопериодная модель выбора типов стратегий взаимодействия организации со стейкхолдерами с учетом отношений заинтересованных сторон между собой стейкхолдеров / М.В. Горбунова, А.А. Гресько, К.С. Солодухин // *Фундаментальные исследования.* – 2015. – № 2-25. – С. 5626–5630.

3. Гресько, А.А. Выбор стратегий взаимодействия организации со стейкхолдерами с учетом возможных сценариев взаимодействия стейкхолдеров между собой / А.А. Гресько // *Научное обозрение. Се. 1: Экономика и право.* – 2012. – №5. – С.84–100.

4. Гресько, А.А. Разработка стратегий взаимодействия вуза с группами заинтересованных сторон с учетом отношений заинтересованных сторон между собой / А.А. Гресько, М.С. Рахманова, К.С. Солодухин // *Современные проблемы науки и образования.* – 2011. – № 5. – С. 115.

5. Греско, А.А. Использование смешанных стратегий как способ уменьшения риска при взаимодействии вуза с группами стейкхолдеров / А.А. Греско, К.С. Солодухин // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 540.

6. Греско, А.А. Многопериодные модели выбора стратегий взаимодействия вуза со стейкхолдерами в условиях риска / А.А. Греско, К.С. Солодухин // Университетское управление: практика и анализ. – 2014. – № 4-5. – С. 36–43.

7. Греско, А.А. Модели и методы выбора стратегий взаимодействия вуза с группами заинтересованных сторон в условиях неопределенности: монография / А.А. Греско, К.С. Солодухин. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2014. – 176 с.

8. Солодухин, К.С. Стратегическое управление вузом как стейкхолдер-компанией / К.С. Солодухин. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. – 290 с.

9. Gresko A.A., Solodukhin K.S. Multi-period model for selection of stakeholder engagement strategies of the company // Asian social science. – 2015. – Vol. 11. № 7. – P. 190–200.

10. Solodukhin K.S., Gresko A.A. Using expected utility criterion for choosing strategies of interaction of university with stakeholders // World applied Sciences Journal. – 2013. – Vol. 27. № 7. – P. 840–844.

**Рубрика: Математическое моделирование в экономике**

УДК 65.01

## **ВЫБОР ПРОЕКТОВ ПО РАСШИРЕНИЮ ФЛОТА СУДОХОДНО-ТОПЛИВНОЙ КОМПАНИИ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКО-МНОЖЕСТВЕННОГО СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА СТЕЙКХОЛДЕРСКИХ ЭФФЕКТОВ**

**У.О. Козлитина**

магистрант 2-го курса, кафедра математики и моделирования

**К.С. Солодухин**

д-р экон. наук, профессор

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*В работе предложены нечетко-множественные методы оценки стейкхолдерских эффектов при сравнительном анализе проектов. Демонстрируется использование предложенных методов на примере судоходно-топливной компании при выборе проекта по расширению флота.*

***Ключевые слова и словосочетания:** нечеткие множества, стейкхолдерская концепция, полезность проекта, стратегический анализ.*

## **SELECTION OF PROJECTS FOR EXPANSION THE FLEET OF THE SHIPPING-FUEL COMPANY BASED ON FUZZY-SET COMPARATIVE ANALYSIS OF STAKEHOLDER EFFECTS**

**U.O. Kozlitina**

undergraduate of the 2<sup>st</sup> year, mathematics and modeling department

**K.S. Solodukhin**

doctor of Economics, professor

*Vladivostok State University of Economics and Service  
Russia. Vladivostok*

*The paper proposed fuzzy methods to assess stakeholder effects in a comparative analysis of projects. The use of the methods introduced is illustrated on the example of the shipping-fuel company when choosing a project to expand the fleet.*

***Keywords:** fuzzy sets, stakeholder concept, usefulness of the project, strategic analysis.*

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках научного проекта № 15-32-01027.

Данная работа является продолжением статьи [1], посвященной нечеткому стейкхолдерскому анализу судоходно-топливной компании, и рассматривает выбор проекта по расширению флота компании на основе анализа стейкхолдерских эффектов.

Учет стейкхолдерских эффектов при выборе проектов затрагивался нами в предыдущих работах при разработке моделей оптимизации портфеля проектов в рамках программы развития с учетом рисков и корпоративной социальной ответственности организации, придерживающейся стейкхолдерского менеджмента как дискретной институциональной альтернативы [3, 4, 11, 12]. В основе моделей лежит подход, учитывающий необходимость использования принципов корпоративной социальной ответственности при разработке стратегических планов, в том числе стратегических карт целей [6, 8], что позволяет рассматривать уровни достижения целей, достигнутые в результате осуществления проектов, как полезности проектов.

Альтернативным является подход, в рамках которого для отражения стейкхолдерской значимости проекта вводятся дополнительные показатели, например, социальная значимость и государственная значимость. В рамках второго подхода ранее были разработаны некоторые нечетко-множественные модели [2]. В данной работе предлагается третий возможный подход к оценке стейкхолдерских эффектов при выборе проектов.

Расширение флота связано с диверсификацией деятельности компании. Рассматриваются следующие варианты судов: сухогруз, рыболовное судно; морской буксир. Цена каждого судна укладывается в заданный собственниками ценовой диапазон (850 000–1 500 000 USD).

Возникающее в результате покупки судна расширение видов деятельности компании приведет к изменению ее ресурсных отношений со стейкхолдерами: в ресурсный обмен будут включены новые ресурсы, изменятся характеристики ресурсного обмена по «старым» ресурсам. В этой связи был подробно проведен анализ трех потенциальных вариантов ресурсного обмена компании с заинтересованными сторонами (для каждого из судов), были рассчитаны показатели эффективности ресурсного обмена. В таблице 1 приведены итоговые показатели эффективности и результативности судоходной компании как стейкхолдер-организации.

Таблица 1

**Показатели эффективности судоходной компании как системы стейкхолдеров до и после реализации проекта по расширению флота**

Показатели	Эффективность	Результативность
До реализации проекта	0,685	0,655
Сухогрузное судно	0,775	0,715
Рыболовное судно	0,704	0,676
Буксир	0,742	0,694

Нетрудно видеть, что с этой точки зрения покупка сухогруза является наиболее целесообразной, а покупка рыболовного судна – наименее «выгодной». Заметим, что такая ситуация во многом связана с тем, что при покупке рыболовного судна ресурсный обмен компании со стейкхолдерами изменится наиболее существенно. Отсутствие опыта взаимодействия с «новыми» стейкхолдерами приведет к снижению удовлетворенности по многим ресурсам.

Как уже отмечалось, сбалансированность отношений организации со стейкхолдером не сводится к сбалансированности ресурсных отношений между ними, означающей неотрицательность извлекаемых квази-рент (с учетом транзакционных издержек на поиск и установление новых отношений) [7]. Важную роль играют такие характеристики отношений как степень желаний изменений (являющаяся функцией удовлетворенности и ожиданий в отношении контрагента), степень влияния (на контрагента).

В этой связи был проведен анализ возможных изменений характеристик отношений по каждому стейкхолдеру для каждого из трех вариантов, после чего были получены интегральные оценки возможных изменений характеристик отношений (с учетом значимости групп заинтересованных сторон, определенной в работе [1] по методике, изложенной в [5]) (табл. 2).

Таблица 2

**Оценка изменений характеристик отношений судоходной компании и ее стейкхолдеров после реализации проекта по расширению флота**

Показатели	Степень желаяния изменений		Степень взаимного влияния
	Группы заинтересованных сторон (ГЗС)	Компания	
Сухогрузное судно	-0,66	-0,17	0,018
Рыболовное судно	-0,36	-0,11	-0,047
Буксир	-0,23	-0,03	-0,096

Для оценки удовлетворенности получаемыми компанией и ее стейкхолдерами ресурсами, а также характеристик отношений между ними, были введены соответствующие лингвистические шкалы и заданы функции принадлежности, позволяющие преобразовывать вербальные оценки экспертов в нечеткие множества. После проведения необходимых операций полученные нечеткие числа переводятся в обычные числа путем дефазификации.

Лингвистическая шкала и функции принадлежности нечетких множеств для характеристики «удовлетворенность» приведены в работе [1]. Лингвистические шкалы и функции принадлежности для характеристик отношений приведены в табл. 3 и 4.

Таблица 3

**Преобразование вербальных оценок характеристики «степень взаимного влияния» в нечеткие множества**

Вербальная оценка степени взаимного влияния	Значения $x$										
	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
	Значения $\mu(x)$										
Влияние ГЗС на организацию несравнимо больше, чем влияние организации на ГЗС	1	1	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0
Влияние ГЗС на организацию существенно больше, чем влияние организации на ГЗС	0,4	1	1	0,4	0,1	0	0	0	0	0	0
Влияние ГЗС на организацию умеренно больше, чем влияние организации на ГЗС	0	0,4	1	1	0,2	0	0	0	0	0	0
Влияние ГЗС на организацию незначительно больше, чем влияние организации на ГЗС	0	0	0,4	1	1	0,4	0,1	0	0	0	0
Влияние ГЗС и организации друг на друга примерно одинаково	0	0	0	0,2	0,9	1	0,9	0,2	0	0	0
Влияние организации на ГЗС незначительно больше, чем влияние ГЗС на организацию	0	0	0	0	0,1	0,4	1	1	0,4	0	0
Влияние организации на ГЗС умеренно больше, чем влияние ГЗС на организацию	0	0	0	0	0	0	0,2	1	1	0,4	0
Влияние организации на ГЗС существенно больше, чем влияние ГЗС на организацию	0	0	0	0	0	0	0,1	0,4	1	1	0,4
Влияние организации на ГЗС несравнимо больше, чем влияние ГЗС на организацию	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	1	1

**Преобразование вербальных оценок характеристики «степень желания изменений отношений» в нечеткие множества**

Вербальная оценка степени желания изменений отношений	Значения $x$										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Значения $\mu(x)$										
Отсутствует	1	0,5	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0
Незначительная	0,6	1	0,8	0,2	0	0	0	0	0	0	0
Небольшая	0,1	0,4	0,8	1	1	0,8	0,1	0	0	0	0
Средняя	0	0	0,1	0,6	1	1	1	0,6	0,1	0	0
Выше среднего уровня	0	0	0	0	0,2	0,8	1	1	0,4	0	0
Большая	0	0	0	0	0	0,1	0,4	0,9	1	0,9	0,1
Очень большая	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,8	1	1

В четком случае степень желания изменений изменяется от 0 до 10, степень взаимного влияния – от -5 до 5, причем положительные значения этой характеристики соответствуют ситуации, при которой степень влияния организации на стейкхолдера больше, чем влияние стейкхолдера на организацию, а отрицательные значения – наоборот [9, 10].

Таким образом, анализ возможных изменений характеристик отношений, итоговые результаты которого приведены в табл. 2, также свидетельствует о приоритетности первого проекта (покупке сухогруза), поскольку его реализация приведет к наибольшему снижению степени желания изменений и компании, и стейкхолдеров в целом (с учетом их значимости для организации). Кроме того, этот вариант единственный, реализация которого «сместит» степень взаимного влияния в сторону компании (остальные два варианта усиливают влияние групп заинтересованных сторон).

Для оценки эффективности проектов по расширению флота для всех трех вариантов была также рассчитана чистая приведенная стоимость (NPV), которая также оказалась выше для первого варианта.

Таким образом, можно сделать однозначный вывод о приоритетности покупки сухогрузного судна, поскольку и экономическая, и «стейкхолдерская» эффективность этого проекта выше, чем у остальных. В общем случае может оказаться, что различные проекты опережают друг друга по различным показателям, отражающим экономические и «стейкхолдерские» эффекты. В этом случае окончательный выбор того или иного проекта остается за лицом, принимающим решение.

1. Козлитина, У.О. Нечетко-множественный анализ эффектов для стейкхолдеров от реализации проекта по расширению флота судоходно-топливной компании // Интеллектуальный потенциал вузов – на развитие Дальневосточного региона: материалы XVII международной научно-практической конференции-конкурса студентов, аспирантов и молодых исследователей (28–29 апреля 2015 г.): в 5 т. Т. 1. / У.О. Козлитина, К.С. Солодухин; под общ. ред. д-ра экон. наук О.Ю. Ворожбит; Владивостокский государственный университет экономики и сервиса. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2015. – С. 101–104.

2. Лихошерст, Е.Н. Выбор оптимального портфеля проектов строительной компании с учётом запросов стейкхолдеров в нечётко-множественной постановке / Е.Н. Лихошерст, Л.С. Мазелис, А.Я. Чен // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2015. – № 4. – С. 27–40.

3. Мазелис, Л.С. Многопериодные модели оптимизации портфеля проектов университета с учетом рисков и корпоративной социальной ответственности / Л.С. Мазелис, К.С. Солодухин // Университетское управление: практика и анализ. – 2014. – № 6 (94). – С. 49–56.

4. Мазелис, Л.С. Модели оптимизации портфеля проектов университета с учетом рисков и корпоративной социальной ответственности / Л.С. Мазелис, К.С. Солодухин // Университетское управление: практика и анализ. – 2012. – № 4. – С. 53–56.
5. Солодухин, К.С. Модель оценки значимости заинтересованных сторон стейкхолдер-компания / К.С.Солодухин / Интеграл. – 2009. – №3 (47). – С. 104–107.
6. Солодухин, К.С. Постановка системы сбалансированных показателей в стейкхолдер-компания / К.С. Солодухин // Контроллинг. – 2009. – №2 (30). – С. 64–69.
7. Солодухин, К.С. Стратегическое управление вузом как стейкхолдер-компанией / К.С. Солодухин. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. – 290 с.
8. Солодухин, К.С. Применение системы сбалансированных показателей в университете на основе теории заинтересованных сторон / К.С. Солодухин, Г.А. Дзина // Контроллинг. – 2009. – № 1. – С.12–23.
9. Солодухин, К.С. Инновационный подход к выбору стратегии взаимодействия вуза с его заинтересованными сторонами / К.С. Солодухин, Т.Ю. Плешкова // Экономические науки. – 2009. – № 1 (50). – С. 140–145.
10. Солодухин, К.С. Стратегии взаимодействия организации на основе использования ключевых компетенций / К.С. Солодухин, Т.Ю. Плешкова // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2008. – № 1. Экономические науки. – С. 223–230.
11. Mazelis L.S., Solodukhin K.S. Multi-Period Models for Optimizing an Institution's Project Portfolio Inclusive of Risks and Corporate Social Responsibility // Middle-East Journal of Scientific Research. – 2013. – Vol. 17. № 10. – P. 1457–1461.
12. Mazelis L.S., Solodukhin K.S. Optimization Models of Rolling Planning for Project Portfolio in Organizations Taking into Account Risk and Corporate Social Responsibility // Journal of Applied Economic Sciences. – 2015 (Fall). – Vol. X, № 5 (35). – P. 795–805.

**Рубрика: Математические и инструментальные методы экономики**

УДК 338

## **РАЗРАБОТКА ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА ОТКРЫТИЯ БАРА И ОЦЕНКА ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ ООО «МЕДИА СОЛЬЮШИНЗ», Г. ВЛАДИВОСТОК).**

**К.В. Коренчук**

бакалавр 4 курса, кафедра математики и моделирования

**Н.Н. Одияко**

доцент кафедры математики и моделирования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*Планирование бизнеса — это определение целей и путей их достижения, посредством каких-либо намеченных и разработанных программ действий, которые в процессе реализации могут корректироваться в соответствии с изменившимися обстоятельствами. Бизнес-план — краткое, точное, доступное и понятное описание предполагаемого бизнеса, важнейший инструмент при рассмотрении большого количества различных ситуаций, позволяющий выбрать наиболее перспективный желаемый результат и определить средства для его достижения. Бизнес-план является документом, позволяющим управлять бизнесом, поэтому его можно представить как неотъемлемый элемент стратегического планирования и как руководство для исполнения и контроля. Важно рассматривать бизнес-план как сам процесс планирования и инструмент внутрифирменного управления [1].*

**Ключевые слова и словосочетания:** бизнес-план, планирование бизнеса, оптимизация работы предприятия.



# DEVELOPMENT OF INVESTMENT PROJECT BAR OPENING AND EVALUATION OF ITS EFFECTIVENESS (THE COMPANY "MEDIA SOLYUSHINZ", VLADIVOSTOK).

**K.V. Korenchuk**

**4<sup>th</sup> course bachelor, chair of mathematics and modeling**

**N.N. Odiyako**

**assistant professor of the chair of mathematics and modeling**

*Vladivostok state university of economic and service  
Russia, Vladivostok*

*Planning of business – is a definition of objectives and ways of their achievement, by means of any planned and developed programs of actions which during realization can be corrected according to the changed circumstances. Business-plan – the brief, precise, available and clear description of prospective business, the major tool by consideration of a plenty of the various situations, allowing to choose the most perspective desirable result and to define means for its achievement. Business-plan is the document, allowing to operate business, therefore it is possible to present as the integral element of strategic planning and as a management for execution and the control. It is important to consider business-plan as process of planning and the tool of intrafirm management [1].*

**Keywords:** *business-plan, planning of business, optimization of work of the enterprise.*

Планирование бизнеса – это определение целей и путей их достижения, посредством каких-либо намеченных и разработанных программ действий, которые в процессе реализации могут корректироваться в соответствии с изменившимися обстоятельствами [2].

Бизнес-план – краткое, точное, доступное и понятное описание предполагаемого бизнеса, важнейший инструмент при рассмотрении большого количества различных ситуаций, позволяющий выбрать наиболее перспективный желаемый результат и определить средства для его достижения. Бизнес-план является документом, позволяющим управлять бизнесом, поэтому его можно представить как неотъемлемый элемент стратегического планирования и как руководство для исполнения и контроля. Важно рассматривать бизнес-план как сам процесс планирования и инструмент внутрифирменного управления.

Невозможно успешно спланировать и реализовать проект без грамотно составленного и проработанного до мелочей бизнес-плана. Тема бизнес-планирования одинаково важна и для тех, кто только собирается открыть предприятие, и для тех предприятий, что уже несколько лет успешно существуют на рынке, однако хочет расширить объемы предприятия, изменить или дополнить направления своей деятельности.

А ведь в сегодняшних условиях кризиса особую значимость приобретает бизнес-планирование. По сути, наличие грамотно составленного бизнес-плана является ключевым условием выживания компании на сужающемся рынке.

Цель данной работы разработать и оценить эффективность бизнес-плана открытия бара на основе своего практического опыта, с учетом новых кризисных условий, провести анализ и выработать свои собственные рекомендации по данной тематике.

Суть данного проекта – обосновать и проанализировать эффективность открытия пивного бара на территории города Владивостока. Определить сроки реализации и окупаемости проекта.

Для составления бизнес-плана необходимо было дать характеристику современному рынку общественного питания в условиях кризиса, провести исследование Владивостокского рынка общественного питания, оценить конкурентов. Следующим этапом было составление бизнес-плана предприятия общественного питания. В первую очередь были сформулированы основные цели проекта, была выбрана целевая группа потребителей, которую предполагается обслуживать, была определена общая стоимость проекта, включающая размеры и график производственных капиталовложений, первоначальные расходы по маркетингу продукции и организации управления. Были составлены план маркетинга, производственный план, организа-

ционный план, финансовый план и была проведена оценка рисков. Перед окончанием работы необходимо провести оценку эффективности инвестиционного проекта.[3]

Рынок ресторанных услуг неуклонно расширяется, усиливаются конкурентные силы между предприятиями. Ресторанная сфера все больше начинает выполнять многоцелевую социальную функцию, решает все более широкий круг задач. В этих условиях обретение конкурентных преимуществ, повышение перспективности предприятия невозможно без соответствующих знаний, практического опыта, обретения навыков в рамках соответствующей специальности.

В данном случае планируется открыть небольшой уютный пивной бар для клиентов со средним достатком. Бар будет расположен в центре города Владивостока. Средний чек в баре не должен превышать 1000 рублей. Важно и то, что в данном баре будет работать только хорошо обученный персонал.

Очевидно, что при разработке бизнес-плана необходимо определиться в первую очередь каким будет проект, а затем оценить конкурентов в данной сфере и понять, какими преимуществами будет обладать заведение, которое планируется открыть. В данном случае это будет удобное расположение, низкая цена и высокое качество обслуживания.

Необходимо так же определиться с главными клиентами бара. В первую очередь это молодёжь от 18 до 25 лет. Потребляют пиво достаточно активно, но несколько ограничены в средствах, поэтому оптимальная стоимость 0,5 л пива для них – 150–250 рублей. Второй вид клиентов – это молодые люди в возрасте от 25 до 35 лет. Это самые активные посетители пивных ресторанов с полноценной кухни и концептуальным интерьером. В отличие от первого типа, они достаточно часто делают заказ по кухне, общая сумма затрат на пиво и еду может составить 1250 – 1350 рублей. И конечно, нельзя забывать об иностранцах, которые, как правило, выбирают этнические заведения, привычные для них.

Таким образом, в основном стоит ориентироваться на молодых людей от 25 до 35 лет.

Основными конкурентами бара являются заведения Street bar, Whisky bar, Paulaner, Killfish, Пивоварня Hans, Гутовъ, Дублин, Старый капитан, Мюнхен. Почти все эти заведения так же находятся в центре и имеют средний чек немного выше планируемого у нас. Конкурентов довольно много, что является наибольшим риском в открытии бара.

Также при анализе рисков нельзя забывать о высоком уровне риска, связанном с зависимостью успеха работы предприятия от уровня квалификации персонала, работающего непосредственно с клиентами. Поэтому необходимо проводить тщательный отбор персонала и обучение новых сотрудников.

Для организации бара необходимо помещение общей площадью 400 кв.м., расположенное в центре города. При этом площадь зала должна составлять 175 кв.м., площадь производственных помещений – 175 кв.м., площадь вспомогательных помещений – 50 кв.м.

Место должно быть в проходном месте со всеми необходимыми коммуникациями, на первом этаже нежилого здания, недалеко от транспортной развязки или на одной из центральных улиц. Наиболее эффективным местом расположения пивного заведения считается центр города с множеством близлежащих офисов, бизнес – центров, иностранных компаний. В данном случае все средства собственные, помещение будут брать в аренду. Так же необходимо предусмотреть, какую сумму необходимо будет потратить на ремонт помещения и покупку необходимого оборудования. Для бара необходимы столы и диванные уголки, барная стойка, барные стулья, комплект пивных колонн и подстоечных охладителей, оборудование для кухни, холодильное оборудование, плазменные панели.

Во Владивостоке есть немало баров, которые являются конкурентами данному заведению из-за месторасположения или ценовой политики, но так как партнерами бара является компания «ВИК», занимающаяся производством мяса и пивных напитков, бар будет получать самые свежие продукты по ценам производителя. Кроме того, партнером бара является маркетинговая компания ООО «Медиа Сольюшинз».

Планируемое время окупаемости проекта составляет два года.

Оценка эффективности использования инвестируемого капитала производится путем сопоставления денежного потока, который формируется в процессе реализации инвестиционного проекта и исходной инвестиции. Проект признан эффективным, так как обеспечивается возврат исходной суммы инвестиций и требуемая доходность для инвесторов, предоставивших капитал.[4]

Проведенное исследование показало, что такой вид бизнеса, как создание Пивного бара является сверхприбыльным, перспективным. Одними из главных условий его функционирования является наличие подходящего местоположения, высококвалифицированного персонала, а также, проведение грамотной работы по формированию индивидуальной и грамотной концепции позиционирования предприятия на рынке, что связано с объективными экономическо-финансовыми условиями функционирования предприятия на рынке.

1. Райзберг, Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 495 с. – (Б-ка словарей «ИНФРА-М»).

2. Борисов, А.Б. Большой экономический словарь / А.Б. Борисов. – М.: Книжный мир, 2003. – 895 с.

3. Одияко, Н.Н. Минимизация рисков и модель реализации инвестиционного проекта / Н.Н. Одияко, А.Г. Гузенко. – М.: Экономика и предпринимательство, 2013. – С. 151–155.

4. Одияко, Н.Н. Бизнес-планирование как переход к новому качеству экономического развития в рыночных условиях / Н.Н. Одияко, Е.Г. Гусев, Н.Ю. Голодная // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 5-1 (58-1). – С. 1010–1015.

**Рубрика: Математические и инструментальные методы экономики**

УДК 338.27

## **ОБСЛЕДОВАНИЕ, АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СЕМЕЙНЫХ БЮДЖЕТОВ**

**А.А. Краснова**

**Е.С. Котова**

бакалавры 2 курса, кафедры математики и моделирования

**О.А. Волгина**

канд. экон. наук, доцент кафедры математики и моделирования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*Одним из важнейших источников статистической информации о жизненном уровне населения являются бюджетные обследования домашних хозяйств. Это важно в современных условиях, когда реальные располагаемые доходы населения падают. В статье представлены результаты обследования и анализа бюджета семей, проживающих в Приморском крае, благодаря которым были получены регрессионные модели (зависимость расходов на питание от общих расходов и зависимость расходов на питание от исследуемых продуктов) с помощью пакета «Статистика».*

**Ключевые слова и словосочетания:** *Приморский край, бюджет семьи, потребительская корзина, цены, статистические методы, множественная регрессия, регрессионный анализ.*

## **THE RESEARCH, ANALYSIS AND FORECASTING OF FAMILY BUDGETS**

**A.A. Krasnova**

**E.S. Kotova**

bachelor 2th year, department of mathematics and modeling

**O.A. Volgina**

associate professor, department of mathematics and modeling

*One of the most important sources of statistical information on the living standards of the population are household's budget survey that will help to give a full picture of the budgetary situation of the different sectors of the population. This is important in the present conditions, when real disposable incomes are falling. The article presents the results of a survey and analysis of the budget of families living in the Primorsky Krai.*

**Keywords:** Primorsky Krai, the family budget, the consumer basket, prices, statistical methods, multiple regression, regression analysis.

В статье представлены результаты обследования и анализа бюджета отдельных семей, проживающих в Приморском крае. В результате выборочных бюджетных обследований получают информацию об объеме и структуре расходов населения непосредственно от домашних хозяйств. Однако на основе данной информации невозможно достаточно точно определить потребительские расходы в соответствии с основными концепциями системы национальных счетов (СНС). Необходимы и другие источники информации. Это подтверждается проведенными исследованиями. Кроме того последствием быстрого развития рыночных отношений в нашей стране стала глубокая дифференциация общества по уровню доходов. Тем не менее, материалы выборочных бюджетных обследований являются важным источником информации определения расходов домашних хозяйств на приобретение потребительских товаров, а также являются важным, а иногда и единственным источником социально-экономической информации, освещающим общественное мнение.

В работе в качестве эмпирической базы исследования были использованы анкетные данные опроса 88 разночисленных семей для получения полноценной картины о состоянии бюджета разных слоев населения.

Каждому респонденту был предложен ряд вопросов, касающийся его потребительской корзины: общие расходы; расходы на питание; расходы на некоторый вид продовольственных товаров (молоко, мясо, хлеб, рыбу). Все результаты рассматривались как средние значение расходов за неделю. По результатам анкетирования на рис. 1 представлено соотношение средних расходов, исходя из количества человек в семье.

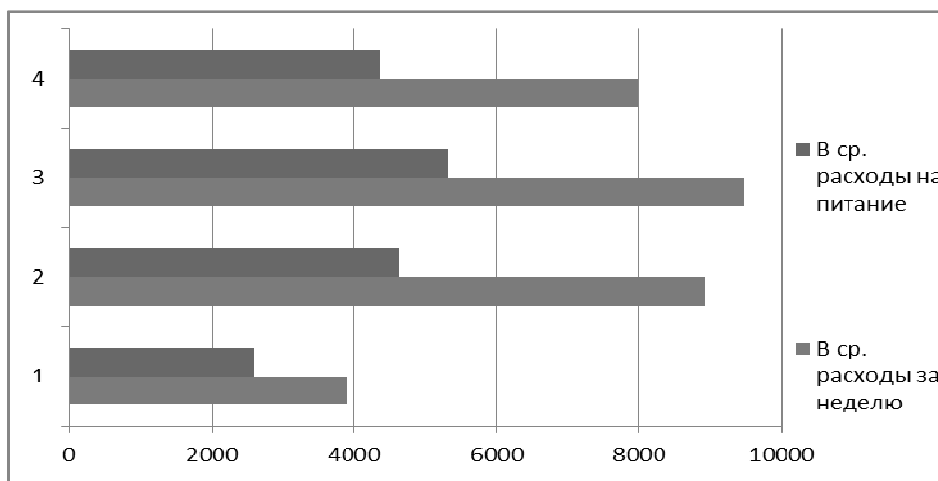


Рис.1. Соотношение средних расходов на питание и количества человек в семье

Доля расходов на питание среди общих расходов составляет в среднем на каждую группу семей 56%. Коэффициент эластичности относительно общих расходов составил 0,76% [2, с. 20]. В табл. 1 представлен анализ расходов на питание среди общих расходов за неделю по каждой группе семей.

Таблица 1

#### Анализ расходов на питание среди общих расходов

Кол-во человек в семье	Общие расходы за неделю (руб.)	Общие расходы на питание за неделю (руб.)	Доля расходов на питание относительно общих расходов
1	3909,091	2604,545	66,63%
2	8925	4625	51,82%
3	9477,273	5322,727	56,16%
4	7977,273	4363,636	54,70%

Из таблицы видно, что доля расходов на питание среди общих расходов по каждой группе семей приблизительно одинакова и составляет более 50% (в среднем 52,73%).

В таблице 2 представлена информация о соотношении расходов на основные виды продуктов и общими расходами на питание за неделю. На основании полученной информации можно сделать вывод, что чем меньше количество членов семьи, тем больше они тратят на основные продукты питания: молоко, мясо, рыбу и хлеб. Чем больше количество членов семьи, тем меньше они тратят на основные продукты питания. Причем из общих расходов на питание в среднем, только 32,84 % расходуется на основные продукты питания: молоко, мясо, хлеб, рыбу. Можно предположить, что большую сумму денег они тратят на другие, более дешевые продукты и полуфабрикаты.

Таблица 2

**Соотношение расходов на основные виды продуктов к общими расходам на питание**

Кол-во человек в семье	Средние расходы на молоко (руб.)	Средние расходы на мясо (руб.)	Средние расходы на хлеб (руб.)	Средние расходы на рыбу (руб.)	Доля расходов на основные продукты среди общих расходов на питание (руб.)	Общие расходы на питание за неделю (руб.)
1	188,727	445,636	120,682	112,273	33,28%	2604,545
2	214	990	157,15	410	38,30%	4625
3	221,773	806,818	150,682	240,909	26,68%	5322,727
4	187,273	658,182	153,818	227,273	28,11%	4363,636

В таблице 3 представлена информация о соотношении расходов на основные (исследуемые) виды продуктов питания и общими расходами на питание по каждой группе семей. На основании полученной информации можно сделать вывод, что доля расходов на основные продукты питания в среднем среди общих расходов на питание по каждой группе семей составляет: по молоку – 5,09%; по мясу – 17,21%; по хлебу – 3,62; по рыбе – 5,74%.

Таблица 3

**Соотношение расходов на отдельные продукты питания к расходам на питание среди разных групп семей**

Кол-во человек в семье	Расходы на питание	Средние расходы на молоко	Средние расходы на мясо	Средние расходы на хлеб	Средние расходы на рыбу	Доля расходов на отдельные продукты относительно расходов на питание			
						Молоко	Мясо	Хлеб	Рыба
1	2604,545	188,7273	445,6364	120,6818	112,2727	7,26%	17,12%	4,64%	4,32%
2	4625	214	990	157,15	410	4,64%	21,42%	3,42%	8,86%
3	5322,727	221,7727	806,8182	150,6818	240,9091	4,18%	15,17%	2,84%	4,54%
4	4363,636	187,2727	658,1818	153,8182	227,2727	4,29%	15,09%	3,54%	5,23%

С помощью эконометрических методов установлена зависимость расходов на питание от общих расходов и описана линейной регрессионной моделью:  $y(x) = 0,4308 \cdot x + 999,057$ , где  $y(x)$  – расходы на питание,  $x$  – общие расходы. Это значит, что при увеличении общих расходов на единицу, расходы на питание увеличатся на 0,43 единиц. На рисунке 2 представлены эмпирические данные и линейный тренд зависимости расходов на питание от общих расходов. Данные эконометрические методы используются достаточно широко, например, в работах [3,4]

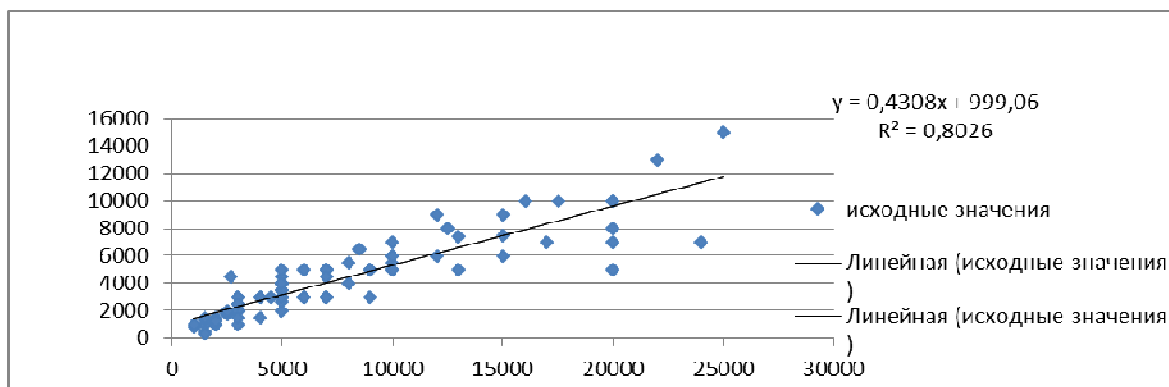


Рис. 2. Эмпирические данные и линейный тренд зависимости расходов на питание от общих расходов

Коэффициент детерминации  $R^2=0,8$  характеризующий предварительную оценку качества модели, говорит о том, что, 80% вариации резульативного признака (расходы на питание) описывается значениями независимой переменной (общие расходы). Это значит, модель линейной регрессии хорошо аппроксимирует исходные данные и такой регрессионной моделью можно воспользоваться для прогноза значений резульативного показателя, в нашем случае расходы на питание.

Для выявления зависимости между расходами на питание и основными продуктами (молоком, мясом, хлебом и рыбой) был использован пакет «СТАТИСТИКА» – множественная регрессия. При вычислении парных коэффициентов линейной корреляции между исследуемыми переменными, было выяснено, что некоторые из них (молоко и хлеб) незначимы и были исключены из уравнения регрессии [1, 5]. В результате было получено уравнение множественной линейной регрессии:  $y(x_1; x_2) = 2437,72 + 1,61 * x_1 + 2,73x_2$ , где  $y$  – расходы на питание,  $x_1$  – расходы на мясо,  $x_2$  – расходы на рыбу.

Проверка адекватности полученного уравнения, с коэффициент детерминации  $R^2= 0,317$ , говорит о том, полученная модель регрессии плохо аппроксимирует исходные данные, непригодна для прогноза и требует дополнительных исследований.

Подводя итоги работы, можно отметить, что общие расходы на питание линейно зависят от общих расходов обследуемых групп семей. При этом, из общих расходов, чуть более 50% тратится на питание. Причем расходы на мясо в среднем составляют 25,5 % от общих расходов, а на рыбу – 8,56%.

1. Волгина, О.А. Анализ и прогнозирование предпринимательской активности на основе данных территориального органа Пенсионного фонда РФ / О.А. Волгина, Г. И. Шуман // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 6 (35). Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://search.rae.ru/>.

2. Волгина, О.А. Математическое моделирование экономических процессов и систем: учеб. пособие / О.А. Волгина, Н.Ю. Голодная, Н.Н. Одияко, Г.И. Шуман. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: КНОРУС, 2014. – 200 с.

3. Кучерова, С.В. Использование анализа временных рядов при исследовании уровня преступности / С.В. Кучеров // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – №11(6). – С. 1206–1209

4. Кучерова, С.В. Применение факторного анализа для исследования преступности на основе социально-экономических показателей / С.В. Кучеров // *Науковедение*. – 2014. – №2 (21). – С. 1–8

5. Халафян, А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных: учебник / А.А. Халафян. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2008. – 512 с.

**РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ GPSS (на примере ООО «Пирамида»  
г. Владивосток)**

**В.Е. Онипер**

бакалавр 4 курс, кафедры математики и моделирования

**Н.Н. Одияко**

доцент кафедры математики и моделирования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*Модель на языке GPSS представляет собой последовательность операторов, отображающих события, происходящие в СМО при перемещениях транзактов. Поскольку в интерпретаторах GPSS реализуется событийный метод и в СМО может быть одновременно много транзактов, то интерпретатор будет попеременно исполнять разные фрагменты программы, имитируя продвижения транзактов в текущий момент времени до их задержки в некоторых устройствах или очередях.[1][2]*

*Ключевые слова: модель на языке GPSS, логистика, сегмент запроса, управление запасами.*

**DEVELOPMENT OF A MODEL OF INVENTORY MANAGEMENT WITH  
THE USE OF GPSS  
(on the example of "Pyramid", Vladivostok)**

**V.E. Oniper**

4<sup>th</sup> course bachelor, chair of mathematics and modeling

**N.N. Odiyako**

assistant professor of the chair of mathematics and modeling

*Vladivostok state university of economic and service  
Russia, Vladivostok*

*The model in the GPSS language is a sequence of operators representing events that occur in SMO transfer transaction. Because the interpreters of GPSS implemented the event method and the SMO can be both many transaction, then the interpreter will alternately performing different parts of the program, simulating the advance of a transaction in the current time to their delay in some devices, or queues.*

*Key words: model in the GPSS language, logistics, segment of the request, inventory management.*

ООО «Пирамида» была создана в марте 2014 года. Компания начала свое производство с 4 наименований строительных материалов – плиточных клеев. В дальнейшем «Пирамида» расширила свой ассортимент до 18 позиций. Одна из составляющих гипсовой штукатурной смеси – микрокальцита – должна завозиться из Екатеринбурга. В связи с этим руководство столкнулось с такой проблемой: как и с какой периодичностью нужно заказывать сырье, чтобы склады не были переполнены или пустыми. Для решения данной проблемы была использована программа GPSS.

На складе «Пирамида» находится 135 т Микрокальцита. В среднем каждый день необходимо 7 т. Стандартное отклонение равно 2. Как только запас компании снижается до или ниже уровня точки восстановления, подается заявка на заказ. Пополнение на склад приходит между 12 и 16 часами днем после подачи заявки. Время между подачей заказа на пополнение и прибытием пополнения называется приведенным временем. Требование, возникающее в момент, когда магазин не имеет запаса, теряется; это означает, что покупатель, чье требование

невозможно удовлетворить, немедленно уходит. Поэтому компании необходимо знать точку восстановления. Приведенное время в среднем составляет 15 дней. Так как в среднем каждый день запрашивается 7 т сырья, то точка восстановления не должна быть ниже 105 т. Если точка восстановления будет выше 105 т, то это увеличит средний запас, что означает увеличение вложенного капитала, а это невыгодно для компании.

Для того, чтобы найти рациональное решение, нужно построить GPSS-модель, составив таблицу назначений. В модели была рассмотрена возможность двух случайных переменных: ежедневные потери от неделанных покупок и число единиц, имеющих в наличии. Необходимо запустить программу для оценки этих двух распределений, если число восстановлений 130, а точка восстановления 100. Для каждой конфигурации провести моделирование работы производства на 180 дней. Уровень запаса проверяется в конце дня. Затем делается или нет заказ на пополнение. Пополнение приходит только после закрытия производства в любой день недели. Модель состоит из двух сегментов. Сегмент запроса имитирует дневной спрос на товар, проверяет, какое количество из этого запроса может быть удовлетворено, и вводит величины потерь продаж и наличного запаса в GPSS – таблицы в конце каждого дня. В сегменте «инвентаризация» происходит учет наличного запаса и вызывает заказ на пополнение, если наличный запас находится на уровне или ниже точки восстановления и не ожидается поступления ранее заказанного товара. Данные сегменты сообщаются через одну сохраняемую величину STOCK, которая равна текущему наличному запасу.

На рис. 1 видно, что в модели используется один блок TEST в режиме условной передачи, а другой блок TEST – в режиме отказа. Заметим также, что оба сегмента модели взаимодействуют друг с другом с помощью сохраняемой величины STOCK.

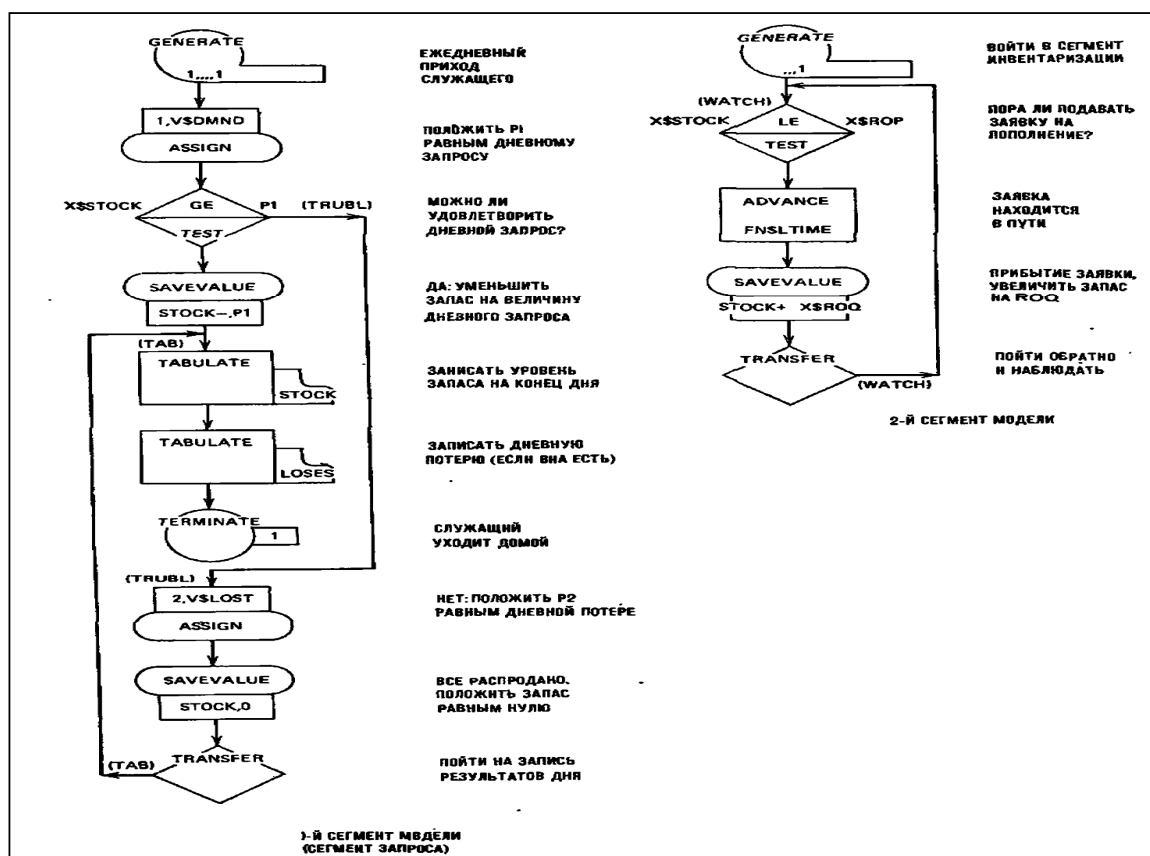


Рис. 1.

Построение модели:

RMULT  
LTIME FUNCTION RN2,D5.  
INITIAL  
INITIAL

15,21  
13,12/.29,13/.5,14/.8,15/1,16  
X\$ROP,100  
X\$ROQ,130



INITIAL			X\$STOCK,130
LOSES		TABLE	P2,0,5,14
STOCK		TABLE	X\$STOCK,0,5,45
DMND		FVARIABLE	NORMAL(2,0,7)
LOST		VARIABLE	P1-X\$STOCK
GENERATE	1,,,1		
ASSIGN	1,7		
ASSIGN	2,0		
TEST GE			X\$STOCK,P1,TRUBL
SAVEVALUE			STOCK-,P1
TAB TABULATE			STOCK
TABULATE			LOSES
TERMINATE			1
TRUBL		ASSIGN	2,V\$LOST
SAVEVALUE			STOCK,0
TRANSFER			,TAB
GENERATE	,,,1		
WATCH		TEST LE	X\$STOCK,X\$ROP
ADVANCE			FN\$LTIME
SAVEVALUE			STOCK+,X\$ROQ
TRANSFER			,WATCH
START			180
RMULT			15,21
INITIAL			X\$ROP,100
INITIAL			X\$STOCK,130

На рис. 2 показаны таблицы дневных потерь и наличного запаса, полученные при моделировании для точки восстановления, равной 105 тоннам. Число входов в каждую таблицу равно 180, по пяти на каждый день. В среднем каждый день терялось 0,367 покупок (среднее значения таблицы LOSES). За 180 имитируемых дней эта величина составила 367 кг потерь. В 93% дней потерь не было. Из таблицы STOCK видно, что наличный запас распределен равномерно между 0 и 135. Средний наличный запас составил 61,272 т. Примерно в 7% случаев наличный запас в конце дня был нулевым.

Wednesday, April 27, 2016 00:10:45						TABLE	MEAN	STD.DEV.	RANGE	RETRY	FREQUENCY	CUM.%
START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES		STOCK	61.272	39.724	-	0.000	12	6.67
0.000	180.000	16	0	0				0.000 -	5.000	8	11.11	
								5.000 -	10.000	2	12.22	
								10.000 -	15.000	9	17.22	
								15.000 -	20.000	7	21.11	
								20.000 -	25.000	9	26.11	
								25.000 -	30.000	2	27.22	
								30.000 -	35.000	7	31.11	
								35.000 -	40.000	9	36.11	
								40.000 -	45.000	2	37.22	
								45.000 -	50.000	9	42.22	
								50.000 -	55.000	7	46.11	
								55.000 -	60.000	9	51.11	
								60.000 -	65.000	2	52.22	
								65.000 -	70.000	7	56.11	
								70.000 -	75.000	9	61.11	
								75.000 -	80.000	2	62.22	
								80.000 -	85.000	9	67.22	
								85.000 -	90.000	7	71.11	
								90.000 -	95.000	9	76.11	
								95.000 -	100.000	2	77.22	
								100.000 -	105.000	7	81.11	
								105.000 -	110.000	10	86.67	
								110.000 -	115.000	3	88.33	
								115.000 -	120.000	10	93.89	
								120.000 -	125.000	7	97.78	
								125.000 -	130.000	3	99.44	
								130.000 -	135.000	1	100.00	
						LOSES	0.367	1.453	-	0.000	168	93.33
								0.000 -	5.000	4	95.56	
								5.000 -	10.000	8	100.00	

Рис. 2.

Таким образом, после внесения некоторых корректировок была создана модель, при которой были минимизированы потери.

---

1. Шрайбер, Т. Дж. Моделирование на GPSS: учеб. пособие / Т.Дж. Шрайбер; пер. с англ. В.И. Гаргера и И.Л. Шмуйловича; под ред. М.А. Файнберга. – М.: Машиностроение, 1980. – 592 с.

2. Григорьев, М.Н. Управление запасами в логистике: методы, модели, информационные технологии: учеб. пособие / М.Н. Григорьев, А.П. Долгов, С.А. Уваров. – СПб.: ИД «Бизнес-пресса», 2006. – 368 с.

**Рубрика: Математические и инструментальные методы экономики**

УДК 314.74

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СПРОСА В COCA-COLA HBC EURASIA**

**Д.А. Попова**

бакалавр 4 курса, кафедра математики и моделирования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*Прогнозирование спроса – научно обоснованное предсказание развития рынка во времени на основе изучения причинно-следственных связей, тенденций и закономерностей. Прогнозирование спроса в торговом предприятии представляет собой основу для расчетов финансовых показателей компании, прогноза будущих продаж, определения потребности в товарах и необходимых объемов закупок, составления заказов на поставку товаров.*

**Ключевые слова и словосочетания:** *прогнозирование спроса, математическое моделирование, эконометрический анализ панельных данных, пакет анализа данных STATA.*

## **AUTOMATION OF DEMAND FORECASTING PROCESS IN THE COCA-COLA HBC EURASIA**

**D.A. Popova**

Baccalaureate of the 4th year, mathematics and modeling department

*Vladivostok State University of Economics and Service  
Russia. Vladivostok*

*Demand Forecasting – a science-based prediction of the market development over time, based on the study of cause-and-effect relations, trends and patterns. Forecasting demand in the commercial enterprise is the basis for the calculation of financial indicators of the company, a forecast of future sales, the identification of the need of the goods and the required volume of purchases, making orders for supply of goods.*

**Keywords:** *demand forecasting, mathematical modeling, econometric panel data analysis, data analysis package STATA.*

Прогнозирование спроса – важнейшая управленческая функция любой компании, которая занимается производством и продажами товаров и услуг. Правильное прогнозирование – основа успешного планирования и контроля всех основных функциональных подразделений компании – производства, логистики, маркетинга, финансов. Уровень спроса, его структура и временные колебания обуславливают масштабы производства, объем привлеченных инвестиций и в целом – структуру бизнеса компании.

Целью данной работы является изучение и оптимизация процесса прогнозирования компании, а также увеличение точности прогнозирования. Задачи в свою очередь поставлены следующие: пересмотр процесса прогнозирования в компании, создание нового инструмента

для прогнозирования, создание инструмента для перевода вторичных продаж в первичные и создание инструмента для прогнозирования вторичных продаж.

В литературе выделяют следующие методы прогнозирования: эвристические, специальные и экономико-математические. Первая группа методов основывается на социологических опросах и экспертных оценках. Вторая группа представляет собой трендовые модели в графическом или математическом виде, методы этой группы до недавнего времени использовались в компании для прогнозирования спроса. Для упрощения процесса и увеличения точности прогнозирования в компании приняли решение использовать экономико-математические методы, а именно эконометрическое моделирование.

В целях исследования построено уравнение линейной регрессии, где зависимая переменная – объем продаж будущего периода, а независимыми – объем продаж прошлого года, объем продаж прошлого периода и объем производства. По результатам регрессионного анализа получена незначимая модель, коэффициент детерминации которой меньше 0,6, следовательно, использовать данную модель для дальнейших расчетов не представляется возможным. Далее был проведен анализ временных рядов и построена мультипликативная модель объема продаж. Однако, данная модель из-за больших выбросов объясняет только 20% общей вариации уровней временного ряда объема продаж, соответственно использовать ее для дальнейших расчетов также не является целесообразным.

По результатам исследования наиболее эффективным оказалось использование моделей анализа панельных данных. Лучшая регрессионная модель из трех построенных была выбрана по результатам тестов.

Первая регрессионная модель «between» представляет собой переписанную в терминах усредненных по времени значений переменных исходную модель описанную уравнением [1], которая оценивается с помощью обыкновенного МНК.

$$y_i = \alpha + X_i\beta + u_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

Результаты оценки регрессионной модели представлены на рис. 1.

Between regression (regression on group means)	Number of obs	=	442	
Group variable: sda	Number of groups	=	12	
R-sq: within = 0.1992	Obs per group: min	=	36	
between = 0.9996	avg	=	36.8	
overall = 0.7089	max	=	37	
sd(u_i + avg(e_i.))= 539.0895	F(2,9)	=	11654.72	
	Prob > F	=	0.0000	
-----				
out	Coef.	Std. Err.	t P> t  [95% Conf. Interval]	
insales	-.0002303	.0016892	-0.14 0.895	-.0040515 .003591
outlast	.9796056	.007165	136.72 0.000	.9633972 .9958141
_cons	248.3203	403.5477	0.62 0.554	-664.568 1161.209
-----				

Рис. 1. Результаты оценки регрессионной модели «between»

Вторая регрессионная модель «within» или модель с детерминированными эффектами – это модель, переписанная в терминах отклонений от средних по времени значений переменных. Данная модель, описываемая уравнением [2], также как и регрессия в первых разностях по времени, удобна тем, что позволяет элиминировать из модели ненаблюдаемые индивидуальные эффекты. Оценивание модели производится обыкновенным МНК.

$$y_{it} - y_i = (X_{it} - X_i)\beta + \varepsilon_{it} - \varepsilon_i \quad (2)$$

Результаты оценки регрессионной модели представлены на рис. 2.

Fixed-effects (within) regression		Number of obs	=	442		
Group variable: sda		Number of groups	=	12		
R-sq: within	= 0.2829	Obs per group: min	=	36		
between	= 0.3014	avg	=	36.8		
overall	= 0.2995	max	=	37		
corr(u_i, Xb)	= 0.0735	F(2,428)	=	84.44		
		Prob > F	=	0.0000		
-----						
out		Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
insales		.1032312	.0146153	7.06	0.000	.0745045 .1319579
outlast		.4527549	.0408765	11.08	0.000	.3724112 .5330986
_cons		11029.32	2182.361	5.05	0.000	6739.845 15318.8
-----						
sigma_u		20818.329				
sigma_e		13011.011				
rho		.71911494	(fraction of variance due to u_i)			
-----						
F test that all u_i=0:		F(11, 428)	=	15.74	Prob > F	= 0.0000

Рис. 2. Результаты оценки регрессионной модели «within»

Третья модель – модель со случайными эффектами, которую можно рассматривать как компромисс между сквозной регрессией, налагающей сильное ограничение гомогенности на все коэффициенты уравнения регрессии для любых  $i$  и  $t$ , и регрессией «within», которая позволяет для каждого объекта выборки ввести свою константу  $i$ , таким образом, учесть существующую в реальности, но ненаблюдаемую гетерогенность. Результаты оценки регрессионной модели представлены на рис. 3.

Random-effects GLS regression		Number of obs	=	442		
Group variable: sda		Number of groups	=	12		
R-sq: within	= 0.2015	Obs per group: min	=	36		
between	= 0.9995	avg	=	36.8		
overall	= 0.7090	max	=	37		
Random effects u_i ~ Gaussian		Wald chi2(2)	=	1069.45		
corr(u_i, X)	= 0 (assumed)	Prob > chi2	=	0.0000		
-----						
out		Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
insales		.0024382	.0069952	0.35	0.727	-.0112721 .0161486
outlast		.833001	.0270737	30.77	0.000	.7799376 .8860645
_cons		5649.802	1578.099	3.58	0.000	2556.784 8742.819
-----						
sigma_u		0				
sigma_e		13011.011				
rho		0	(fraction of variance due to u_i)			
-----						

Рис. 3. Результаты оценки регрессионной модели со случайными эффектами

После проведения оценка трех основных регрессионных моделей: «between», регрессии с фиксированными индивидуальными эффектами и регрессии со случайными индивиду-

альными эффектами, наиболее адекватная модель выбрана на основе попарного сравнения вышеописанных моделей.

По тесту Вальда, который проверяет гипотезу о равенстве нулю всех индивидуальных эффектов, сравнивались регрессионная модель с фиксированными эффектами и регрессия «between». По результатам теста модель с фиксированными эффектами лучше подходит для описания данных, чем модель «between».

По тесту Бройша-Пагана, который является тестом на наличие случайного индивидуального эффекта, сравнивались регрессионная модель со случайными эффектами с регрессией «between». По результатам теста модель со случайными эффектами лучше описывает наши данные, чем модель «between».

Тест Хаусмана позволил сделать выбор между моделью со случайными и фиксированными эффектами. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что в данном случае подходит модель с фиксированными индивидуальными эффектами.

После выбора модели прогнозирования был разработан прототип инструмента для прогнозирования как первичных, так и вторичных продаж. Для его создания были использованы такие надстройки Excel, как Power Pivot, Power Query, язык программирования Visual Basic, база данных SAP, для прогнозирования использовались результаты моделей панельных данных, которые были описаны выше. Внешний вид приложения представлен на рис. 4.



Рис. 4. Внешний вид инструмента для прогнозирования первичных и вторичных продаж

1. Магнус, Я.Р. Эконометрика. Начальный курс: учебник / Я.Р. Магнус, П.К. Катыхев, А.А. Пересецкий. – 5-е изд., испр. – М.: Дело, 2001. – 400 с.

2. Колеников, С.О. Прикладной эконометрический анализ в статистическом пакете Stata. Часть II. / # КЛ/2001/003 / С.О. Колеников. – М.: Российская экономическая школа, 2001. – 46 с. (Рус.)

3. Васькович, Н. Регрессионная модель панельных данных с однофакторной случайной составляющей / Н. Васькович, Е. Гурова, К.Л. Поляков. // «Математические модели экономики»: сб. науч. тр. – М. МИЭМ, 2002. – 266 с.

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ВАЛОВОГО РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА

**Е.В. Эпова**

бакалавр 1 курса, кафедра математики и моделирования

**А.Г. Гузенко**

канд. тех. наук, доцент

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия, Владивосток*

*Цель работы заключается в исследовании тенденций валового регионального продукта Приморского края временными рядами. Был проведен анализ данного показателя и сделан прогноз на ближайшие 5 лет.*

**Ключевые слова и словосочетания:** валовый региональный продукт, временные ряды, прогноз.

## PREDICTING THE DYNAMICS OF THE GROSS REGIONAL PRODUCT

**E.V. Epova**

<sup>1st</sup> course bachelor, chair of mathematics and modeling

**A.G. Guzenko**

assistant professor of the chair of mathematics and modeling

*Vladivostok state university of economic and service  
Russia, Vladivostok*

*The purpose of work consists in research of tendencies of a gross regional product of Primorsky Krai temporary ranks. The analysis of this indicator has been carried out and made a forecast for the next 5 years.*

**Keywords:** gross regional product, temporary ranks, forecast.

В России расчет региональных показателей, основан на методологических принципах системы национальных счетов. В отечественную статистику СНС внедрена в 1993г., чуть позже стали рассчитывать ВРП. В последнее десятилетие возрос интерес к показателям региональных счетов со стороны общественности и органов государственного управления. Валовой региональный продукт и составляющие его элементы вошли в систему показателей прогнозирования регионального развития, используются Министерством финансов РФ для распределения фонда финансовой поддержки территорий, включены в систему показателей эффективности деятельности органов государственной власти субъектов РФ.

На региональном уровне не строится вся система счетов, а только отдельные ее элементы. Методология построения региональных макроэкономических показателей отличается от методологии построения аналогичных показателей федерального уровня в меру различий институционального характера и информационной базы. По этим причинам сумма региональных показателей не всегда совпадает со значением соответствующего показателя федерального уровня [2].

ВРП имеет ряд важных аналитических возможностей, а именно:

– ВРП выступает в качестве основного показателя, отражающего достигнутый уровень экономического роста: темп роста или прироста реального ВРП в целом по региону либо на душу населения.

– ВРП создает информационную базу для построения государственной и внутрирегиональной экономической политики [2].

Для анализа и прогноза ВРП использовались данные с официального сайта Федеральной службы государственной статистики за период с 1998 года по 2014 год включительно [6].

Динамика валового регионального продукта в основных ценах Приморского края представлена в табл. 1 и на рис.1.

Таблица 1

**Данные ВРП Приморского края за период с 1998 г. по 2014 г.**

Год	ВРП, млн руб.
1998	31 373,1
1999	53 242,2
2000	62 088,5
2001	72 826,1
2002	96 832,3
2003	119 333,7
2004	152 301,1
2005	186 623,3
2006	215 934,4
2007	259 041,4
2008	316 581,9
2009	368 996,7
2010	470 679,2
2011	549 722,8
2012	557 489,3
2013	577 473,9
2014	643 464,9

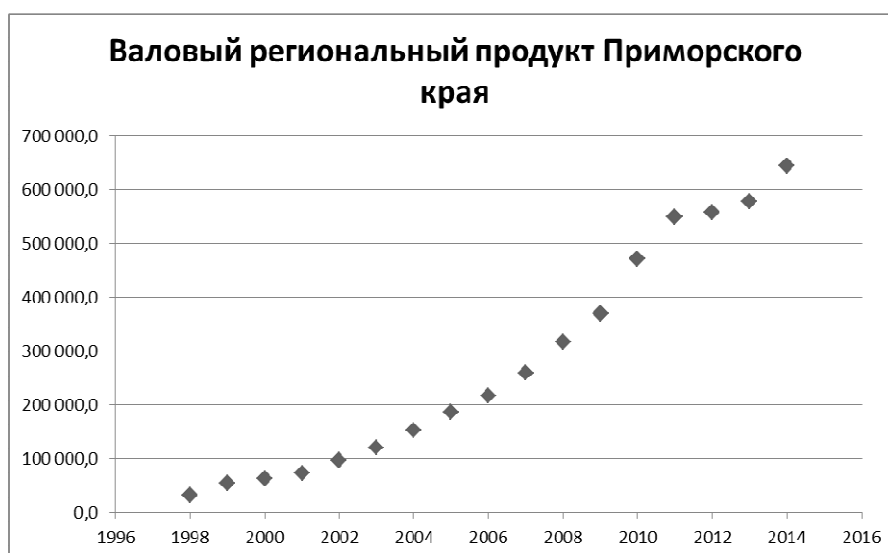


Рис. 1. Исходные данные ВРП Приморского края за период 1998–2014гг.

Так как ВРП – это экономический показатель, рассчитанный за определенный промежуток времени, то его можно проанализировать и спрогнозировать временными рядами [1, 4, 5]. Прежде чем спрогнозировать ВРП, необходимо вычленить структуру исследуемого временного ряда. Структура временного ряда включает в себя тенденцию, сезонную и случайную компоненты. При этом временной ряд может состоять из 1,2 или 3 компонент [5].

В чем же заключается алгоритм моделирования временного ряда ВРП? Первое, рассчитываются коэффициенты автокорреляции уровней временного ряда. Было рассчитано 4 коэффициента, т.к. максимальный лаг примерно равен четырем. Коэффициенты автокорреляции представлены на рис. 2.

	$Y_t$	$Y_{t-1}$	$Y_{t-2}$	$Y_{t-3}$	$Y_{t-4}$
$Y_t$	1				
$Y_{t-1}$	0,993089	1			
$Y_{t-2}$	0,978419	0,991432	1		
$Y_{t-3}$	0,964733	0,973661	0,991219	1	
$Y_{t-4}$	0,962882	0,970299	0,986124	0,997607	1

Рис. 2. Матрица коэффициентов корреляции

Все коэффициенты автокорреляции близки к единице, из этого следует, что временной ряд состоит из тенденции ( $T$ ) и случайной компоненты ( $E$ ) [3].

Для построения тенденции использовался метод аналитического выравнивания, по результатам которого, а именно по наибольшему значению коэффициента детерминации (0,9956), наилучшее уравнение тренда – это полином 6 степени:

$$y_t = 1,0218t^6 - 55,946t^5 + 1143,9t^4 - 10849t^3 + 50487t^2 - 88692t - 85381$$

По модели временного ряда был построен прогноз на 5 лет (рис. 3), по которому видно, что следующие 5 лет ВРП Приморского края будет расти.

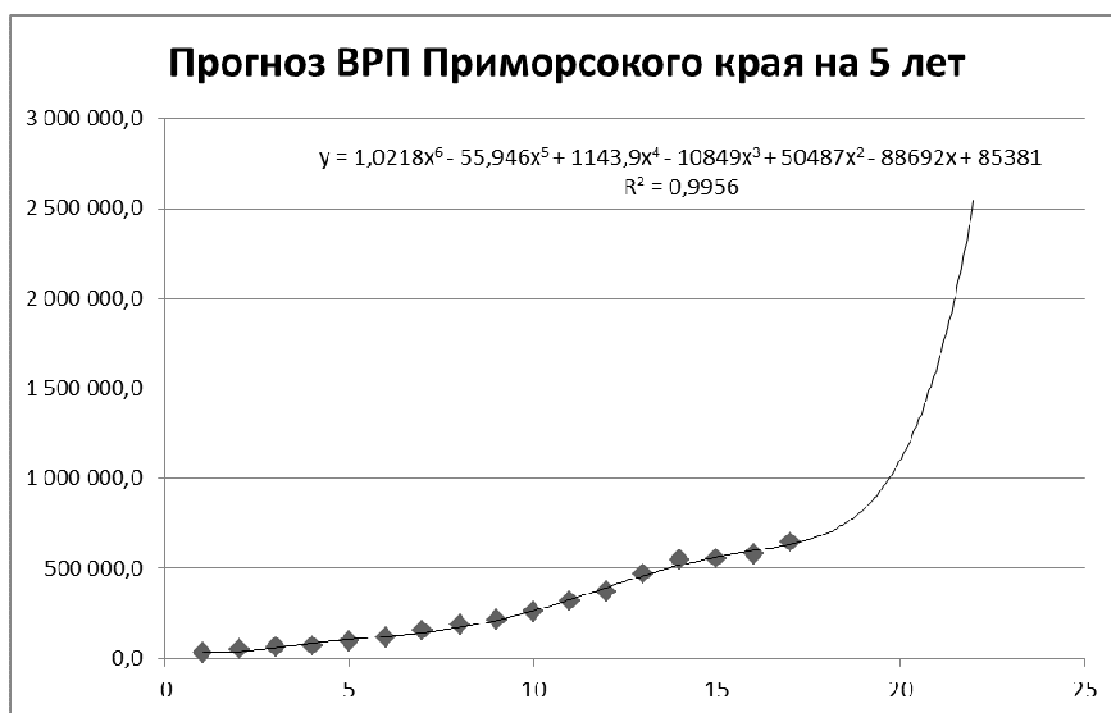


Рис. 3. Динамика ВРП с 1998г. по 2019 г.

Чтобы исследование было полноценным, интересно посмотреть развитие Приморского края в сравнении с соседним регионом. Для этого точно такой же анализ был проведен для ВРП Хабаровского края. Динамика валового регионального продукта в основных ценах Хабаровского края представлена в табл. 2.



Данные ВРП Хабаровского края за период с 1998 г. по 2014 г.

Год	ВРП, млн руб.
1998	29 309,6
1999	40 306,9
2000	64 794,8
2001	79 891,5
2002	101 048,6
2003	116 318,1
2004	133 330,5
2005	161 194,4
2006	194 259,6
2007	231 293,2
2008	269 178,6
2009	276 895,4
2010	353 590,3
2011	399 594,2
2012	437 994,3
2013	498 067,2
2014	549 289,3

По наибольшему значению коэффициента детерминации (0,9978), наилучшее уравнение тренда для данного временного ряда – это полином 6 степени:

$$y_t = 0,0031t^6 - 0,4798t^5 + 11,043t^4 + 5,8328t^3 - 401,19t^2 + 18304t + 9802,3$$

Прогноз показал, что ВРП Хабаровского края следующие 5 лет будет расти (рис. 4).

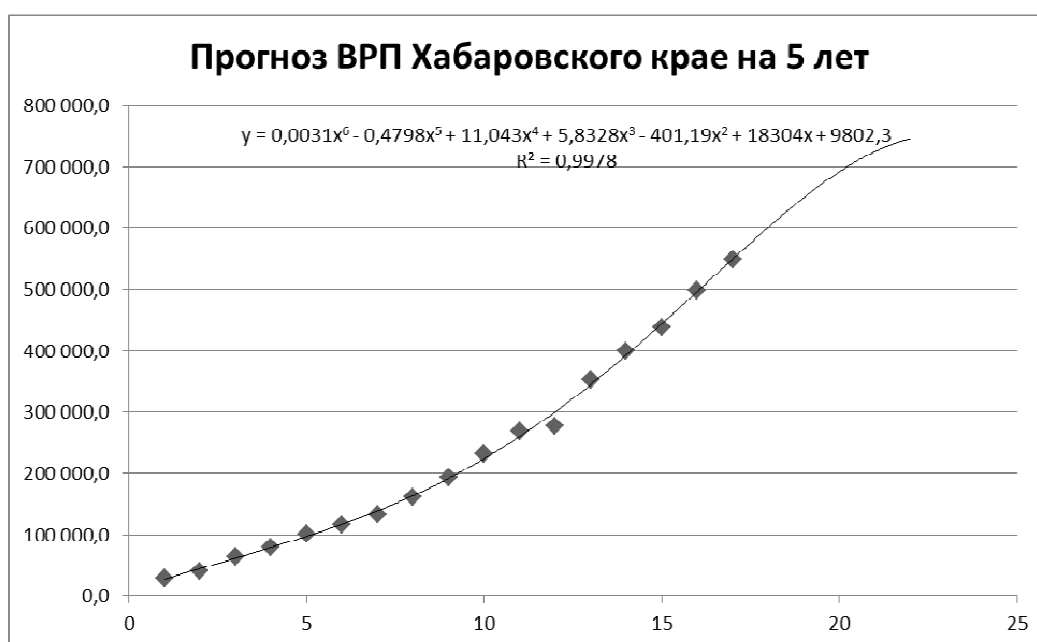


Рис. 4. Динамика ВРП с 1998г. по 2019 г.

В связи со всем вышесказанным, согласно оптимистичному, но реальному сценарию развития (при текущих изменениях инфляции) для Приморского края к 2019 г. возможно большее, чем в Хабаровском крае, увеличение ВРП. Точный прогноз сделать невозможно, так как будущее неизвестно. Но, основываясь на имеющихся у нас данных о том, каков прирост ВРП, сколько инвестиционных вложений привлечено в различные сектора экономики, можно сделать вывод о том, что, скорее всего, Приморский край в дальнейшем будет также развиваться и процветать.

---

1. Балдин, К.В. Эконометрика: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, Н.А. Брызгалов, В.В. Мартынов, В.Б. Уткин; под ред. В.Б. Уткина. – 2-е изд. – М.: Изд. «Дашков и К», 2013 – 564 с.

2. Безродная, Н.И. Закономерности и проблемы функционирования и развития экономики региона: теоретический и прикладной аспекты исследования / Н.И. Безродная, Т.Г. Гилина, С.Е. Коваленок, И.Н. Олейникова, П.В. Павлов, Т.В. Петренко, Т.В. Решетило, Т.В. Чернова, Л.В. Шаронина; под науч. ред. проф. С.Ю. Авакова. Таганрог: Изд-во ТИУиЭ, 2004 – 292 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.aup.ru/books/m1498/3\\_2\\_1.htm](http://www.aup.ru/books/m1498/3_2_1.htm)

3. Гузенко, А.Г. Модели с аддитивной и мультипликативной компонентой / А.Г. Гузенко, Н.Н. Одяко // тр. Междунар. науч.-практ. конф. «Модернизация экономики и формирование технологических платформ (ИНПРОМ-2011)» – СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2011.

4. Елисеева, И.И. Эконометрика: учебник / И.И. Елисеева, С.В. Курышева и др. – М.: Финансы и статистика, 2011 – 575 с.

5. Елисеева, И.И. Практикум по эконометрике: учеб. пособие / И.И. Елисеева, С.В. Курышева и др. – М.: Финансы и статистика, 2011 – 343 с.

6. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/)

#### **06.00.00 Экономика. Экономические науки**

УДК 332.012

## **АНАЛИЗ КЛАСТЕРНОГО ПОТЕНЦИАЛА ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ**

**Г.Г. Батури**

аспирант, кафедра математики и моделирования

**Л.С. Мазелис,**

научный руководитель, д-р экон. наук

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия, Владивосток*

*В статье рассмотрен механизм выявления и оценки уровня развития видов экономической деятельности обладающих кластерным потенциалом, на примере регионов Дальневосточного федерального округа.*

**Ключевые слова и словосочетания:** *отраслевой кластер, региональные кластеры, идентификация кластеров, метод структурных сдвигов.*

# ANALYSIS OF CLUSTER POTENTIAL OF THE INDUSTRIES OF THE FAR EAST REGIONS OF RUSSIA

**G.G. Baturin**

Postgraduate student, Department of mathematics and modeling

**L.S. Mazelis**

scientific supervisor: doctor of economic Sciences,

*Vladivostok state University of Economics and service  
Russia. Vladivostok*

*The article shows the mechanism of identifying and evaluating the level of development of economic activities with the cluster potential at the example of Far Eastern Federal district.*

**Keywords:** *industrial cluster, identification of clusters, shift-share analysis.*

В настоящее время региональные и муниципальные власти уделяют все больше внимания стратегическому планированию развития территорий. На этапе разработки стратегии социально-экономического развития территории наряду с VRIO и SWOT-анализом [1-4] большое значение имеет возможность выявления, как существующих кластеров, так и потенциала отраслей экономики для развития кластеров. Задача идентификации кластеров довольно сложная и на сегодняшний день не существует алгоритмов, позволяющих точно определить наличие кластера и состав его участников. Существующие методы позволяют лишь очень приблизительно, ориентируясь только на численность занятых, выявить потенциальные кластеры и возможных участников данных кластеров. Все подходы к выявлению кластеров можно разбить на два класса. В первом, который можно назвать «идентификация снизу», кластеры идентифицируются на конкретно выбранной территории, исходя из присутствия заранее известных предприятий и отраслей-лидеров. Второй подход использует методику, условно называемую «идентификация сверху», где ищутся пространственные локализации производства, ориентированные на специфические виды экономической деятельности.

В данной работе на основе изучения опыта зарубежных и отечественных исследователей [5-8] проведена «идентификация сверху» региональных отраслевых кластеров в Дальневосточном федеральном округе (ДФО). Данный анализ позволяет выявить отрасли, обладающие кластерным потенциалом.

Первым методом, который начали использовать для поиска потенциальных экономических кластеров, был метод основывавшийся на расчете коэффициентов локализации. Позднее, в 40-60х гг. XX века, Даниель Кримен и Эдгар Данн разработали анализ структурных сдвигов (Shift-Share Analysis), который показывает изменения экономических переменных за два года. При проведении этого анализа, изменения рассчитываются для каждой анализируемой отрасли, как на региональном, так и национальном уровнях, при этом, каждое региональное изменение раскладывается на три составляющие [9]. В 2011 году, Ковалевой Т.Ю., в работе [6], был предложен двухэтапный подход для определения потенциальных экономических кластеров. На первом этапе рассчитывались коэффициенты индекса локализации, а на втором – проводился анализ структурных сдвигов. Однако, отличительной особенностью большинства работ, связанных с анализом структурных сдвигов, и работа [6] не исключение, является то, что все расчеты проводятся по фактору «среднегодовая численность занятых». На наш взгляд — это не совсем корректно в виду того, что этот фактор может достаточно сильно зависеть от других факторов, например, от инвестиций в основной капитал. Инвестиции могут способствовать модернизации производства, что, в свою очередь, может приводить к повышению производительности труда и, как следствие, возможности сокращения прироста числа занятых в отрасли. В работе [10] проведен анализ видов экономической деятельности Приморского края, основанный на четырех показателях: «среднегодовая численность занятых в отрасли», «инвестиции в основной капитал», «валовая добавленная стоимость» и «производительность труда». В отличие от анализа, основанного на одном показателе, анализ по четырем показателям дает более точную картину отраслей экономики региона, обладающих кластерным потенциалом.

В данной работе проводится анализ видов экономической деятельности регионов ДВФО по двум показателям: «среднегодовая численность занятых» и «инвестиции в основной капитал».

На первом этапе для идентификации потенциальных кластеров проводится оценка индекса локализации, позволяющего сравнить значения характеристики для регионального и национального уровня. Индекс локализации рассчитывается по формуле:

$$LQ = \frac{l^i / l}{L^i / L}$$

где  $l^i$  – численность занятых (объем инвестиций в основной капитал) в отрасли  $i$  в регионе;  $l$  – численность занятых (объем инвестиций в основной капитал) в регионе;  $L^i$  – численность занятых (объем инвестиций в основной капитал) в отрасли  $i$  в стране;  $L$  – численность занятых (объем инвестиций в основной капитал) в стране.

На втором этапе применяется метод анализа структурных сдвигов. Цель проведения анализа – уточнить результаты полученные при помощи оценки индекса локализации. Анализ позволяет определить, какой вклад в рост/спад в регионе внесли национальные тренды, и насколько изменились значения показателей за счет изменения региональных экономических условий. Для этого делается оценка вклада национального, отраслевого и регионального параметра в изменение значения фактора.

Таблица 1

Расчетные параметра метода структурных сдвигов

Наименование параметра	Методы расчета	Обозначения
1. NS (NationalShare) – фактор, отражающий влияние национальных тенденций роста.	$NS = l_{t-1}^i * \left( \frac{L_t}{L_{t-1}} - 1 \right)$	$l_{t-1}^i$ – численность занятых (объем инвестиций в основной капитал) в отрасли $i$ в регионе за период $t - 1$ ,
2. IM (IndustryMix) – фактор, отражающий влияние отраслевых тенденций роста.	$IM = l_{t-1}^i * \left( \frac{L_t^i}{L_{t-1}^i} - \frac{L_t}{L_{t-1}} \right)$	$L_t, L_{t-1}$ – численность занятых (объем инвестиций в основной капитал) в стране за периоды $t$ и $t - 1$ , $l_t^i, l_{t-1}^i$ – численность занятых
3. RS (RegionalShift) – фактор, отражающий влияние региональных тенденций роста.	$RS = l_{t-1}^i * \left( \frac{l_t^i}{l_{t-1}^i} - \frac{L_t^i}{L_{t-1}^i} \right)$	(объем инвестиций в основной капитал) в отрасли $i$ в регионе за периоды $t$ и $t - 1$

Для определения наличия или потенциального существования кластера исследуем динамику показателей («среднегодовая численность занятых» и «инвестиции в основной капитал») регионов ДВФО за период 2008-2013 г. в разрезе видов экономической деятельности.

Рассчитав индекс локализации отраслей экономики регионов Дальнего Востока и отобрав отрасли, индекс локализации которых по этим двум показателям больше единицы (т.е. выше среднего значения в стране), получили, что кластерным потенциалом обладают следующие отрасли:

- в Амурской области: производство и распределение электроэнергии газа и воды; транспорт и связь; здравоохранение и предоставление социальных услуг.
- в Еврейской автономной области: производство и распределение электроэнергии газа и воды; транспорт и связь.

- в Камчатском крае: рыболовство, рыбоводство; государственное управление и обеспечение военной безопасности; образование; здравоохранение и предоставление социальных услуг.
- в Магаданской области: рыболовство, рыбоводство; добыча полезных ископаемых; производство и распределение электроэнергии газа и воды; финансовая деятельность; здравоохранение и предоставление социальных услуг.
- в Приморском крае: рыболовство, рыбоводство; производство и распределение электроэнергии, газа и воды; гостиницы и рестораны; транспорт и связь; государственное управление и обеспечение военной безопасности.
- в Республике Саха (Якутия): добыча полезных ископаемых; производство и распределение электроэнергии, газа и воды; транспорт и связь; образование.
- в Сахалинской области: рыболовство, рыбоводство; добыча полезных ископаемых.
- в Хабаровском крае: рыболовство, рыбоводство; транспорт и связь; государственное управление и обеспечение военной безопасности.
- в Чукотском автономном округе: добыча полезных ископаемых; производство и распределение электроэнергии газа и воды.

Далее был проведен анализ видов экономической деятельности методом структурных сдвигов, что дало возможность понять, на какой стадии развития находится тот или иной вид экономической деятельности региона, обладающий кластерным потенциалом. Так, например, в Хабаровском крае (табл. 2), в отраслях «рыболовство, рыбоводство» и «транспорт и связь» значение параметра RS, рассчитанного по показателю «инвестиции в основной капитал» было меньше среднего значения по стране. А значение этого же параметра рассчитанного по показателю «среднегодовая численность занятых» – больше среднего значения по стране. Поскольку RS измеряет локальные изменения в отрасли региона и на уровне страны, указывая региональные сравнительные преимущества, то можно сделать вывод, что, скорее всего, отрасли «рыболовство, рыбоводство» и «транспорт и связь» в Хабаровском крае находятся на стадии развитых кластеров, когда поток инвестиций уже ниже среднего, а прирост занятости происходит за счет кластерных эффектов. Аналогично рассматривая отрасль «государственное управление и обеспечение военной безопасности» в Хабаровском крае, можно сделать вывод, что отрасль находится на стадии роста.

Таблица 2

### Индексы локализации и структурных сдвигов для Хабаровского края

Показатель	Параметр	Период	Вид экономической деятельности		
			рыболовство, рыбоводство	транспорт и связь	государственное управление и обеспечение военной безопасности;
Занятость	Индекс локализации	2008	3,22	1,26	1,46
		2013	4,15	1,29	1,51
Инвестиции		2008	2,07	1,04	2,74
		2013	1,04	0,98	3,39
Занятость	NS	средние	-0,01	-0,12	-0,09
Инвестиции		средние	29,53	8037,17	373,63
Занятость	IM	средние	-0,02	0,04	0,05
Инвестиции		средние	27,14	328,42	15,80
Занятость	RS	средние	0,28	0,40	0,39
Инвестиции		средние	-49,97	-5453,23	421,39

Проведя аналогичный анализ для каждого региона Дальнего Востока, были получены результаты, представленные в табл. 3.

## Потенциальные экономические кластеры по регионам ДВФО

Регион	Отрасль экономики, обладающая кластерным потенциалом
Амурская область	здравоохранение и предоставление социальных услуг производство и распределение электроэнергии, газа и воды
Еврейская автономная область	здравоохранение и предоставление социальных услуг транспорт и связь
Камчатский край	государственное управление и обеспечение военной безопасности рыболовство, рыбоводство образование
Магаданская область	добыча полезных ископаемых рыболовство, рыбоводство производство и распределение электроэнергии, газа и воды финансовая деятельность здравоохранение и предоставление социальных услуг
Приморский край	транспорт и связь гостиницы и рестораны рыболовство, рыбоводство государственное управление и обеспечение военной безопасности
Республика Саха (Якутия)	добыча полезных ископаемых транспорт и связь образование
Сахалинская область	добыча полезных ископаемых рыболовство, рыбоводство
Хабаровский край	государственное управление и обеспечение военной безопасности производство и распределение электроэнергии, газа и воды строительство здравоохранение и предоставление социальных услуг
Чукотский автономный округ	рыболовство, рыбоводство добыча полезных ископаемых строительство

Одна часть полученных результатов может быть объяснена сразу, другая же требует более глубокого и детального исследования. Так, например, наличие в Якутии потенциального кластера «транспорт и связь» и «образование» возможно обусловлено наличием кластера «добыча полезных ископаемых» и необходимостью обеспечения бесперебойной работы этого кластера. В регионе реализуется достаточно обширный перечень образовательных программ, направленных на подготовку квалифицированных кадров для отрасли «добыча полезных ископаемых». Аналогичная ситуация во взаимоотношениях отрасли «транспорт и связь» и «добыча полезных ископаемых».

Таким образом, проведение оценки индекса локализации и анализа методом Shift-Share на основе двух факторов, а не одного, как это делалось ранее, дает возможность более точно определить отрасли экономики региона, обладающие кластерным потенциалом. А сам анализ структурных сдвигов еще и дает возможность понять – на какой стадии развития находится потенциальный кластер, что может сыграть решающую роль при приеме государственных решений относительно отдельно взятых видов экономической деятельности регионов.

1. Лавренюк, К.И. Анализ конкурентного потенциала региона на основе количественной модели VRIO (на примере Камчатского края) / К.И. Лавренюк, М.С. Рахманова, К.С. Солонухин // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/120-16481>

2. Мазелис, Л.С. Методика SWOT-анализа рисков региона в разрезе основных макроэкономических показателей социально-экономического развития (на примере Камчатского края) / Л.С. Мазелис, В.О. Морозов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/120-16329>.
3. Рахманова, М.С. Методика SWOT-анализа муниципального образования на основе теории заинтересованных сторон / М. С. Рахманова, К.И. Лавренюк // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2012. – № 5. – С. 200–211.
4. Солодухин, К.С. Анализ стратегического потенциала территории на основе нечеткого SWOT-анализа / К.С. Солодухин, В.О. Морозов // Современные вызовы контроллингу и требования к контроллеру: сборник научных трудов VI международного конгресса по контроллингу. – 2015. – С. 245-252. – Режим доступа: <http://www.controlling.ru/symposium/>
5. Марков, Л.С. Выявление эталонных кластеров: методические вопросы и практическое приложение к отечественной промышленности / Л.С. Марков, В.М. Маркова // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. – 2012. – Т. 12, вып. 1. – С. 95–108.
6. Ковалева, Т.Ю. Алгоритм идентификации и оценки кластеров в экономике региона / Т.Ю. Ковалева // Вестник Пермского университета. – 2011. – № 4. – С. 30–39.
7. Purdue Univ. Center for Regional Development, Indiana Business Research Center, and Strategic Development Group, Inc. (Jan 2007). “Unlocking Rural Competitiveness: The Role of Regional Clusters”. <http://www.ibrc.indiana.edu/innovation/reports.html>
8. Титова, Н.Ю. Идентификация промышленных кластеров, среда и факторы их формирования / Н.Ю. Титова // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 2. – С. 58–66
9. Leigh, Nancey Green (2013). Planning Local Economic Development. Sage Publications. pp. 174–175. ISBN 9781452242590.
10. Батулин, Г.Г. Идентификация отраслевых кластеров в Приморском крае / Т.Т. Батулин, Д.Д. Короткова, М.А. Первухин // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 11-6. – С. 1145–1148.

## Секция 2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ И ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Рубрика: Экономика и управление народным хозяйством  
(по отраслям и сферам деятельности)

УДК: 336.77

### АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИМОРСКОГО КРАЯ ЗА ПЕРИОД 2005–2015 гг.

**В.С. Кожевников**

бакалавр 2 курса, кафедра математики и моделирования

**О.А. Волгина**

канд. экон. наук, доцент кафедры математики и моделирования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*Актуальность работы обусловлена тем, что анализ и прогнозирование основных социально-экономических показателей позволяет судить об экономической конкурентоспособности края и является основой для выработки стратегических решений, определяющих перспективы его развития.*

*Ключевые слова и словосочетания: экономические показатели, анализ, прогноз, Приморский край, статистические методы, линейная регрессии, пакет "СТАТИСТИКА".*

### ANALYSIS AND FORECAST OF THE MAIN ECONOMIC INDICATORS OF THE PRIMORSKY KRAI FOR THE PERIOD 2005–2015

**V.S. Kogevnikov**

bachelor 2th year, department of mathematics and modeling

**O.A. Volgina**

associate professor, department of mathematics and modeling

*Relevance of the work due to the fact that the analysis and forecasting of the main. Socio-economic indicators provide a glimpse of the region's competitiveness and is the basis for strategic decisions determining the prospects of its development.*

*Keywords: Analysis, economic indicators, Primorsky Krai, statistical methods, linear regression, "STATISTICA" package.*

Задачей данной работы является анализ и прогнозирование основных социально-экономических показателей Приморского края, позволяющих судить не только о конкурентоспособности края, но служит основой для выработки стратегических решений, определяющих перспективы его развития. В работе были рассмотрены такие социально-экономические показатели как: валовой региональный продукт (ВРП); инвестиции в основной капитал; реальные денежные доходы населения. Анализируемые основные экономические показатели Приморского края за 2005-2015 гг. представлены в табл. 1 [5,7].

*Таблица 1*

#### Основные экономические показатели Приморского края за 2005–2015 гг.

№ (t)	Год	ВРП (млрд руб.)	Инвестиции в основной капитал (млрд руб.)	Реальные денежные доходы (в % к предыдущему году)
1	2	3	4	5
1	2005	186,6	28,5	115,4



1	2	3	4	5
2	2006	215,9	34,2	115
3	2007	259	46,9	110,6
4	2008	316,6	76,9	104
5	2009	368,9	149,8	105
6	2010	470,7	208,2	105,5
7	2011	549,7	307,6	101,4
8	2012	557,5	203,2	101,8
9	2013	577,5	113,1	106,5
10	2014	643,5	134,7	108,3
11	2015	712,5	116,1	101

Проведенный анализ ВРП свидетельствует о том, что имеет место тенденция к росту данного экономического показателя. Одним из наиболее распространенных способов моделирования тенденции изменения временного ряда (тренда) является построение аналитической функции [1, с. 323]. Временной ряд, характеризующий ВРП, описали линейной регрессионной моделью:  $Y = 51,16 \cdot t + 129$ , где  $Y$  – ВРП,  $t = 1, 2, \dots, 14$ . Коэффициент детерминации  $R^2 = 0,969$ , характеризующий предварительную оценку качества модели, говорит о том, что 96,9% вариации (значений) результативного признака (ВРП) описывается вариацией независимых переменных ( $t$  – номер года). Это значит, что модель регрессии хорошо аппроксимирует исходные данные и такой регрессионной моделью можно воспользоваться для прогноза ВРП [2]. В табл. 2 представлены прогнозные данные ВРП за 2016 – 2017 годы.

Таблица 2

## Прогноз ВРП Приморского края за 2016–2017 гг.

№ (t)	Год	Исходный ряд – ВРП	Линейный тренд	Функция “ТЕНДЕНЦИЯ”
12	2016		742,92	697,88
13	2015		794,08	726,47

Проведенный анализ инвестиций в основной капитал, свидетельствует о том, что линейной регрессионной моделью нельзя описать данный временной ряд. Коэффициент детерминации  $R^2 = 0,261$ . Небольшое значение  $R^2$  может говорить о не включении важных факторов в модель. Такая регрессионная модель является некачественной и ею нельзя воспользоваться для прогноза инвестиций в основной капитал. Для прогнозирования временного ряда – инвестиции в основной капитал была также использована модель экспоненциального сглаживания Холта а пакете «Статистика». В табл. 3 представлен исходный временной ряд и результаты прогнозирования.

Таблица 3

## Инвестиции в основной капитал за 2005-1015 и прогноз на 2016–2017 гг

Эксп. сглажив.: S0=24,12 T0=8,760 (Таблица данных1) Лин.тренд,нет сезон.; Альфа=,600 Гамма=0,00 ПЕР1				
№ (t)	Год	Инвестиции в основной капитал – ПЕР1	Сглажен. – ряд (прогноз)	Остатки
1	2	3	4	5
1	2005	28,5000	32,8800	-4,380
2	2006	34,2000	39,0120	-4,812
3	2007	46,9000	44,8848	2,015

1	2	3	4	5
4	2008	76,9000	54,8539	22,046
5	2009	149,8000	76,8416	72,958
6	2010	208,2000	129,3766	78,823
7	2011	307,6000	185,4307	122,169
8	2012	208,2000	267,4923	-59,292
9	2013	113,1000	240,6769	-127,577
10	2014	134,7000	172,8908	-38,191
11	2015	116,1000	158,7363	-42,636
12	2016	Прогнозные данные	141,9145	
13	2017	Прогнозные данные	150,6745	
14	2018	Прогнозные данные	159,4345	

Чтобы удостовериться в адекватности модели экспоненциального сглаживания, был исследован ряд остатков сглаживания на наличие автокорреляции [6, с. 464]. Из табл. 3 видно, что коэффициенты автокорреляции незначимы, а это значит, что-либо имеет место нейтральная тенденция (ее нельзя увидеть), либо присутствует случайная компонента, что скорее всего верно, так как перед АТЭС были вложены значительные инвестиции. В этом случае следует использовать другие модели для прогнозирования.

Аналогичные исследования проведены для временного ряда – реальные денежные доходы населения. Данный исследовательский инструментарий используется достаточно широко, например, в работах [3,4].

В табл. 4 представлен исходный временной ряд и результаты прогнозирования.

Таблица 4

#### Реальные денежные доходы за 2005–2015 и прогноз на 2016–2017 гг

Эксп. сглажив.: $S_0=116,1$ $T_0=-1,44$ (Таблица данных1) Лин. тренд, нет сезон.; Альфа=,600 Гамма=,100 – Реальные доходы				
№ (t)	Год	Реальные денежные доходы	Сглажен. – ряд (прогноз)	Остатки
1	2005	28,5000	114,6800	0,72000
2	2006	34,2000	113,7152	1,28480
3	2007	46,9000	113,1664	-2,56637
4	2008	76,9000	110,1529	-6,15285
5	2009	149,8000	104,6183	0,38172
6	2010	208,2000	103,0273	2,47265
7	2011	307,6000	102,8393	-1,43934
8	2012	208,2000	100,2178	1,58223
9	2013	113,1000	99,5041	6,99592
10	2014	134,7000	102,4584	5,84164
11	2015	116,1000	105,0706	-4,07057
12	2016	Прогнозные данные	101,4912	
13	2017	Прогнозные данные	100,3542	

Из табл. 4 видно, что коэффициенты автокорреляции незначимы, а, следовательно, и в этом случае следует использовать другие модели для прогнозирования.

Итак, проведенный анализ отдельных социально-экономических показателей Приморского края позволяет сделать вывод о том, что на основании имеющихся данных, временной

ряд – ВРП может быть описан линейной регрессионной моделью, которой можно воспользоваться для прогнозирования. Для временных рядов, инвестиции в основной капитал и реальные денежные доходы, исследуемые модели (линейной регрессионной моделью и модель экспоненциального сглаживания Холта) не могут быть использованы для прогнозирования, и следует рассмотреть другие модели.

---

1. Балдин, К.В. Эконометрика: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, В.В. Мартынов, В.Б. Уткин; под ред. В.Б. Уткина. – М.: Дашков и К, 2015. – 562 с.

2. Волгина, О.А. Анализ и прогнозирование предпринимательской активности на основе данных территориального органа Пенсионного фонда РФ / О.А. Волгина, Г.И. Шуман // *Фундаментальные исследования*. – 2013.- № 6 (35). Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://search.rae.ru/>.

3. Карпова, Д.К. Анализ рыбной отрасли Приморского края / Д.К. Карпова, С.В. Кучерова // *Актуальные проблемы и перспективы развития государственной статистики в современных условиях: сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф.:* в 2 т. – 2016. Т.1 – С. 53–57.

4. Кучерова, С.В. Использование анализа временных рядов при исследовании уровня преступности / С.В. Кучерова // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – №11(6). – С. 1206–1209.

5. Федеральная служба государственной статистики <http://www.gks.ru/>

6. Халафян, А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных: учебник / А.А. Халафян. – 3-е изд. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2008. – 512 с.

7. ЦИРЭ: центр исследований региональной экономики. <http://www.lerc.ru>

**Рубрика: Математическое моделирование в экономике**

УДК 504.03

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ

**Е.С. Котова**

бакалавр 2 курса, кафедры математики и моделирования,

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия, Владивосток*

*В современном мире цивилизация дает человечеству множество благ и одновременно порождает серьезные проблемы, прежде всего экологические, которые неблагоприятно влияют на здоровье человека. В статье представлены результаты исследования и анализа взаимосвязи заболеваемости по болезням основных классов и экологических факторов по регионам страны.*

**Ключевые слова и словосочетания:** *Россия, регионы России, заболеваемость, население, экологические факторы, основные классы болезней, статистические методы, панельные данные.*

## THE IMPACT OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS ON PUBLIC HEALTH IN RUSSIA

**E.S. Kotova**

Bachelor of the 2nd year, Mathematics and model building department,

*Vladivostok State University of Economics and Service  
Russia, Vladivostok*

*In the modern world civilization gives many benefits to humanity, and at the same time gives rise to serious problems, especially environmental, that adversely affect human health. The article presents the results of research and analysis dependence of the incidence on the major classes of diseases and environmental factors for the regions of the country.*

**Keywords:** *Russia, Russian regions, the incidence of the population, environmental factors, the main classes of diseases, statistical methods, panel data.*

Цель работы – выявить и оценить влияние ряда экологических факторов на заболеваемость по болезням основных классов – болезням органов дыхания, по 79 регионам Российской Федерации, с помощью эконометрического моделирования на основании данных с 2005 по 2014 гг., взятых с официального сайта «Федеральной службы государственной статистики». Определены наиболее значимые из факторов, и сделан вывод о причинах заболеваемости.

Для исследования выбраны статистические данные по болезням органов дыхания, так как органы дыхания непосредственно подвержены влиянию экологических факторов. А среди всех заболеваний болезни органов дыхания регистрируются чаще всего. К тому же в последнее время есть тенденция к увеличению заболеваемости таких социально-значимых болезней, как туберкулез. Исследование и анализ взаимосвязи заболеваемости и экологических факторов по регионам страны имеет большое значение для выявления проблемы и дальнейших воздействий.

В ходе работы собраны и обработаны статистические данные по заболеваемости населения болезнями органов дыхания, использованы статистические показатели по 4 экологическим факторам.

Среди экологических показателей были рассмотрены, как неблагоприятные: 1) выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников; 2) сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты; так и благоприятные; 3) улавливание загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников; 4) использование свежей воды.

В представленной работе исследования проводились с использованием моделей панельных данных.

Общая спецификация с однокомпонентной случайной ошибкой

$$y_{it} = \alpha + \sum_{j=1}^d x_{j,it} \beta_{j,it} + v_{it}, \quad i = \overline{1, N}, t = \overline{1, T}, \quad \text{где } v_{it} = u_i + \varepsilon_{it}$$

где  $x, y$  – наблюдаемые переменные;  $\alpha, \beta$  – параметры, которые нужно оценить

1. Модель сквозной регрессии (pooling)

Данная модель не предполагает никаких эффектов, характерных для отдельных объектов наблюдения или моментов времени. Панельная структура данных в этой модели никак не учитывается.

```
Call:
plm(formula = v9 ~ v3 + v4 + v5 + v6, data = pdata1, model = "pooling")

Balanced Panel: n=79, T=10, N=790

Residuals:
    Min. 1st Qu.  Median    3rd Qu.     Max.
-187.00  -36.80   -5.13   40.70   250.00

Coefficients:
              Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
(Intercept) 320.5512345   3.3216145  96.5046 < 2.2e-16 ***
v3           0.0292641   0.0060428   4.8428 1.542e-06 ***
v4          -0.0093695   0.0020197  -4.6390 4.100e-06 ***
v5           0.0539417   0.0105568   5.1097 4.055e-07 ***
v6          -0.0175316   0.0028495  -6.1525 1.215e-09 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares: 4076200
Residual Sum of Squares: 3767400
R-Squared: 0.07575
Adj. R-Squared: 0.07527
F-statistic: 16.0843 on 4 and 785 DF, p-value: 1.1481e-12
```

Рис. 1. Модель сквозной регрессии

где V3 – выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, V4 – улавливание загрязняющих атмосферу веществ, V5 – сброс загрязненных сточных вод, V6 – использование чистой воды, V9 – болезни органов дыхания.

Как можно увидеть по результатам моделирования данная модель значимая, со всеми значимыми коэффициентами.

2. Регрессия с учетом вариации между объектами «between»

$$y_{it} = \alpha + \sum_{j=1}^d x_{j,it} \beta + u_i + \varepsilon_{it}, \quad i = \overline{1, N},$$

где  $y_{it} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T y_{it}$  – усредненные по времени для каждого  $i$ -го объекта значения зависимой переменной.

Строится как регрессия средних по регионам. Модель получилась незначимой.

3. Регрессия «within», т.е. модель с детерминированными эффектами

$$y_{it} - y_{i*} = \sum_{j=1}^d (x_{j,it} - x_{j,i*}) \beta_{j,i} + \varepsilon_{it} - \varepsilon_{i*}, \quad t = \overline{1, N}, \quad i = \overline{1, T}, \quad \hat{u}_i = y_{i*} - \sum_{j=1}^d x_{j,i*} \hat{\beta}_{j,i},$$

где  $u_i$  – фиксированные параметры,  $\varepsilon_{it} \sim IID(0, \sigma_\varepsilon^2)$ . Модель незначимая, со значимыми коэффициентами при переменных V4 и V6.

4. Модель со случайными эффектами «random»

$$y_{it} - \theta y_{i*} = \alpha(1 - \theta) + \sum_{j=1}^d (x_{j,it} - \theta x_{j,i*}) \beta_{j,i*} + (v_{it} - \theta v_{i*}), \quad t = \overline{1, N}, \quad i = \overline{1, T}$$

$$\theta = 1 - \frac{\hat{\sigma}_\varepsilon^2}{\sqrt{\hat{\sigma}_\varepsilon^2 + T \hat{\sigma}_u^2}}$$

$$v_{it} = u_i + \varepsilon_{it},$$

```
Call:
plm(formula = v9 ~ v3 + v4 + v5 + v6, data = pdata1, model = "random")

Balanced Panel: n=79, T=10, N=790

Effects:
              var std.dev share
idiosyncratic 1120.07  33.47 0.224
individual    3878.24  62.28 0.776
theta: 0.8325

Residuals :
  Min. 1st Qu.  Median 3rd Qu.    Max.
-123.00 -18.10   -1.71   19.80   177.00

Coefficients :
              Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
(Intercept) 330.7153644   8.5847096  38.5238 < 2.2e-16 ***
V3           0.0083710    0.0112259   0.7457  0.456079
V4          -0.0065230    0.0031395  -2.0777  0.038058 *
V5           0.0152298    0.0161657   0.9421  0.346429
V6          -0.0162317    0.0062590  -2.5933  0.009683 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares: 899640
Residual Sum of Squares: 884940
R-squared: 0.016347
Adj. R-squared: 0.016244
F-statistic: 3.26146 on 4 and 785 DF, p-value: 0.011497
```

Рис. 2. Модель со случайными эффектами

Модель значимая, со значимыми коэффициентами при переменных V4 и V6.

По значимости модель сквозной регрессии наиболее адекватно описывает исследуемую зависимость. Если всё же учитывать панельную структуру данных, то попарное сравнение оцененных моделей по тестам Вальда, Бройша-Пагана, Хаусмана показало, что модель со случайными эффектами предпочтительнее.

Далее, исследуя влияние на болезни органов дыхания экологических факторов в различном сочетании, была построена значимая модель со значимыми коэффициентами при всех экзогенных переменных, а именно V4, V6.

```
Call:
plm(formula = v9 ~ v4 + v6, data = pdata1, model = "within")

Balanced Panel: n=79, T=10, N=790

Residuals :
  Min. 1st Qu.  Median 3rd Qu.    Max.
-122.00 -18.30   -1.02   19.70   175.00

Coefficients :
              Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
V4  -0.0083905    0.0037153  -2.2583  0.02423 *
V6  -0.0205007    0.0084580  -2.4238  0.01561 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares: 807900
Residual Sum of Squares: 793520
R-squared: 0.017797
Adj. R-squared: 0.015972
F-statistic: 6.42345 on 2 and 709 DF, p-value: 0.0017191
```

Рис. 3. Модель с детерминированными эффектами

Однако во всех построенных моделях получился низкий коэффициент детерминации, что может свидетельствовать о том, что на заболеваемость органов дыхания имеют влияние не только рассмотренные экологические факторы, но и другие, неучтенные в модели показатели.

Качество жизни населения в большей степени определяется состоянием его здоровья и является наиболее важным показателем благосостояния государства и общества. Общественное здоровье – наиболее полный индикатор уровня жизни населения и социально – экономического положения страны или региона. От качества общественного здоровья зависит жизнеспособность всего общества как социального организма и его возможности гармоничного непрерывного роста и социально-экономического развития.

Таким образом, статистический анализ процессов, оказывающих существенное влияние на общее состояние людей, выявление причин, условий и факторов, способствующих возникновению неблагоприятных тенденций в здоровье населения, требует совершенствования методики статистического исследования заболеваемости населения и свидетельствует об актуальности выбранной темы работы в научном и практическом плане. В дальнейшем работа будет продолжена с добавлением в модель других социально-экологических факторов, а также предполагается исследования других болезней основного класса.

---

1. Регионы России. Социально-экономические показатели – 2005-2014 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1138623506156](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156)

2. Кабаков, Р.И. R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R / Р.И. Кабаков; пер. с англ. П.А. Волковой. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 588 с.

3. Ратникова, Т.А. Анализ панельных данных и данных о длительности состояний учеб. пособие для студ. вузов / Т.А. Ратникова, К.К. Фурман. – М.: ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ ВШЭ, 2014. – 376 с.

**Рубрика: Демография. Социология. Статистика**

УДК: 314.72

## **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА, С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛЕЙ ПАНЕЛЬНЫХ ДАННЫХ**

**А.А. Прозорова**

бакалавр 4 курса, кафедра математики и моделирования,

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*Для современной России, одной из важных проблем является здравоохранение. Большое влияние на здоровье населения оказывают экологические факторы и окружающая среда человека. Особую роль играет заболеваемость населения злокачественными новообразованиями, показатель которой с каждым годом растет в худшую сторону.*

**Ключевые слова и словосочетания:** *Приморский край, заболеваемость, экологические факторы, панельные данные, модели.*

## **ANALYZING OF ECOLOGICAL FACTORS INFLUENCE ON MAN'S HEALTH WITH PANEL DATA MODELS**

**A.A. Prozorova**

Bachelor of the 4rd year, Mathematics and model building department,

*Vladivostok State University of Economics and Service  
Russia. Vladivostok*

*For modern Russia, one of the important problems is health. Big influences on the health of the population have environmental factors and human environment. A special role is played by the population incidence of malignant neoplasms, the rate of which is growing every year for the worse.*

**Keywords:** *Primorsky Krai, morbidity, environmental factors, panel data, model.*

Большинство людей в нашем мире, задумываются о своем здоровье, стараются каким-либо образом улучшить его, кто-то занимается спортом, кто-то проходит диагностику раз в год, но мало кто задумывается об окружающей его среде, а уж тем более, что-то сделать на благо ей. В представленной работе исследована зависимость между экологическими факторами и здоровьем человека с помощью моделей панельных данных»

Цель работы – исследовать влияние экологической обстановки на заболеваемость населения Приморского края.

Задачи исследования:

- сбор и обработка статистических данных,
- построение модели в программе R-studio,
- оценка влияния экологических факторов на заболеваемость населения Приморского края.

Тема работы актуальна, так как с каждым днем растет загрязнение окружающей среды, которое человек сам и создает. Ведь загрязняя мир, мы убиваем сами себя. И, как сказано, было прежде, человек, задумываясь о своем здоровье, не понимает, что он его и губит.

Объектом исследования является показатель заболеваемости населения Приморского края злокачественными новообразованиями.

Предметом исследования является закономерность изменения показателя заболеваемости злокачественными новообразованиями населения Приморского края в зависимости от изменения экологической обстановки.

В администрации Приморского края специалисты обсудили меры профилактики онкологических заболеваний. К сожалению, идет тенденция на увеличение заболевших. Уже в январе в больницы поступило шестеро детей, а за предыдущий год выявлено 57 впервые заболевших детей. Собравшиеся подчеркнули, что рак – это «болезнь старшего возраста», и риск заболеть возрастает примерно к 50 годам. Однако и молодое поколение не застраховано от страшной болезни.



Рис. 1. Заболеваемость населения Приморского края злокачественными новообразованиями

На диаграмме видно, что с каждым годом заболеваемость населения Приморского края злокачественными новообразованиями, растет. Здесь представлена численность населения Приморского края, состоящая на учете на 1 января каждого года, в период с 2008 по 2014 год.

Атмосфера с каждым днем становится все более и более загрязненной, и способствуют этому транспортные средства, а также современная промышленность. Ежедневно в воздух попадают такие опасные вещества, как марганец, мышьяк, селен, ксилол, асбест, стирол и т.д. Когда все вышеперечисленные вещества попадают в организм человека, они могут провоцировать развитие онкологических заболеваний, а также заболеваний нервной системы, ведь многие, наверное, замечали, что в последнее время человек стал более агрессивным и неуравновешенным. Обычная вода и загрязнённый воздух, может привести к следующим заболеваниям:

- онкологические заболевания,
- генетические изменения, из-за которых и рождаются дети с разнообразными отклонениями,

- снижение иммунитета,
- снижение работы детородных органов, как у женской половины, так и мужской,
- заболевания внутренних органов, а именно печени, почек и желудочно-кишечного тракта,
- заболеваемость органов дыхания,
- туберкулез.

В данной работе были рассмотрены два экологических показателя.

1 Количество объектов, имеющих стационарные источники выбросов, различные источники выбросов, такие как трубы котельных и выхлопные трубы, системы вентиляции и тому подобные. Это то, те же заводы, промышленные предприятия, которые не могут передвигаться, то есть стационарные.



Рис. 2. Количество объектов, имеющих стационарные источники выбросов

На диаграмме представлено количество объектов, имеющих стационарные источники выбросов в Приморском крае, в период с 2008 по 2014 год.

2 Количество вредных веществ, выброшенных в воздушный бассейн, состояние воздушного бассейна характеризуется объемами вредных выбросов в атмосферу. Все более определяющую роль в состоянии воздушного бассейна крупных городов играет дорожно-транспортный комплекс, в котором выброс от передвижных и стационарных источников составляет более 60 % от общего объема всех выбросов по РФ.

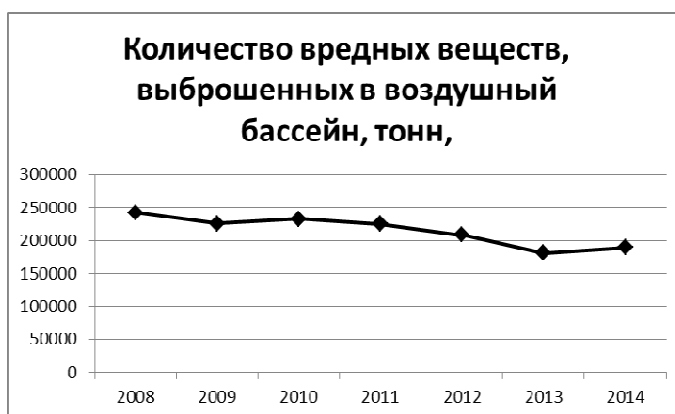


Рис. 3. Количество вредных веществ, выброшенных в воздушный бассейн

На диаграмме представлено количество вредных веществ, выброшенных в воздушный бассейн в Приморском крае, в период с 2008 по 2014 год.

Исследования проводились с помощью методов анализа панельных данных, период исследования с 2008-го по 2014 год. Для данного исследования были взяты показатели 21 муниципального района и 10 городских округов Приморского края. Источником данных является территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Приморскому краю [1].



Как было сказано выше, данные анализировались в R-studio. R – это мощный язык для статистических вычислений и графики, который может справиться поистине с любой задачей в области обработки данных. Он работает во всех важных операционных системах и поддерживает тысячи специализированных модулей и утилит.[2]

Одной из задач исследования являлось построение моделей с помощью R-studio. В данной работе были построены 4 модели, а именно:

1. Модель сквозной регрессии «pooling».
2. Регрессия с учетом вариации между объектами «between».
3. Регрессия «within», т.е. модель с детерминированными эффектами.
4. Модель со случайными эффектами «random».

В ходе исследования, к сожалению, не было выявлено качественных моделей с 2 показателями. Поэтому были построены такие же модели, с одним экологическим показателем – «Количество объектов, имеющих стационарные источники выбросов» и получили следующие результаты:

```

Pooling
Call:
plm(formula = V3 ~ V4, data = Prozorova1, model = "pooling")
Balanced Panel: n=31, T=5, N=155
Residuals :
  Min. 1st Qu.  Median 3rd Qu.  Max.
-9.750 -2.980  0.126  2.460 14.000
Coefficients :
      Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
(Intercept) 14.509600  0.503200 28.8347 <2e-16 ***
V4           0.030389  0.018775  1.6186  0.1076
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:  3002.7
Residual Sum of Squares: 2952.2
R-Squared:  0.016835
Adj. R-Squared: 0.016618
F-statistic: 2.61985 on 1 and 153 DF, p-value: 0.10759

```

Рис. 4. Модель сквозной регрессии (pooling)

На рисунке 4 показаны результаты построения модели, данная модель получилась незначима, строим следующую.

```

Between
Call:
plm(formula = V3 ~ V4, data = Prozorova1, model = "between")
Balanced Panel: n=31, T=5, N=155
Residuals :
  Min. 1st Qu.  Median 3rd Qu.  Max.
-7.000 -3.240 -0.025  2.880 10.000
Coefficients :
      Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
(Intercept) 14.629864  1.079263 13.555 4.439e-14 ***
V4           0.024096  0.040568  0.594  0.5571
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:  513.03
Residual Sum of Squares: 506.86
R-Squared:  0.012019
Adj. R-Squared: 0.011243
F-statistic: 0.352781 on 1 and 29 DF, p-value: 0.55715

```

Рис. 5. Регрессия с учетом вариации между объектами «between»

На рисунке 5 показаны результаты построения модели, данная модель получилась незначима, показатели независимы между собой, строим следующую.

```
Within
```

```

Call:
plm(formula = V3 ~ V4, data = Prozorova1, model = "within")
Balanced Panel: n=31, T=5, N=155

Residuals :
  Min. 1st Qu.  Median 3rd Qu.  Max.
-4.2900 -1.0600 -0.0595  1.0400  4.7700
Coefficients :
  Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
V4  0.23420   0.04152  5.6407 1.102e-07 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:  437.6
Residual Sum of Squares: 347.67
R-Squared:  0.20552
Adj. R-Squared: 0.16309
F-statistic: 31.8176 on 1 and 123 DF, p-value: 1.1024e-07

```

Рис. 6. Регрессия «within», т.е. модель с детерминированными эффектами

На рисунке 6 показаны результаты построения модели, данная модель получилась значима, показатели зависимы между собой, строим следующую.

```
Random
```

```

Call:
plm(formula = V3 ~ V4, data = Prozorova1, model = "random")
Balanced Panel: n=31, T=5, N=155
Effects:var std.dev share
idiosyncratic 2.827  1.681 0.143
individual  16.913  4.113 0.857
theta: 0.8202
Residuals :
  Min. 1st Qu.  Median 3rd Qu.  Max.
-5.050 -1.130 -0.065  1.090  5.730

Coefficients :
  Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
(Intercept) 12.668878  0.969632 13.0657 <2.2e-16 ***
V4          0.126713  0.030142  4.2038 4.448e-05 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:  520.57
Residual Sum of Squares: 466.67
R-Squared:  0.10354
Adj. R-Squared: 0.10221
F-statistic: 17.6721 on 1 and 153 DF, p-value: 4.4485e-05

```

Рис. 7. Модель со случайными эффектами «random»

На рисунке 7 показаны результаты построения модели, данная модель получилась, значима, показатели зависимы между собой, теперь выбираем лучшую модель с помощью тестов.

Для сравнения данных моделей использованы тесты Вальда, Бройша-Пагана и Хаусмана. Исходя из пройденных тестов и построенных моделей, можно сделать вывод, что, модель с детерминированными эффектами, наилучшая.

Задачами дальнейшего исследования являются:

1. изучить влияние других экологических факторов на заболеваемость населения,
2. использовать нелинейные и лаговые модели.

---

1. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Приморскому краю – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://primstat.gks.ru/>.

2. Кабаков, Р.И. R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R / Р.И. Кабаков; пер. с англ. П.А. Волковой. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 5 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ УРОВНЯ РОЖДАЕМОСТИ ОТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**В.А. Рыхлова**

магистрант 2 курса, кафедре математики и моделирования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия, Владивосток*

*В данной статье рассматривается влияние социально-экономических факторов на рождаемость с использованием эконометрического пакета STATA. Эконометрические методы позволяют установить взаимосвязь исследуемого фактора и тех или иных социально-экономических показателей. В статье используются данные Федеральной службы статистики в разрезе 80 регионов РФ за 6 лет (2008-2013 гг.). Результаты, представленные в статье, являются первым шагом в исследовании зависимости рождаемости от показателей качества жизни.*

**Ключевые слова и словосочетания:** рождаемость, качество жизни, регрессионный анализ.

## THE RESEARCH OF CORRELATION BETWEEN THE BIRTH RATE AND LIVING STANDARDS IN THE REGIONS OF RUSSIAN FEDERATION

*The article covers the influence of social and economics factors on birth rate with the help of econometrical package STATA. Econometric tools allow to find the correlation of the researched factor and some or other social and economic figures. The article uses the data from Federal State Statistics. It includes the statistical data from 80 regions of Russian Federation for the period of 6 years (2008-2013). The article results are the first step in research of correlation between the birth rate and living standards.*

**Keywords:** birth rate, the quality of life, regression analysis.

Исследование демографических проблем в настоящее время является одним из самых актуальных направлений исследований, касающихся дальнейшего развития человечества. Особое место в демографической политике занимает рождаемость населения. Рождаемость, наряду со смертностью, является составляющим естественного прироста населения и в условиях современного уровня смертности почти полностью определяет его воспроизводство.

Низкая рождаемость в нашей стране – далеко не новая проблема. И ее причины лишь в небольшой степени связаны с трудностями социально-экономического развития нашей страны последних лет. Не обходимо выяснить какие факторы оказывают наибольшее влияние на демографические показатели в стране [1].

Эконометрические методы позволяют установить взаимосвязь исследуемого фактора и тех или иных социально-экономических показателей [2]. Данная работа посвящена нахождению взаимосвязи между показателями качества жизни и рождаемостью. В работе используются данные Федеральной службы статистики в разрезе регионов РФ. С помощью пакета STATA обработаны статистические данные по 80 субъектам РФ за 6 лет (2008-2013 гг.), построены модели регрессий и проведен попарный сравнительный анализ этих моделей с помощью тестов.

В данном исследовании качество жизни населения региона охарактеризовано следующими пятнадцатью показателями [3]: рождаемость на 1000 человек (VAR3); количество браков на 1000 человек (VAR4); среднемесячная номинальная начисленная заработная плата на одного работника (VAR5); число больничных коек круглосуточных стационаров (VAR6); удельный вес площади жилищного фонда, оборудованной водопроводом (VAR7); удельный вес площади жилищного фонда, оборудованной отоплением (VAR8); численность врачей всех специальностей в организациях, оказывающих медицинские услуги населению (VAR9); номи-

нальные и реальные среднедушевые денежные доходы населения (VAR10); численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума (VAR11); общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя (VAR12); заболеваемость населения (VAR13); численность безработных (VAR14); численность занятых (VAR15); численность экономически активного населения (VAR16) и валовый региональный продукт (VAR17). Кроме того, имеют обозначения субъекты РФ (VAR1) и год (2008-2013 гг.) (VAR2).

Первым из этапов проводимых исследований является построение сквозной регрессионной модели по всем годам и всем субъектам РФ.

Согласно F-критерию Фишера, полученная модель является статистически значимой с достаточно высоким коэффициентом детерминации 95,71 %. Уравнение характеризует наличие прямой зависимости рождаемости от коэффициента «брачности»; числа больничных коек круглосуточных стационаров, удельного веса площади жилищного фонда, оборудованной водопроводом; численности врачей всех специальностей в организациях, оказывающих медицинские услуги населению; численности населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума; общей площади жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя; численности занятых; численности экономически активного населения. Однако при этом 6 факторов из 15 при заданном уровне значимости 0,05 оказались незначимыми: среднемесячная номинальная начисленная заработная плата на одного работника; удельный вес площади жилищного фонда, оборудованной отоплением; заболеваемость населения; численность безработных и валовый региональный продукт.

Следующим этапом исследований является построение регрессии «between».

По результатам моделирования, делаем вывод о качестве построенной регрессии. Значение R-sq between, отражающее качество подгонки регрессии, является достаточно большим (0,9892), т.е. изменение средних по времени показателей для каждого субъекта оказывает более существенное влияние на каждую переменную, нежели временные колебания этих показателей относительно средних. Согласно критерию Фишера, модель в целом статистически значима. В сравнении со сквозной регрессией увеличилось количество незначимых параметров.

Далее построим регрессию с фиксированными эффектами по всем годам и субъектам РФ. Модель является значимой и уравнение характеризует наличие прямой зависимости рождаемости от коэффициента «брачности» и численности врачей всех специальностей в организациях, оказывающих медицинские услуги населению. Однако при этом 12 факторов из 15 при заданном уровне значимости 0,05 оказались незначимыми. Результаты моделирования представлены на рис. 1.

<b>Fixed-effects (within) regression</b>	<b>Number of obs</b> =	<b>480</b>
<b>Group variable: var1</b>	<b>Number of groups</b> =	<b>80</b>
<b>R-sq: within = 0.2000</b>	<b>Obs per group: min =</b>	<b>6</b>
<b>between = 0.9034</b>	<b>avg =</b>	<b>6.0</b>
<b>overall = 0.8867</b>	<b>max =</b>	<b>6</b>
<b>corr(u_i, xb) = -0.9498</b>	<b>F(14, 386)</b> =	<b>6.89</b>
	<b>Prob &gt; F</b> =	<b>0.0000</b>

var3	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
var4	1124.774	297.7141	3.78	0.000	539.4299 1710.119
var5	.1419783	.0859304	1.65	0.099	-.026972 .3109286
var6	70.46254	208.357	0.34	0.735	-339.1941 480.1192
var7	-15.58403	130.9984	-0.12	0.905	-273.1437 241.9756
var8	7.485653	102.0891	0.07	0.942	-193.2346 208.2059
var9	.8988183	.3238626	2.78	0.006	.2620627 1.535574
var10	-.057174	.0532013	-1.07	0.283	-.1617745 .0474266
var11	-94.65135	87.53438	-1.08	0.280	-266.7552 77.45252
var12	50.78383	272.9352	0.19	0.852	-485.8419 587.4095
var13	2.778548	4.80784	0.58	0.564	-6.674285 12.23138
var14	-8.060448	43.05888	-0.19	0.852	-92.71975 76.59885
var15	23.37525	45.2953	0.52	0.606	-65.68114 112.4316
var16	7.411934	45.33259	0.16	0.870	-81.71777 96.54164
var17	.0008947	.0046615	0.19	0.848	-.0082704 .0100598
_cons	-26424.76	13057.58	-2.02	0.044	-52097.65 -751.867
sigma_u	20854.118				
sigma_e	3113.4867				
rho	.978196	(fraction of variance due to u_i)			

**F test that all u\_i=0: F(79, 386) = 6.94 Prob > F = 0.0000**

Рис. 1. Результаты построения регрессионной модели с фиксированными эффектами

Далее построим регрессию со случайными эффектами по всем годам и субъектам РФ.

Модель является значимой и уравнение характеризует наличием прямой зависимости рождаемости от коэффициента удельного веса площади жилищного фонда, оборудованной водопроводом; общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя; численность безработных; численность занятых; численность экономически активного населения. Однако при этом 9 факторов из 15 при заданном уровне значимости 0,05 оказались незначимыми. Итак, рассмотрены и оценены три основные регрессии: сквозная, регрессия с фиксированными индивидуальными эффектами и регрессия со случайными индивидуальными эффектами (регрессия «between», как правило, носит вспомогательный характер) [4]. Выберем из них модель, наиболее адекватную настоящим данным. Для этого проведем попарное сравнение оцененных моделей.

а) Регрессионную модель с фиксированными эффектами сравним со сквозной регрессией (тест Вальда). Тест Вальда проверяет гипотезу о равенстве нулю всех индивидуальных эффектов [5]. STATA автоматически проверяет данную гипотезу одновременно с оцениванием модели с фиксированными эффектами и выводит результат в последней строке (рис. 1).

Поскольку  $p$ -уровень  $< 0,01$ , то основная гипотеза отвергается. Таким образом, регрессионная модель с фиксированными эффектами лучше подходит для описания данных, чем модель простой регрессии.

б) Регрессионную модель со случайными эффектами сравним со сквозной регрессией (тест Бойша-Пагана). Тест Бойша-Пагана является тестом на наличие случайного индивидуального эффекта.

Исходя из полученных данных  $p$ -уровень  $< 0,01$ , то основная гипотеза отвергается. Таким образом, модель со случайными эффектами лучше описывает наши данные, чем модель сквозной регрессии.

в) Регрессионную модель со случайными эффектами сравним с регрессионной моделью фиксированными эффектами (тест Хаусмана). Вообще говоря, модель со случайным эффектом имеет только в случае некоррелированности случайного эффекта с регрессорами. Поскольку  $p$ -уровень  $< 0,01$ , то основная гипотеза отвергается, то в этом случае модель с фиксированными эффектами подходит для описания данных лучше, чем модель со случайными эффектами.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что в нашем случае наиболее подходящей для описания зависимости рождаемости от показателей качества жизни и прогнозов подходит модель с фиксированными индивидуальными эффектами, которая представлена на рис. 1.

Задачей дальнейших исследований является решение проблемы мультиколлинеарности факторов и незначимости параметров при моделировании зависимости уровня рождаемости от показателей качества жизни населения РФ.

---

1. Концепция демографической политики Российской Федерации на период до 2015 года: Еженедельник «Экономика и жизнь» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.akdi.ru/econom/program/demogr.htm> (дата обращения: 11.04.16)

2. Кучерова С.В., Потехина А.В. Применение факторного анализа для исследования преступности на основе социально-экономических показателей //Интернет-журнал «Наукovedение». – 2014. – № 2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/109EVN214.pdf> (дата обращения: 11.04.16)

3. Емцева, Е.Д. Эконометрические исследования взаимосвязи ВРП и показателей качества жизни [Электронный ресурс] / Е.. Емцева, В.О. Морозов, Э.З. Черкасова. – Режим доступа: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=39714> (дата обращения: 18.04.16)

4. Ратникова, Т.А. Анализ панельных данных в пакете STATA. Методические указания к компьютерному практикуму по курсу «Эконометрический анализ панельных данных» / Т.А. Ратников. – М.: ГУ-ВШЭ, 2011.

5. Магнус, Я.Р. Эконометрика. Начальный курс: учебник / Я.Р. Магнус, П.К. Катыхев, А.А. Пересецкий. – М.: Дело, 2011. – 400 с.

## МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДА СОКРАЩЕНИЯ СРОКОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА НА ОСНОВЕ МЕТОДА МОНТЕ-КАРЛО

**К.В. Фролова**

магистрант 2 курса, кафедра математики и моделирования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

**Р.А. Луговой**

канд. экон. наук, руководитель отдела стратегического планирования  
и развития базовых кафедр

*Тихоокеанский государственный медицинский университет  
Россия. Владивосток*

*Существует метод, используемый для сокращения длительности расписания за счет добавления ресурсов с учетом минимизации дополнительных затрат на уменьшение длительности. Применение данного метода необходимо, когда требуется уложиться в запланированный срок выполнения проекта или завершить проект раньше запланированного срока. Для возможности использования данного метода при планировании нетиповых проектов была проведена его модификация с применением метода Монте-Карло.*

**Ключевые слова и словосочетания:** *управление проектами, УП, нетиповой проект, сокращение срока проекта, метод аврализации, метод сжатия сроков, модификация, метод Монте-Карло, обеспечение завершения в срок, вероятность завершения проекта в срок.*

## MODIFICATION OF THE METHOD OF REDUCING THE TIMING OF THE PROJECT BASED ON MONTE-CARLO METHOD

**K.V. Frolova**

undergraduate of the 2<sup>nd</sup> year, School of Mathematics and Modeling

*Vladivostok State University Economics and Service  
Russia. Vladivostok*

**R.A. Lugovoy,**

candidate of Economics, head of Department of Strategic planning and Development  
of basic chairs

*Pacific State Medical University  
Russia. Vladivostok*

*There is method used to reduce the duration of the schedule by adding resources with a view to minimizing additional costs to reduce the duration. Application of this method, when you want to stay within the planned duration of the project or to complete the project ahead of schedule. To be able to use this method when planning non-standard projects its modification was carried out using the Monte Carlo method.*

**Keywords:** *project management, PM, non-standard project, reducing of the project term, method crash, modification, Monte-Carlo method, to ensure completion on time, the probability of completing the project on time.*

Метод сжатия сроков используется для сокращения длительности расписания за счет добавления ресурсов, при этом учитывается минимизация дополнительных затрат на уменьшение длительности. Примеры сжатия включают в себя одобрение сверхурочной работы,

привлечение дополнительных ресурсов или плату за ускорение поставки для операций на критическом пути. Сжатие эффективно только для тех операций, где дополнительные ресурсы способны сократить длительность операции [3, с. 181].

Необходимость в таком методе возникает, когда требуется уложиться в запланированный срок выполнения проекта или же завершить проект раньше запланированного срока. Также метод способствует экономии средств на организацию проекта. Как правило, сокращение продолжительности проекта влечет за собой дополнительные затраты.

Данный метод обладает рядом недостатков. Одним из них является итеративный процесс, заключающийся в повторении одинаковых действий до получения желаемого результата, а также возможность увеличения рисков.

Данный метод не учитывает тот факт, что длительность работы – это точечная оценка случайной величины. При выполнении проекта может оказаться, что критической стала работа, имевшая резерв времени (согласно сетевому графику), а средства уже потрачены на сокращение длительностей других работ [2].

В связи с представленными недостатками была определена проблема, которая заключается в том, что при планировании и реализации нетиповых проектов продолжительность работ носит случайный характер, что приводит к неопределенности сроков завершения работ и всего проекта в целом. При возможности сократить сроки выполнения проекта за счет увеличения финансирования отдельных работ классический метод сокращения сроков выполнения работ, лежащих на критическом пути, не учитывает случайный характер продолжительностей работ и не дает достаточной уверенности в завершении проекта к указанному сроку.

В связи с данной проблемой выдвигается гипотеза о том, что применение адаптированного метода сокращения сроков выполнения проекта с использованием метода Монте-Карло позволит повысить эффективность управления сроком выполнения нетипового проекта.

Для модификации берутся три оценки длительности выполнения работ проекта: оптимистическая, реалистическая, пессимистическая. Данные оценки позволяют избавиться от неопределенности срока выполнения работ проекта.

На основании трех оценок рассчитывается оценочная длительность и оценочная дисперсия; оценивается вероятность завершения проекта в срок.

Моделирование по методу Монте-Карло представляет собой автоматизированную математическую методику, предназначенную для учета риска в процессе количественного анализа и принятия решений.

При моделировании по методу Монте-Карло значения выбираются случайным образом из исходных распределений вероятности. Каждая выборка значений называется итерацией; полученный из выборки результат фиксируется [1].

В данной модификации использовалась линейная и экспоненциальная зависимость стоимости сокращения работы от величины сокращения. Может использоваться и другая зависимость. Данный метод это позволяет.

На основании этого метода в MS Excel строится модель сетевого графика проекта. Она позволяет оценить вероятность завершения проекта к указанному сроку, при этом оценка вероятности происходит на основе симуляции по Монте-Карло, а также оценивает срок завершения проекта с заданным уровнем достоверности, а также дает возможность автоматически получать изменения указанных оценок при изменении длительности какой-либо из работ.

Исходными данными задачи являются:

- оптимистическая, реалистическая, пессимистическая длительности выполнения  $i$ -й работы;
- максимальная величина сокращения  $i$ -ой работы;
- максимальные затраты на сокращение  $i$ -ой работы (используются при линейной зависимости);
- стоимость сокращения  $i$ -й работы на 1 день (используется при экспоненциальной зависимости);
- стоимость сокращения  $i$ -й работы на 3 дня (используется при экспоненциальной зависимости).

Постановка задачи при использовании данного метода выглядит следующим образом.

Необходимо сократить продолжительность проекта таким образом, чтобы с заданной вероятностью он завершился не позднее предельного срока окончания проекта. При этом затраты на сокращение должны быть минимальны.

Целевая функция:  $\sum x(t_i) \rightarrow \min$  (минимизация затрат);

Ограничения:  $P (Tr < T^*) \geq \alpha$  (завершение проекта к указанному сроку с заданной достоверностью);

$$0 \leq t_i \leq t_i \square \square \square.$$

Переменные:  $t_i$ .

где  $t_i \square \square \square$  – максимальное сокращение длительности  $i$ -ой работы;

$Tr$  – срок выполнения проекта, как случайная величина с оцененными на основе расчетов основными характеристиками;

$T^*$  – предельный срок выполнения проекта;

$T_i$  – величина сокращения длительности  $i$ -ой работы;

$x(t_i)$  – стоимость сокращения  $i$ -ой работы;

$\alpha$  – уровень достоверности.

В результате решения задачи математического программирования получают длительности сокращения выполнения работ и соответственно новая продолжительность проекта. А также затраты на сокращение.

В данной исследовательской работе рассматривалась линейная функция зависимости стоимости сокращения одной работы от длительности сокращения. Данная функция имеет следующий вид:

$$x(t_i) = a_i t_i,$$

где  $x(t_i)$  – стоимость сокращения  $i$ -й работы;

$t_i$  – величина сокращения;

$a_i$  – линейный коэффициент.

Затраты на сокращение длительности работы растут линейно с ростом величины сокращения.

Коэффициент линейной функции вычисляется путем деления максимальной стоимости сокращения работы на максимальную величину сокращения.

Также была рассмотрена экспоненциальная зависимость стоимости сокращения одной работы от длительности сокращения. Данная функция имеет вид:

$$x(t_i) = a_i e^{b_i t_i} - a_i,$$

где  $x(t_i)$  – стоимость сокращения  $i$ -ой работы;

$t_i$  – величина сокращения;

$a_i$  и  $b_i$  – вычисляемые коэффициенты.

Затраты на сокращение длительности работы растут экспоненциально с ростом величины сокращения.

Чтобы получить коэффициенты экспоненциальной функции была решена следующая система уравнений:

$$\begin{cases} P_i = a_i e^{b_i} - a_i \\ Q_i = a_i e^{3b_i} - a_i \end{cases}$$

Были получены коэффициенты экспоненциальной функции:

$$a_i = \frac{P_i}{\frac{-1 + \sqrt{4Q_i - P_i}}{2} - 1},$$

$$b_i = \ln\left(\frac{-1 + \sqrt{4Q_i - P_i}}{2}\right),$$

где  $P_i$  – затраты на сокращение работы на 1 день,

$Q_i$  – затраты на сокращение работы на 3 дня ( $Q > 3P$ ).

Расчет коэффициентов позволяет получить оценку затрат на сокращение работы на любое количество дней.

Отличительными особенностями экспоненциальной зависимости является то, что с ростом величины сокращения увеличиваются затраты на единицу времени; нелинейное увеличение затрат на сокращение продолжительности работы основано на необходимости изменения технологии выполнения работы и согласуется с законом убывающей предельной полезности.



Метод Монте-Карло использует наборы случайных чисел для определения большого числа наборов продолжительностей работ проекта на основе их мат. ожиданий и дисперсий. Это позволяет рассчитать срок выполнения проекта с учетом сокращений для каждого набор и рассчитать характеристики времени завершения проекта как случайной величины и вероятность завершения проекта в заданный срок.

Поиск решения содержит длительности сокращения работ как переменные, затраты на сокращение как целевая функция, вероятность завершения проекта к указанному сроку и допустимые величины сокращения работ как ограничения.

В итоге менеджер проекта получает перечень сокращаемых работ и величина сокращения каждой работы; длительность выполнения проекта, при которой с 95%-й вероятностью (или любой другой заданной) проект завершится к указанному сроку. А также общие затраты на сокращение.

После применения разработанного метода был использован классический метода сокращения сроков выполнения проекта, чтобы показать различия и преимущества модифицированного метода (были рассмотрены два случайных проекта). На первом этапе происходит сокращение проекта до срока, который был получен при поиске решения, на втором этапе продолжается сокращение срока выполнения проекта до достижения нужного уровня достоверности (в данном случае до уровня достоверности 95%).

Первый этап показал, что классический метод сокращения сроков выполнения проекта значительно дешевле модифицированного, но не дает нужной вероятности завершения проекта к указанному сроку.

Второй этап показывает, что для достижения требуемого уровня достоверности классический метод требует большего количества затрат в сравнении с модифицированным.

Таким образом, использование модифицированного метода сокращения сроков выполнения проекта позволяет предложить несколько более затратный план сокращения проекта, обладающий существенно большей достоверностью завершения проекта к указанному сроку, либо предложить менее затратный план сокращения проекта с данной достоверностью к указанному сроку.

---

1. Моделирование по методу Монте-Карло [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.palisade.com>

2. НОУ ИНТУИТ [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.intuit.ru>

3. Project Management Institute. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК®) – Пятое издание, 2013.

### Секция 3. МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ В БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКЕ

Рубрика: Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)

УДК 004.021

#### РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ МОНИТОРИНГА И ОБРАБОТКИ МНОГОМЕРНЫХ АНКЕТНЫХ ДАННЫХ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ

**А.А. Степаненко**

магистрант 1 курса, кафедра математики и моделирования

**С.Н. Мартышенко**

канд. техн. наук, профессор, кафедра математики и моделирования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*В настоящее время актуальной является проблема разработки доступных инструментальных методик обработки и мониторинга больших объемов статистических данных, характеризующих различные социально-экономические процессы в обществе. В рамках исследования, была усовершенствована инструментальная методика, позволяющая проводить мониторинг календарного графика сбора данных с построением частотного ряда по заданным временным периодам и определением границ длины ряда.*

**Ключевые слова и словосочетания:** алгоритмы, мониторинг, анкетирование, статистические данные, стратегическое планирование, экономика.

#### DEVELOPMENT OF METHODS AND ALGORITHMS FOR MONITORING AND PROCESSING OF MULTI-DIMENSIONAL QUESTIONNAIRE VARIOUS TYPES DATA.

**A. Stepanenko**

1 Undergraduate course, Department of Mathematics and Modeling

**S. Martysenko**

Doctor of Economics, Professor, Department of Mathematics and Modeling,

*Vladivostok State University of Economics and Service  
Russia. Vladivostok*

*At present is a very urgent problem of development tools available processing methods and monitoring of large amounts of statistical data characterizing the different socio-economic processes in the society. The study has been refined instrumental technique that allows you to monitor the calendar of data collection schedule with the construction of a number of frequency for a predetermined time period and the determination of the length of the number of borders.*

**Keywords:** algorithms, monitoring, surveys, statistics, strategic planning, economy.

В настоящее время в любой сфере государственного управления и бизнеса для повышения уровня стратегического управления решениями требуется полезная, реалистичная и качественная информация, направленная на решения задач устойчивого социально-экономического развития страны и бизнеса. Одним из источников полезной социально-экономической информации являются данные анкетных опросов различных групп общества. Многократное анкетирование позволяет получать динамические статистические представления состояния исследуемых групп общества, их мнений касательно изучаемого вопроса. Систематического сбор, мониторинг и обработка такой информации позволяет спрогнозировать возможные риски, а также улучшить процесс принятия решений, предотвращающих социальную политическую и прочую напряжённости в обществе.

Проблема исследователя заключается в том, что объем и характер таких данных можно обработать только техническими и инструментальными средствами. Присутствующие же на рынке статистические инструменты по обработке такой информации не обеспечивают решение всего спектра задач анализа анкетных данных. В основном применение данных средств ограничено рамками классических статистических методов анализа данных числовой природы. Кроме того, отечественный рынок сталкивается с огромным дефицитом таких средств, а существующие зарубежные инструменты требуют значительных затрат.

В представленной статье авторами рассматривается разработанный алгоритм мониторинга и анализа данных признаков различной природы. Представленный алгоритм реализован в виде технического средства, являющегося надстройкой к EXCEL и предназначенного для обработки данных, собираемых с помощью анкетных форм. Данная надстройка была разработана при учете требований, предъявляемых ранее разработанным на базе ВГУЭС комплексом программ обработки и анализа анкетных данных С.Н. Мартышенко [2]. Также разработана диаграмма вариантов использования для приложения, описывающая основные пользовательские требования (рис. 1). Алгоритм подразумевает два основных сценария использования, представленных двумя макросами, реализованными в VBA Excel.

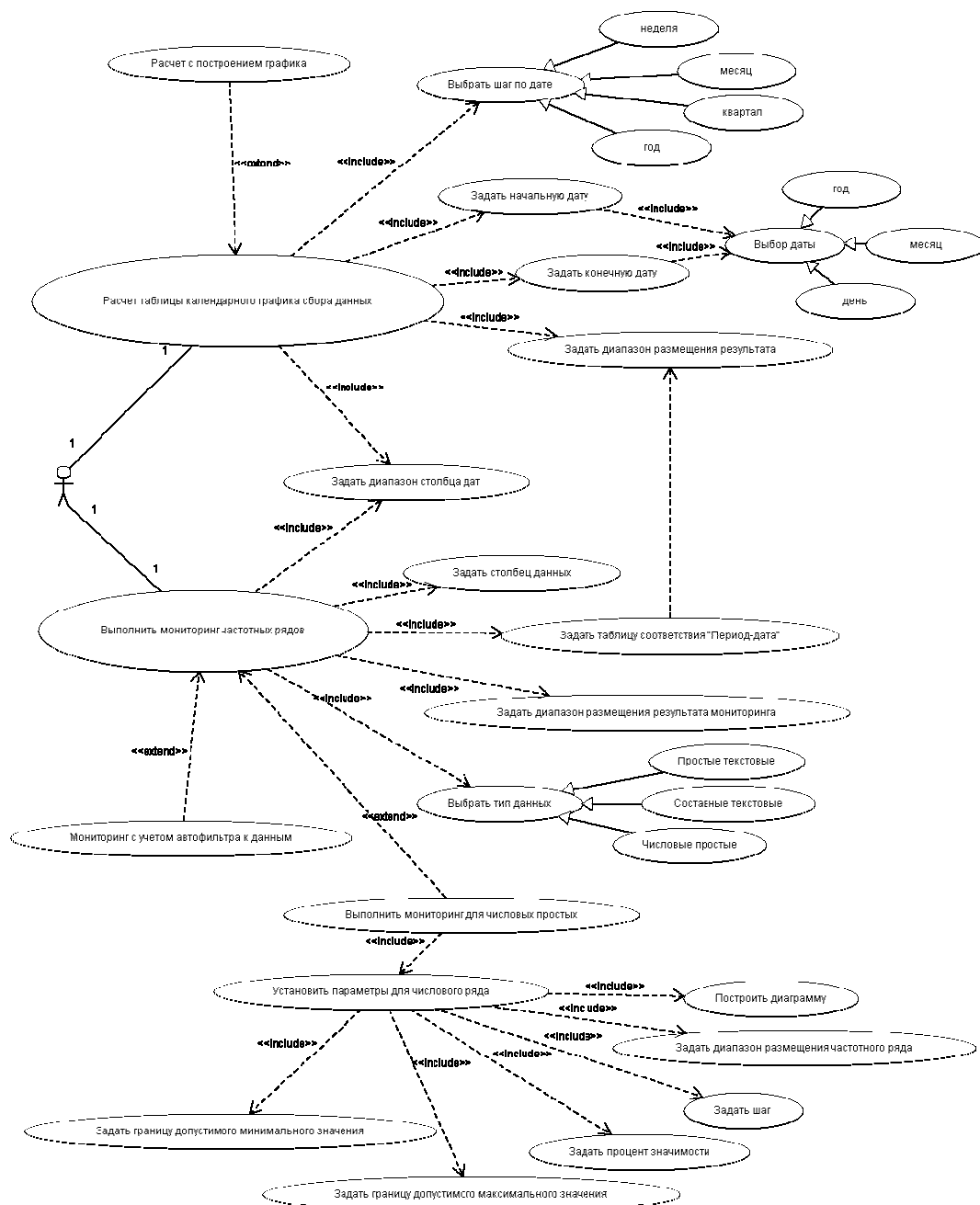


Рис. 1. Диаграмма использования (use-case) приложения

Первый макрос позволяет выполнить расчет таблицы календарного графика сбора данных, которая представляет собой мониторинг частоты сбора анкетных данных в заданном диапазоне дат с разбивкой по периодам. В рамках функционирования данного макроса была автоматизирована возможность графического представления расчета. Для выполнения мониторинга пользователю необходимо задать столбец диапазона дат, затем указать начальную и конечную дату диапазона, шаг разбивки диапазона на интервал, а также определить курсором место для размещения результата. Для выбора даты была разработана форма «Выбор даты», инициализируемая по кнопке «Выбрать» (рис.2). При этом разбивку исследуемого диапазона можно осуществлять с интервалом длиной в неделю, месяц, квартал или год. Анализ графика процесса сбора данных по анкетному опросу позволяет спланировать работу по решению задач мониторинга исследуемого процесса или явления, также график отражает информацию о том, каким статистическим материалом располагает исследователь к моменту решения задач мониторинга [2,3,4].

Второй макрос позволяет проводить мониторинг частотных рядов по периодам, которые задаются таблицей соответствия «период-дата» [1,5]. Задать таблицу соответствия «период-дата» можно воспользовавшись расчетами, выполненными первым макросом. Также для выполнения расчета необходимо задать столбец дат, столбец данных, тип данных и место для размещения результата.

Для выбора определенных условий служит кнопка «Установить/снять автофильтр на таблицу данных». По этой команде происходит обращение к системному диалоговому окну EXCEL «Пользовательский автофильтр».

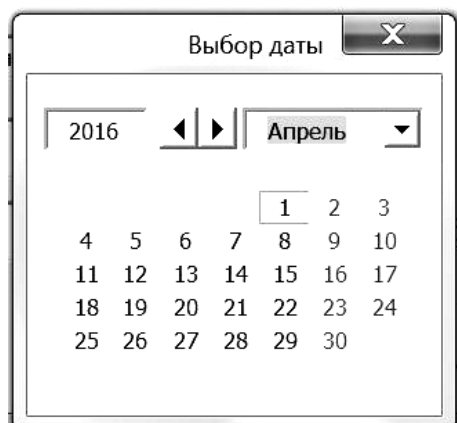


Рис. 2. Форма «Выбор даты»

Анализируемые данные можно разделить на три типа: числовые, текстовые и составные текстовые, разработка алгоритма для каждого типа данных имеет особенности [3]. В отличие от алгоритма анализа простых текстовых, для составных текстовых данных необходимо задать маску, по которой происходит разбивка составного признака на несколько простых признаков. При этом частотный ряд для двух видов текстовых данных представляет собой таблицу частоты повторения признаков в анализируемых периодах. Для числовых данных, кроме таблицы частоты повторения признака строится также и вариационный ряд с определенными предельными параметрами, которые пользователь задает на специально разработанной форме «Установить параметры для числового ряда» (рис. 3).

Рассмотрим возможности, предоставляемые пользователю при установке данных параметров:

- параметр «Граница допустимого минимального значения» определяет нижнюю границу вариационного ряда, при этом по умолчанию значение устанавливается равное нулю;
- параметр «Граница допустимого максимального значения» определяет верхнюю границу вариационного ряда, за которой находятся предполагаемые выбросы.
- параметр «Процент значимости» определяет процент ответов в границе допустимого максимального значения (по умолчанию значение устанавливается равное 95%);
- параметр «Шаг» определяет разницу между верхней и нижней границами интервалов. По умолчанию значение устанавливается равное единице;
- параметр «Результаты разместить» определяет ячейку листа EXCEL, выбранную для размещения результатов.

Рис. 3. Форма «Установить параметры для числового ряда»

Также имеется возможность построить диаграмму вариационного ряда, если будет выбран элемент «Строить график». Пример формирования диаграммы вариационного ряда курса доллара за период с 01.01.2016 по 09.04.2016 с шагом 2 руб., в границах от 65 до 85 руб., полученной при апробации блока программы «Установить параметры для числового ряда» (рис. 4).

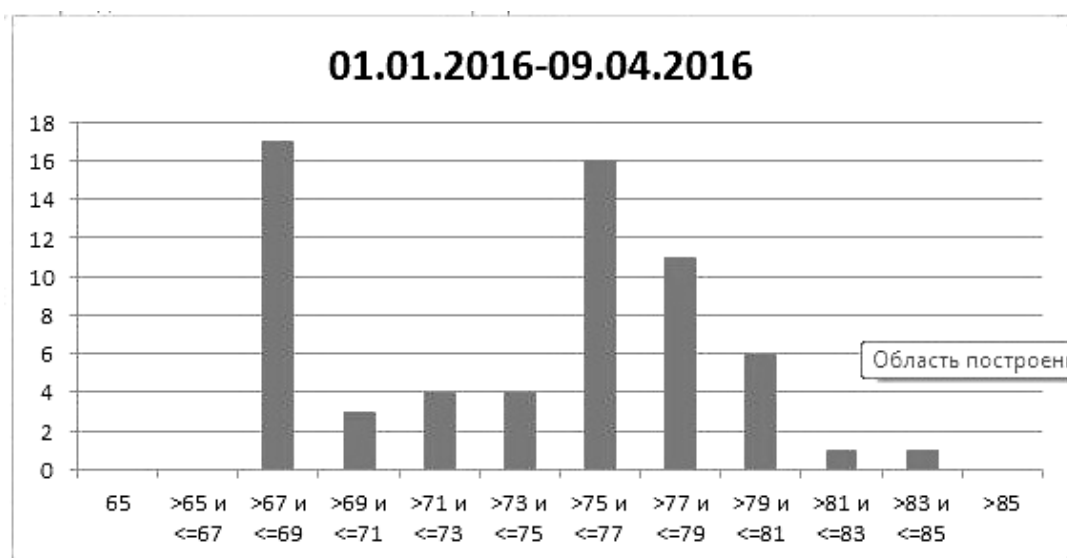


Рис. 4. Пример формирования диаграммы вариационного ряда курса доллара

Подводя итоги исследования, направленного на разработку доступных инструментальных методов обработки и мониторинга многомерных статистических данных различной природы, была усовершенствована инструментальная методика, позволяющая проводить мониторинг календарного графика сбора данных и рассчитывать частотный ряд по временным периодам для трех типов данных, а именно числовых простых, простых текстовых и составных текстовых. Так же был разработан инструментарий, позволяющий задать ограничения при построении вариационного ряда для числовых данных.

Проведение мониторинга социально-экономических явлений в обществе с помощью разработанной технологии позволяет автоматизировать процесс анализа исследуемых явлений средствами Microsoft Excel всем участникам стратегического управления решениями в любой сфере государственного управления и бизнеса.

1. Мартышенко, Н.С. Современные тенденции изменения структуры времяпрепровождения студентов / Н.С. Мартышенко, С.Н. Мартышенко // Социально-экономические явления и процессы. – 2013. – №1. С. 112–116.

2. Мартышенко, Н.С. Технологии повышения качества данных в анкетном опросе / Н.С. Мартышенко, С.Н. Мартышенко // Практический маркетинг. – 2008. – №1. С. 8–13.
3. Мартышенко, С.Н. Анализ данных мониторинга социально-экономических процессов в муниципальных образованиях / С.Н. Мартышенко // Информационные технологии моделирования и управления. – 2012. – № 6 (78). – С. 506–512.
4. Мартышенко, С.Н. Методическое обеспечение анализа данных мониторинга социально-экономических процессов в муниципальных образованиях / С.Н. Мартышенко // Экономика и менеджмент систем управления. 2012. – Т. 6. – № 4.2. – С. 259–267.
5. Мартышенко С.Н., Мартышенко Н.С., Кустов Д.А. Цензурирование при обработке анкетных данных // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. – 2006. – №6(27). – С. 170–177.

## Секция 4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Рубрика: Информационные технологии: теория и практика

УДК 004.652.5

### ЕДИНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЕСУРС ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНФОРМАТИКА»

**С.А. Горчинская**

магистрант 2 курса, кафедра информационные системы и технологии

*Дальневосточный федеральный университет,  
Россия. Владивосток*

*Для современной России актуальной является проблема создания единого информационного ресурса по дисциплине «Информатика» в образовании на Дальнем Востоке. Особенно в системе образования обучение человека изменяется постоянно с быстрым темпом, и затем появляются новые знания, которые обновляются и изменяются, а период времени на обучение человека сохраняется постоянным.*

**Ключевые слова и словосочетания:** ИКТ (информационно-коммуникативных технологий), единый информационный ресурс, Автоматизированное рабочее место (АРМ).

### UNITED INFORMATION RESOURCE FOR INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY

*Creating of united information resource for ICT is actual in educational system of the Far Eastern region. Education process is changing rapidly, new knowledge is appearing, renewing and modifying while the period of studying remains the same.*

**Keywords:** ICT (information and communication technology), united information resource, Workstation (AWS).

Образование – это главная и важная сфера деятельности человека, которая обеспечивает беспроигрышное вложение государства в знания детей для создания развивающего информационного общества, в настоящее время во всем мире находится в весьма сложном положении. В системе образования обучение человека изменяется постоянно с быстрым темпом, и затем появляются новые знания, которые обновляются и изменяются, а период времени на обучение человека сохраняется постоянным. Отмеченное противоречие носит фундаментальный характер. Поэтому, большинство стран все больше привлекают в систему образования новые информационные технологии и системы.

Главным ресурсом развития мирового сообщества является информация, которая оказывает влияние на развитие науки и техники, на человека в процессах воспитания и образования, культурного общения между людьми. По данным ЮНЕСКО, когда человек слушает, он запоминает 15 % речевой информации, когда смотрит – 25 % видимой информации, когда видит и слушает – 65 % получаемой информации. Необходимость применения технических средств обучения, которые в качестве аудиовизуальных средств могут воздействовать на различные органы чувств, несомненна. Многие современные технические средства обучения вплоть до персональных компьютеров стали или становятся привычными в повседневном быту многих обучаемых.

На сегодняшний день ясно одно – школа не может не учитывать, что дети, переступающие порог школы, уже знакомы на практике с современными технологиями передачи и обработки информации, а в будущем должны стать гражданами информационного общества.

ФГОС (Федерального государственного образовательного стандарта) является отражением социального заказа и представляет собой общественный договор, согласующий требования к образованию, предъявляемые семьей, обществом и государством, поэтому он должен учитывать и потребности развивающегося информационного общества.

Поэтому, целью темы «Единый информационный ресурс по дисциплине «Информатика» считаю: развитие у преподавателей и обучающихся навыков сотрудничества и коммуникации, самостоятельного приобретения, пополнения и интеграции знаний; способностей к решению лично и социально значимых проблем, воплощению решений в практику, с применением средств ИКТ (информационно-коммуникативных технологий).

Процесс подготовки учителей к использованию «Единого информационного ресурса по дисциплине «Информатика» в своей профессиональной деятельности, не может носить только единовременный и краткосрочный характер. Практика показала, что необходимо создать систему регулярной методической поддержки учителей в области применения ИКТ в обучении. Учителям, получившим знания в области новых образовательных технологий, требуется постоянно проявлять себя в них, иметь профессиональную среду информационного взаимодействия. Для решения этих задач необходимо:

- непрерывное повышение квалификации учителей в области использования ИКТ в обучении (причем, без отрыва от работы);
- программно-аппаратное обновление и сопровождение функционирования оборудования и информационных ресурсов образовательного учреждения, техническое сопровождение ИКТ и предоставление доступа к Интернету;
- информационно-методическое сопровождение педагогической деятельности учителей с использованием ИКТ.

Итак, информационная и коммуникационная компетентность школьников определяется, как способность учащихся использовать информационные и коммуникационные технологии для доступа к информации, ее поиска-определения, интеграции, управления, оценки, а также ее создания продуцирования и передачи сообщения, которая достаточна для того, чтобы успешно жить и трудиться в условиях информационного общества, в условиях экономики, которая основана на знаниях. Одним из результатов процесса информатизации школы должно стать появление у учащихся способности использовать современные информационные и коммуникационные технологии для работы с информацией, как в учебном процессе, так и для иных потребностей.

При подготовке учителя к занятиям, с использованием технических средств обучения, ему необходимо проделать большую трудоемкую работу, и учесть не только то, что изложено в предыдущей главе, но и целый ряд других моментов. Опираясь на учебные планы, программы, учебники, методические пособия и руководства, определяющие общие рамки процесса обучения, преподаватель в то же время преобразует, творчески строит, конструирует программу обучения с учетом стоящих перед ним задач и конкретных условий, возможностей и интересов учащихся, своих личных возможностей.

Использование технических средств обучения требует более тщательного подхода к проектированию системы собственных действий и действий учащихся. Такая система имеет две стороны: организационно-педагогическую и методическую. Организационно-педагогическая сторона предполагает проведение анализа всех тем по определенному предмету и распределение технических средств обучения по темам, т. е. создание информационной системы включения технических средств обучения в изучение материала по всему курсу информатики 5-11 классах. Методическая сторона заключается в разработке и создании определенной методической системы применения технических средств обучения, которая может быть индивидуальной для каждого преподавателя, но должна базироваться на общих принципах использования технических средств обучения на уроке.

Создание информационной системы само по себе является весьма действенным инструментом познания, революционизирующим образовательный процесс на основе создания информационных систем и технологий обучения для каждого класса в школьном курсе. С их помощью становится возможным осуществить отход от традиционного репродуктивного обучения и совершить переход к новому современному продуктивному обучению.

Проект посвящен созданию мультимедийного электронного обучающего пособия, позволяющего существенно сократить время подготовки учителя информатики к новому уроку, предоставить возможность учащимся консультироваться по электронной почте, скайпу, т.е. создать единый информационный ресурс по дисциплине «Информатика 5–11 классы».

В работе рассматриваются возможности средств новых информационных систем и технологий, а также условия, необходимые для их успешного использования, анализируется



прикладное программное обеспечение необходимое для создания этого Web-ресурса и дальнейшего его использования.

Первый этап – разработка текста курса, подбор иллюстративного и справочного материала, создание эскизов интерфейса и сценария обучающей программы. Сценарий мультимедиа подразумевает подробный перечень соответствующих компонентов и тем курса, которые соответствует ФГОС, а также предварительное описание его структуры, которое будет реализовываться в дальнейшем.

Второй этап – непосредственное создание курса. Актуальность продиктована самой ситуацией в образовании – это введение и реализация федеральных государственных образовательных стандартов общего образования, которое является сегодня одним из приоритетных направлений модернизации образования в нашей стране, для этого вопроса внедряются новые программно-методические разработки, новые формы и методы обучения на практике, заложенные в новейших информационных технологиях. Поэтому, разработка единой информационной системы по дисциплине «Информатика» оказалась своевременной и актуальной задачей.

Проблема заключается в том, что успешное обучение невозможно без сформированности у ребёнка предметных и метапредметных компетенций, которые необходимы ему для дальнейшей учебной деятельности. Поэтому, задача преподавателя заключается в формировании предметных и метапредметных умений обучающихся. Данная задача учителя может быть выполнима только тогда, когда педагог использует более эффективные способы подготовки к уроку и методы работы, которые помогут не только наглядно и доступно на уроке всё объяснить, рассказать, показать, но и включить самого учащегося в учебную деятельность, организовать процесс самостоятельного овладения новыми знаниями, применения полученных знаний в решении познавательных, учебно-практических и жизненных проблем.

Многие преподаватели в своей практической деятельности сталкиваются с рядом препятствий, трудностей, что в свою очередь ведёт к низким показателям обученности учащихся.

Трудности или препятствия в работе заставляют учителей задумываться над путями их преодоления. Одним из способов разрешения сложившейся ситуации является необходимость создания учителем единого образовательного пространства на уроках и во внеурочной деятельности.

С приходом в нашу жизнь персональных компьютеров, перед представителями различных профессий открываются новые возможности. В настоящее время любого учителя можно сравнить с инженером. Инженер – учитель – это учитель эры информатизации. Он обладает мобильными знаниями, гибким методом и критическим мышлением, нужными ему для целенаправленного анализа, проектирования, конструирования и результативного использования дидактических объектов в обучении. А дидактическая инженерия – это научно-практическая деятельность инженера-учителя, в процессе которой он анализирует, проектирует и применяет дидактические объекты в условиях глобального распространения информационных технологий с целью достижения планируемых результатов обучения.

В начале каждого учебного года учитель начинает работать над созданием своего портфеля учителя-предметника, в который входят все необходимые для этого материалы. Это и календарное планирование, и ежегодные различные отчеты по предмету, и мониторинг обученности учащихся. С годами работы учителя материал накапливается все больше и больше. Такой материал, как правило, не систематизирован.

Возрастающие темпы информатизации общества повышают значение вычислительной техники в управленческих процессах. Использование возможностей современной вычислительной техники для автоматизации процесса обработки информации позволяет увеличить производительность труда, повысить эффективность работы с документами и ускорить обмен управленческой информацией.

В настоящее время большое распространение получила концепция распределенных автоматизированных систем управления, направленных на локальную обработку информации. Это позволяет организовать рабочее место и автоматизировать выполнение исполнителем своих функций. Автоматизированное рабочее место (АРМ) – комплекс аппаратного и программного обеспечения, располагающийся, непосредственно на рабочем месте сотрудника и предназначенный для автоматизации его работы в рамках специальности.

Очевидно, что рабочее место учителя нуждается в автоматизации. Предлагаемые на рынке современного программного обеспечения АРМ, к сожалению, дорогие. Они, как прави-

ло, все программные решения этого вопроса нуждаются в наполнении контентом и не обладают полнотой.

Таким образом, возникает необходимость в разработке АРМ учителя. Особенно в таком рабочем месте нуждается учитель информатики в период перехода школ на свободное программное обеспечение.

Целью исследования является разработка автоматизированного рабочего места учителя информатики.

Объектом исследования является профессиональная деятельность учителя информатики в условиях использования ИКТ.

Предметом исследования является процесс проектирования автоматизированного рабочего места учителя информатики.

Гипотеза исследования: АРМ учителя информатики позволит облегчить подготовку и проведение уроков, как в домашних условиях, так и в условиях школы, а также способствовать развитию самостоятельной творческой и исследовательской деятельности учителей, если:

- будет определен состав АРМ информационного работника;
- разработана структура ИТК – одного из составляющих компонентов АРМ;
- определены требования и состав ИТК учителя;
- определены основные компоненты АРМ учителя информатики
- выявлен состав программного обеспечения преподавания современного курса «Информатика и ИКТ» как базового компонента АРМ учителя информатики;
- спроектирован АРМ учителя информатики.

В соответствии с целью, объектом, предметом и гипотезой исследования определены следующие задачи исследования:

- проанализировать требования и состав АРМ учителя информатики;
- отобрать программные средства для АРМ учителя информатики;
- рассмотреть необходимое программное обеспечение для организации и проведения занятий по курсу «Информатика и ИКТ» (пропедевтический, базовый и профильный курсы);
- отобрать программные средства для организации и проведения занятий по курсу;
- определить состав учебно-методического обеспечения преподавания информатики в школе;
- разработать АРМ учителя информатики в соответствии с требованиями.

Для решения задач исследования использовались следующие методы исследования:

- 1) анализ психолого-педагогической, методической и программно-технологической литературы по проблеме исследования;
- 2) анализ и отбор программных средств для АРМ учителя информатики;
- 3) проектирование структуры и информационное наполнение АРМ учителя информатики.

Практическая значимость работы состоит в том, что создан «Единый информационный ресурс по дисциплине «Информатика»» для учителя информатики, который позволит сократить время на подготовку и обновление изучение и установку программного обеспечения курса «Информатика и ИКТ». А также, быстро и эффективно переработать материалы, в соответствии с новым программным обеспечением.

Результаты и основные положения проводимого исследования могут быть использованы в работе учителя информатики и ИКТ.

Программный инструмент в преподавании курса информатики вместе с многообразием форм учебного процесса призваны обеспечить исследовательскую и творческую его направленность. Обучение информатики – это искусство, направленное не на весь класс одновременно, а на каждого ученика в отдельности. Ни один навык не формируется без устойчивого интереса. Один значимых факторов активизации учебной деятельности является познавательный интерес. Только в этом случае учение становится личностно-значимой деятельностью, в которой сам обучающийся заинтересован.

В данной работе передо мной были поставлены следующие цели:

- предоставить учащимся и преподавателям эффективное и легкодоступное средство обучения, которое включало бы в себя теоретический материал, вопросы и практические задания, и выполняло бы обучающую, контролирующую и оценивающую функции;

- провести анализ теоретического материала с целью пригодности его и степени его эффективности в «Едином информационном ресурсе по дисциплине «Информатика»;
- активизировать средства новых информационных технологий в учебный процесс;
- предоставить программное обеспечение, которым смогут пользоваться сотни преподавателей.

Следующая работа была мною проведена для достижения поставленных целей и решения предложенной задачи:

- рассмотрена современная ситуация в процессе компьютеризации образования в общеобразовательном учреждении;
- проведена классификация существующих на данный момент компьютерных обучающих систем по их назначению и целям применения в образовании;
- детально изучена методика создания компьютерных обучающих мультимедиа систем, которая была в дальнейшем использована при разработке собственного компьютерного приложения;
- проведен сравнительный анализ инструментальных сред с целью выявления системы, наиболее отвечающей требованиям;
- подобрана система практических и контрольных заданий, предназначенных для закрепления изученного материала;
- разработан и реализован действующий фрагмент электронного учебника, который может применяться в информационной системе при обучении учащимися.

Практическую ценность своей работы вижу в том, что:

- 1) мною приобретается богатый опыт разработки обучающих компьютерных систем, в том числе осваиваются инструментальные средства разработки подобных систем;
- 2) учитель информатики получит в свое распоряжение и сможет использовать в образовательном процессе новую единую информационную систему по дисциплине «Информатика 5–11 классы».

---

Формирование ИКТ-компетентности учащихся согласно ФГОС по дисциплине «Информатика 5-11 классы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://infourok.ru/formirovanie-iktkompetentnosti-uchaschihsya-soglasno-fgos-po-discipline-informatika-klassi-768964.html>

**Рубрика: Системный анализ, управление и обработка информации**

УДК 004.722.45

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЛЬТРА КАЛМАНА В СИСТЕМЕ GPS/ГЛОНАСС МОНИТОРИНГА**

**А.А.Евстифеев**

аспирант 2 курса, кафедра информационных технологий и систем

**М.Г. Торба**

бакалавр 2 курса, кафедра информационных технологий и систем

**Д.И. Ершов**

бакалавр 4 курса, кафедра информационных технологий и систем

**В.А. Игнатюк**

преподаватель, кафедра информационных технологий и систем

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*Данная статья посвящена применению фильтра Калмана в фильтрации и передаче данных в системах спутникового мониторинга. Из-за возникающих помех при передаче сигнала от спутника к GPS/ГЛОНАСС приемнику, в определении местоположения возникает множество ошибок. В цели устранения этих ошибок фильтр Калмана был расширен для применения в системах спутникового мониторинга.*

**Ключевые слова и словосочетания:** система спутникового мониторинга, система глобального позиционирования, треки, фильтрация навигационных данных, фильтр Калмана, отфильтрованное значение, передача данных.

## ADOPTION OF THE KALMAN FILTER IN GPS / GLONASS MONITORING SYSTEM

**A.A. Evstifeev**

graduate student of the 2<sup>nd</sup> year, department of information technology and systems

**M.G. Torba**

department of information technology and systems

**D.I. Ershov**

department of information technology and systems

**V.A. Ignatyuk**

lecturer, department of information technology and systems

*Vladivostok State University of Economics and Service  
Russia. Vladivostok*

*This article focuses on the application of the Kalman filter in the data filtration and data transmission in satellite monitoring systems. Because of interference arising in signal transmission from the satellite to GPS / GLONASS receiver, a plurality of locating errors occur. For eliminating these errors, the Kalman filter has been extended for use in satellite monitoring systems.*

**Keywords:** *satellite monitoring system, global positioning system, tracks, navigation data filtering, Kalman filter, a filtered value, the data transfer.*

Системами глобального позиционирования (GPS, ГЛОНАСС) – современные средства координатно-временного обеспечения разнообразных работ. Основным их достоинством является глобальность, оперативность, всепогодность, оптимальная точность эффективности. Для измерений, отличие от традиционных геодезических методов, не нужна видимость между определяемыми пунктами. [1] Система может быть разделена на три сегмента: космический сегмент, сегмент управления и пользовательский сегмент.

Глобальная система позиционирования является спутниковая система для позиции высокой точности, скорости и оценки времени. Первоначально он был разработан США для военного применения с целью быть доступны по всему миру, при различных погодных условиях, и в течение 24 часов в сутки. Система может быть разделена на три сегмента, сегмент пространства, сегмент управления и пользовательский сегмент.

Число устройств с интегрированной поддержкой системы глобального позиционирования (GPS) растет быстрыми темпами. На сегодняшний день технология применяется в разнообразных отраслях промышленности. Например, авиация, сельское хозяйство, транспортных систем, аварийных систем, геодезия, охрана окружающей среды, отдыха и многие другие все успешно используют GPS. Для мониторинга транспорта необходима высокая точность позиционирования. Точность спутниковых систем навигации не является равномерным, изменяясь в зависимости от времени суток и места. Здания могут отражать или блокировать сигнал, атмосфера задерживает его.

Спутниковый сигнал подвергается влиянию различных источников ошибок до того, как он достигнет приемника. Эти источники ошибок ухудшают сигнал, уменьшая точность псевдодальности и впоследствии местоположения. Ошибки могут быть систематическими, т.е. ошибка в результате воздействия таких источников имеет более или менее постоянное смещение. Такое воздействие сохраняется в течение более длительного периода времени. Ошибки также могут быть случайными, возникающими под воздействием шумовых сигналов. В целях уменьшения таких воздействий могут быть использованы различные способы корректировок.

В качестве основы для построения алгоритма фильтрации решено использовать фильтр Калмана, так как он позволяет учитывать погрешности измерений и случайные погрешности от внешнего воздействия, а также использовать информацию, которая была получена от датчика скорость объекта [3]. Фильтр Калмана – это рекурсивный фильтр, способный

оценить состояние различных динамических систем, используя измерения с некоторой погрешностью. Данный фильтр имеет широкое использование в инженерии, математике, экономике и других областях науки.

Фильтр Калмана может быть использован для снижения погрешности системы спутникового мониторинга. Метод делится на два этапа: расчет и коррекция следующей координаты. В расчете модель движения используется для прогнозирования будущего состояния системы. Коррекция затем создает новое местоположения, путем объединения предсказания с измерениями GPS приемника.

Для того, чтобы определить влияние фильтра Калмана на уменьшение ошибки в определении местоположения, необходимо смоделировать в пакете прикладных программ MATLAB получение координат с GPS-приемника со случайным искажением. После применения фильтра данные значительно приблизились к реальным координатам местоположения. На рис. 1 представлены наложенные графики истинных координат, показаний GPS-приемника и данные, полученные после применения фильтрации.

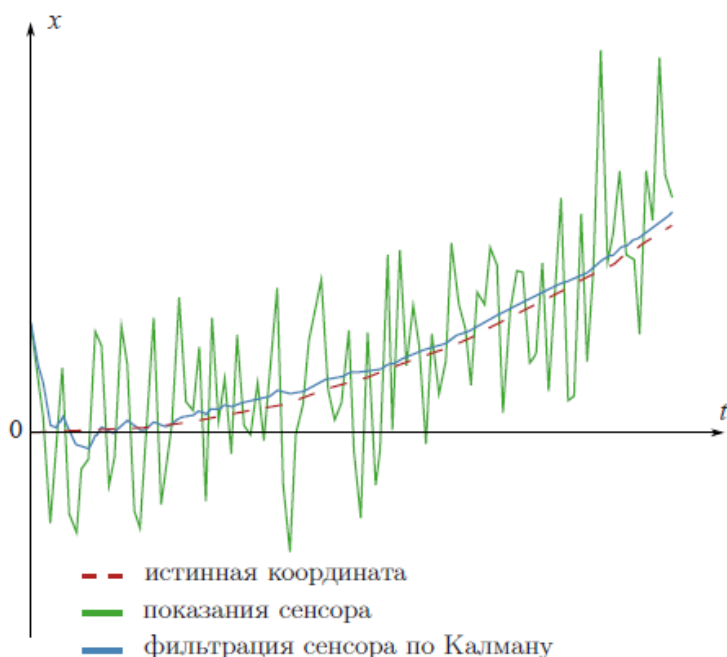


Рис. 1. Применение фильтра Калмана

В реальных системах мониторинга, изменение координат происходит по определенной закономерности (1):

$$x_{k+1} = x_k + u_k + \varepsilon_k \quad (1)$$

где  $u_k$  – известная управляющая функция;  $\varepsilon_k$  – ошибка модели;  $x_k$  – координата.

Значение, полученное с сенсора, –  $z_k$  будет состоять из реальной координаты и ошибки сенсора ( $\mu_k$ ).

$$z_k = x_k + \mu_k \quad (2)$$

Отсюда:

$$E(\varepsilon_{k+1}^2) = \frac{\sigma_\mu^2 (E\varepsilon_k^2 + \sigma_\varepsilon^2)}{E\varepsilon_k^2 + \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_\mu^2} \quad (3)$$

где  $\sigma_\varepsilon^2$  – дисперсия ошибки модели;  $\sigma_\mu^2$  – дисперсия ошибки сенсора.

Исходя и этого коэффициент Калмана ( $K_{k+1}$ ):

$$K_{k+1} = \frac{E\varepsilon_k^2 + \sigma_\varepsilon^2}{E\varepsilon_k^2 + \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_\mu^2} = \frac{E(\varepsilon_{k+1}^2)}{\sigma_\mu^2} \quad (4)$$

$$x_{k+1}^{opt} = K_{k+1} \times z_{k+1} + (1 - K_{k+1}) \times (x_k^{opt} + u_k) \quad (5)$$

Оптимальное отфильтрованное значение ( $x_{k+1}^{opt}$ ) представляет собой координату, которую и следует принимать за реальное местоположение наблюдаемого объекта.

Применив алгоритм фильтрации Калмана, мы получили значительное улучшение в спутниковом мониторинге. Можно увидеть (рис. 2), что отсутствуют пики, и наблюдаемый объект (автомобиль) находится в зоне проезжей части.

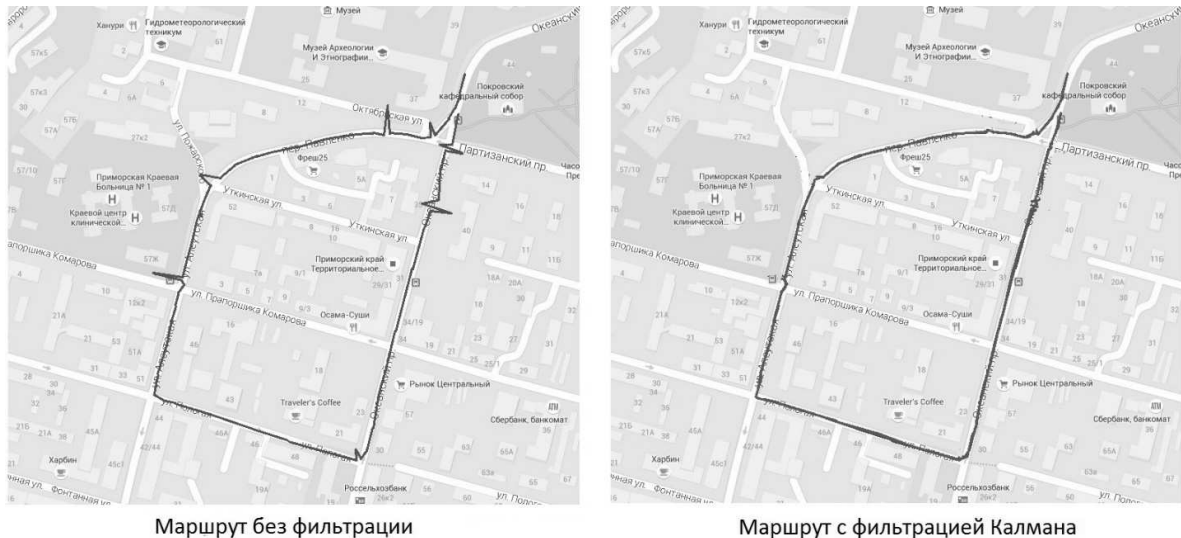


Рис. 2. Маршрут движения

Таким образом, применение фильтра Калмана для фильтрации координат местоположения значительно увеличивает точность мониторинга транспорта.

1. Серапинас, Б.Б. Глобальные системы позиционирования: учебник / Б.Б. Серапинас. – М.: ИКФ «Каталог», 2002. С. 7-10.
2. Спутниковый контроль (мониторинг) автотранспорта и учет топлива СКАУТ [Электронный ресурс]: <http://www.scout-kazan.ru/> (дата обращения: 04.05.2016).
3. Kalman R.E. A New Approach to Linear Filtering and Prediction Problems // Transactions of the ASME – Journal of Basic Engineering. – 1960. – Vol. 82. No. Series D. – PP.35–45.

**Рубрика: Технические науки**

УДК 621.396

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОНИТОРИНГА ПОСРЕДСТВОМ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ НАВИГАЦИИ

**Е.Е. Котович**

бакалавр 3 курса, кафедра информационных технологий и систем

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*С того момента как спутниковые системы навигации стали применяться для гражданских целей. Появилась возможность для решения большого количества актуальных вопросов для человека. Таких как определения местоположения (географических координат и высоты), а также параметров движения (скорости и направления движения.) для наземных, водных и воздушных объектов. А с развитием беспроводных сетей появилась возможность осуществлять контроль за динамичным объектом в реальном времени удаленно, но возника-*

ет проблема, которая замедляет внедрения мониторинга по средствам спутниковых систем навигации. Это оплата за использование беспроводных сетей и объем информации передаваемый на сервер. В данном проекте я представляю программное обеспечение для повышения эффективности мониторинга по средствам GPS.

**Ключевые слова и словосочетания:** GPS, ГЛОНАСС, мониторинг, спутниковые системы навигации.

## SOFTWARE TO INCREASE THE EFFICIENCY OF GPS MONITORING TOOLS

**E.E. Kotovich**

bachelor, department of information technologies and systems

Vladivostok State University of Economics and Service  
Russia. Vladivostok

*Use of satellite navigation systems in civil purposes has given new possibilities to solve many actual problem such as determining location of objects(latitude and altitude) and their movement's parameters(velocity and direction). Development of wireless networks allows us to control dynamic objects in real time. Unfortunately, there is a problem which slows down the introduction of monitoring through satellite navigation systems. It's a payment for usage of wireless networks and for the number of information transmitted to server. In my project I present a software aimed at increasing efficiency of GPS monitoring tools.*

**Keywords:** GPS, GLONASS, monitoring, satellite navigation systems.

С 1983 года объект, оснащенный GPS приемником, способен определить свое местоположение [1]. Но для осуществления полноценного GPS мониторинга недостаточно определения своего местоположения объектом, оснащенный GPS приемником. Необходима возможность передачи информации на удаленный сервер. Собственно, который и осуществляет мониторинг.

Развитие беспроводных технологий передачи информации сделало возможным осуществление удаленного GPS мониторинга [2]. Существуют технологии способные обеспечить любую дальность передачи информации.

Но от увеличения расстояния, на которое следует передать информацию возрастает и стоимость трафика такой технологии. Также от увеличения расстояния до принимающего устройства уменьшается и возможная скорость передачи. Поэтому данная проблема особенно актуальна на морском транспорте. Так как большинство беспроводных технологий не позволяют передавать информацию на такие дальние расстояния. Поэтому отсутствует возможность рассматривать любые технологии, основанные на сотовой связи, такие как:

Поколение 1G AMPS, TACS, NMT;

Поколение 2G TDMA, CDMA, GSM, PDC;

Поколение 2.5G GPRS, EDGE, RTT;

Поколение 3G WCDMA, CDMA2000, UMTS;

Поколение 3.5G HSDPA, HSUPA, HSPA, HSPA+;

Поколение 4G LTE-Advanced, WiMax Release 2 (IEEE 802.16m), WirelessMAN-Advanced.[3]

Так же не подходят всем известные технологии Bluetooth и Wi-Fi.

Для решения задачи мониторинга морского транспорта нам подходит самая дорогая но имеющая максимальную зону покрытия спутниковая связь, а именно спутниковый интернет.

Спутниковый интернет решает проблему с подключением к глобальной сети Интернет, но возникает проблема многократное возрастание стоимости передачи информации таким способом.

Следовательно, возникает задача в том что бы разработать способ уменьшения объема информации передаваемой на сервер, но при этом сохранять информативность данных отправленных на сервер удовлетворяющую заданным условиям.

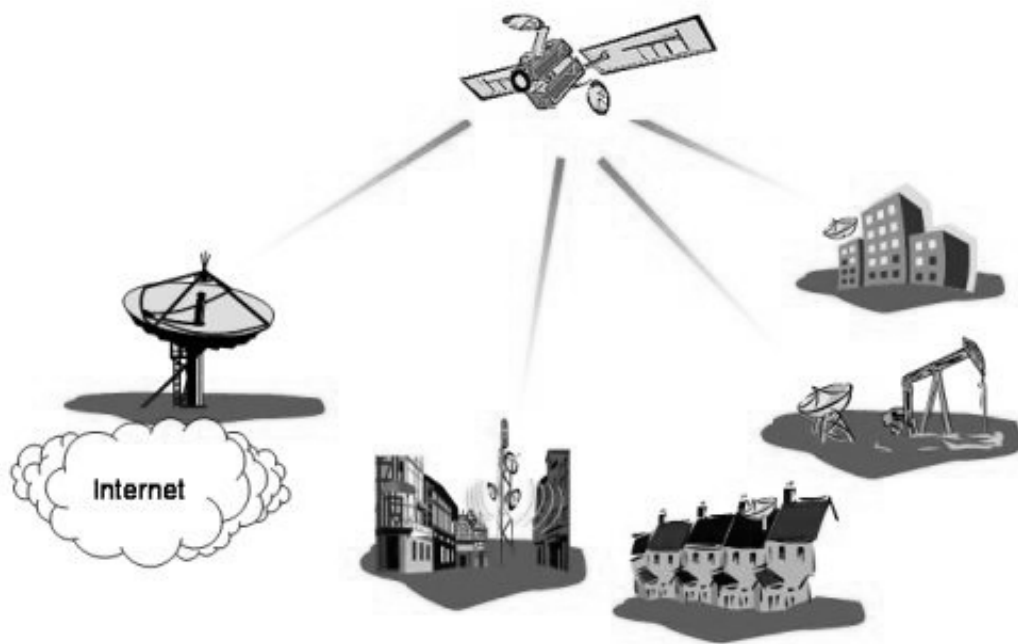


Рис. 1. Работа спутникового интернета

Среднестатистический GPS приемник формирует 3 и более NMEA строк в секунду. Следовательно, необходимо написать несколько программ. Программа для объекта мониторинга на котором установлен GPS приемник и для сервера, на котором будет осуществляться GPS мониторинг.

Программа мониторинга получая на вход NMEA сообщения должна выделить информативную составляющую, обработать её и исходя из полученной информации после обработки данных принять решения о количестве информации передаваемой на сервер и о промежутках времени с которой она будет передана.

Программа для сервера принимая сообщения должна восстановить утраченную информативность и дополнить необходимыми данными после чего сформировать маршрут в любых доступных приложениях карт к примеру Google maps посредством преобразования входящей информации в формат grx(язык html).

Определив, как будет осуществляться передача данных от приемника к серверу. Нужно взглянуть на сами NMEA сообщения что бы сделать вывод где можно сократить информацию и по каким причинам.

Рассмотрим строки которые может формировать GPS приемник [4].

GPGGA – данные о последнем определении местоположения

GPGLL – координаты, широта/долгота

GPGSA – DOP (GPS) и активные спутники

GPGSV – наблюдаемые спутники

GPWPL – параметры заданной точки

GPBOD – азимут одной точки относительно другой

GPRMB – рекомендуемый минимум навигационных данных для достижения заданной точки

GPRMC – рекомендуемый минимум навигационных данных (см. выше)

GPRTD – маршруты

HCHDG – данные от компаса

Рассмотрим одну из строк.

\$GPRMC,hhmmss.sss,A,GGMM.MM,P,gggmm.mm,J,v.v,b.b,ddmmyy,x.x,n,m\*hh<CR><L

F>Так выглядит 1 из NMEAсообщений которое как раз содержит рекомендованный минимум информации о местоположении приемника GPS. Это сообщение нужно понимать так



«GP» – идентификатор источника; в приведенном примере это GPS, «GL» – ГЛОНАСС, «GA» – Галилео, «GN» – ГНСС и т.п.

«RMC» – «Recommended Minimum sentence C»

«hhmmss.sss» – время фиксации местоположения по Всемирному координированному времени UTC: «hh» – часы, «mm» – минуты, «ss.sss» – секунды. Длина дробной части секунд варьируется. Лидирующие нули не опускаются.

«A» – статус: «A» – данные достоверны, «V» – недостоверны.

«GGMM.MM» – широта. 2 цифры градусов («GG»), 2 цифры целых минут, точка и дробная часть минут переменной длины. Лидирующие нули не опускаются.

«P» – «N» для северной или «S» для южной широты.

«gggmm.mm» – долгота. 3 цифры градусов («ggg»), 2 цифры целых минут, точка и дробная часть минут переменной длины. Лидирующие нули не опускаются.

«J» – «E» для восточной или «W» для западной долготы.

«v.v» – горизонтальная составляющая скорости относительно земли в узлах. Число с плавающей точкой. Целая и дробная части переменной длины.

«b.b» – путевой угол (направление скорости) в градусах. Число с плавающей точкой. Целая и дробная части переменной длины. Значение равно 0 соответствует движению на север, 90 – восток, 180 – юг, 270 – запад.

«ddmmyy» – дата: день месяца, месяц, последние 2 цифры года (ведущие нули обязательны).

«x.x» – магнитное склонение в градусах (часто отсутствует), рассчитанное по некоторой модели. Число с плавающей точкой. Целая и дробная части переменной длины.

«p» – направление магнитного склонения: для получения магнитного курса магнитное склонение необходимо «E» – вычесть, «W» – прибавить к истинному курсу.

«m» – индикатор режима: «A» – автономный, «D» – дифференциальный, «E» – аппроксимация, «N» – недостоверные данные (часто отсутствует, данное поле включая запятую отсутствует в старых версиях NMEA).

Исходя из скорости и угла движения возможно сделать вывод о времени отправки сообщений при котором сохраниться информативность курса и пути.

Время приема сообщения необходимо к отправке всего один раз как в последующем его сможет определять сервер исходя из интервалов принимаемых сообщений. К такому же решению можно прийти и с частью сообщению отвечающей за дату приема.

Название самого типа строки составляет по объему примерно 10% самого сообщения и восстановить его на сервере тоже не составит труда.

К тому же в самой строке присутствует статус данных и строки недостоверных данных можно отфильтровывать тем сокращая трафик без потерь информативности.

Таким образом на примере одной строки можно прийти к выводу, что, настраивая программное обеспечение, установленное на объекте мониторинга, фильтруя количество строк, их содержание и интервал их отправки сокращается объем передаваемой информации на сервер минимум в 10 раз, а при правильной и точной настройке возможно сократить отправляемую информацию и в сотни раз. А программное обеспечение, установленное на сервере без больших затрат мощности, сможет восстановить полный объем данных.

---

1. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ppcmnic.ru/gnss/gps>

2. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://trackerplus.ru/gps/gps-monitoring3>.

3. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/211176>

4. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/204848>

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОСВОЕНИИ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА

**А.И. Моташнева**

бакалавр 2 курса, кафедра менеджмента и экономики

**О.В. Подольская**

ассистент, кафедра менеджмента и экономики

**О.В. Подольская**

ассистент, научный руководитель

*Филиал Владивостокского государственного университета экономики и сервиса в г. Находке  
Россия. Находка*

*Информационные технологии очень важны и необходимы для развития человечества, прогресса, поскольку они позволяют нам не только упростить человеческую жизнь, но и способны вывести общество на новый путь развития. Особенно интересны результаты ИТ-технологий в освоении космоса.*

**Ключевые слова:** космос, ИТ-технологии, дистанционные зонды, искусственные спутники Земли, развитие.

## INFORMATION TECHNOLOGY IN SPACE EXPLORATION

**A.I. Matsneva**

bachelor of the 2<sup>nd</sup> year, Department of management and Economics

**O.V. Podolskaya**

assistant, Department of management and Economics

*A branch of Vladivostok state University of Economics and service in Nakhodka  
Russia. Nakhodka*

*Information technologies are very important and necessary for development of humanity, progress as they allow us not only to simplify human life, but also are capable to bring society to a new way of development. Results of IT technologies in space exploration are especially interesting.*

**Keywords:** space, IT technologies, remote probes, artificial satellites of Earth, development.

Каждый из нас с детства помнит захватывающие рассказы фантастов о полетах в космос на огромных космических кораблях, автоматизированных роботах-дроидах, портативных устройствах и т.д. Раньше это все казалось невозможным, но выдумки на бумаге превратились в реальность, причем это воплощение стремительно набирает обороты. 1861 год – отмена крепостного права. Никто и подумать не мог, что ровно через 100 лет (совершенно не много для истории человечества), мы совершим прорыв в своей истории и выйдем на новый путь развития. 12 апреля 1961 года – день выхода и освоения космического пространства Юрием Алексеевичем Гагариным, Советским летчиком, первым космонавтом в мире.

С начала космической эры, ознаменовавшегося запуском первого искусственного спутника Земли и первым полетом человека в космос, СССР и США, сосредоточили свои усилия на амбициозных национальных проектах, направленных на достижение приоритетных результатов в военной, научной и технологической областях, мало считаясь с финансовыми затратами.

Быть космонавтом довольно сложно. Необходимо обладать выдержкой, выносливостью, умением управлять космическим кораблем. Не менее сложная задача у тех людей, которые, не зная точно, что находится за пределами планеты, создают космические аппараты, способные собрать огромное количество данных не только о космосе, но и состоянии планет. В разработке участвуют люди различных профессий, в том числе и специалисты информационных технологий.

Космонавтика становится естественно функционирующей отраслью национальной и мировой экономики, подчиняющейся ее основным законам и тенденциям развития. Наиболее важными факторами воздействия на развитие космонавтики становятся коммерциализация космической деятельности и интеграционные процессы, они стимулируют экономическую активность космической отрасли, превращаясь, таким образом, в существенный внебюджетный стимул к прогрессу космонавтики. Особенно важным этот аспект представляется в период резкого сокращения бюджетных ассигнований в России на космические исследования. Анализ положительного и отрицательного опыта коммерческих космических проектов показывает, что успех в первую очередь присутствует там, где космические технологии смогли органично встроиться в качестве дополнения в уже существующие рынки. Очевидно, что движущей силой космического рынка на ближайшие годы станет развитие космического сегмента глобальной информационной инфраструктуры, обеспечивающего конвергенцию информационных потоков различного назначения (связь, наблюдение, цифровое телерадиовещание, телефония, межкомпьютерная мультимедийная связь-Интернет другие) и их адресное распределение на орбите в увязке с продолжающимся развиваться наземным сегментом.

Космическая деятельность представляет довольно сложную проблему, требующую значительных ресурсов – интеллектуальных и материальных, сосредоточения усилий в различных областях жизнедеятельности в размерах, не соизмеримых с Земными.

Космическая система представляет упорядоченное множество связанных между собой технических средств, а также земного базирования. Интегративные свойства и функции этих средств направлены на достижение целей, связанных с освоением космоса. Основная часть космических систем – космические аппараты, в том числе средства их перемещения в условиях космического пространства [1].

Космические исследования, освоение космоса – одни из основных направлений научно-технической революции. Успехи в создании радиоэлектронной и оптико-механической аппаратуры, а также технические характеристики ракетно-космических систем открыли новые возможности в решении конкретных задач. Особо важные среди них разностороннее и комплексное исследование окружающей среды и природных ресурсов Земли.

Использование космической техники довольно сильно повлияло на эффективность систем связи, дало возможность связать между собой все уголки планеты, широко использовать короткие волны для воспроизведения телевизионных каналов. Дальняя радиосвязь с помощью обычных радиостанций осуществима на довольно небольшой диапазон радиоволн длиной 10 – 200 м. Это очень мало. В этом диапазоне, которым пользуются наземные средства, не удастся создать связь высокого качества, так как радиоволны подвергаются заметным изменениям в зависимости от состояния атмосферы. С запуском искусственных спутников Земли удалось улучшить надежность связи. Спутник объединяет сеть космической связи наземные пункты, удаленные друг от друга и находящиеся в радиусе прямой радиовидимости.

За последние полвека космической эры сформировались два типа технических средств, которые отличаются назначением по цели:

- космические аппараты, обеспечивающие в космосе решение целевых задач космических систем (искусственные спутники Земли, межпланетные станции и т.д.);
- транспортные средства (ракеты-носители, разгонные и посадочные модули, транспортные корабли), которые используют доставку грузов на трассах Земля-космос-земля, т.е. транспортные корабли в промежуточном положении [2].

Одна из достопримечательностей первого искусственного спутника Земли – это способность быть источником создания новой промышленной отрасли – космического аппаратостроения. Основные особенности этой отрасли – разработка технических средств, их изготовление и эксплуатация, способные длительно функционировать в условиях космического пространства.

Так же, в космическом пространстве находится не малое количество дистанционных зондов, с помощью которых стало возможным получать данные о явлениях и объектах земли в глобальных масштабах с высоким пространственным и временным разрешением.

Благодаря съемкам из космоса стало возможным сформировать информацию о всех возможных характеристиках объектов наблюдения в различных средах Земли с использованием функциональных зависимостей между ними.

Методами и средствами ДЗЗ проводятся исследования в интересах науки о Земле. ДЗЗ является одним из основных направлений утилизации космоса. Широкий спектр решаемых ДЗЗ задач.

Дистанционные зонды используются в гидрометеорологии, для диагностики Земных объектов и явлений, в военной разведке.

Полученные данные генерируют предназначенные для исследований и мониторинга окружающей среды, искусственных спутника земли. КА оснащены профессиональной аппаратурой активного и пассивного зондирования различного пространственного разрешения.

К 2010 г. орбитальная группировка дистанционных зондов составила до 130 КА, включая в себя порядка 20 развивающихся стран. В последние годы наблюдается рост числа запусков с бортовыми радиолокаторами. Только в 2007 г. пять стран вывели на орбиту 9 спутников [3].

В международном масштабе формируется программа создания Глобального комплекса систем ДЗЗ GEOSS, в которой принимают участие около 60 стран и 40 организаций.

В рамках национальных и региональных программ проводятся работы по дистанционному зондированию. Ведущие позиции в области дистанционного зондирования занимают США, Франция, Германия, Канада, Индия, Китай, Израиль и Япония. В то же время страна-создатель первого искусственного спутника Земли оказалась в униженном состоянии полной зависимости от зарубежных данных в области дистанционного зондирования. Доля России на рынке ДЗЗ составляет менее 1%.

Не смотря на огромный прорыв в развитии информационных технологий, связанных с изучением космоса, все же многие аспекты остались без внимания. Требуется вкладывать гораздо больше усилий в создание, разработку новых аппаратов для изучения космоса. Прежде всего, необходимо обеспечить России – родине космонавтики – достойное место в мировом сообществе при освоении космоса. Дать возможность в полной мере развиваться этой отрасли, потому что наша Родина – страна больших возможностей, умов, способная вывести все человечество на новые уровни прогресса. Так же не стоит забывать, что именно наш соотечественник стал первым человеком, покорившим космос.

Будущее космических полетов зависит от способности частных лиц за плату побывать в космосе. Уже сегодня вокруг строительства МКС возникли серьезные финансовые проблемы. Причем трудности испытывает не только Россия, но и Америка, сокращающая свое участие в проекте. Не случайно за океаном не так давно обсуждался вопрос о выделении на космический туризм до 30 процентов ресурсов.

---

1. Шильник, Л.А. Удивительная космология / Л.А Шильник. – М.: Энас-книга, 2012. – 304 с.

2. Бушуев, В.Д. Космос и Земля. Электромеханические взаимодействия / В.Д. Бушуев, И.М. Копылов. – М.: Питер, 2005. – 176 с.

3. Феоктистов, К.П. Семь шагов в небо / К.П. Феоктистов. – М.: Молодая гвардия, 2014. – 256 с.

**Рубрика: Информационные технологии: теория и практика;**

УДК 004.056.53

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОПОЛНЕННОЙ МОДЕЛИ АНАЛИЗА РИСКОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

**М.В. Муратов**

бакалавр 4 курса, кафедра информационных технологий и систем

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*В статье рассмотрена проблема обеспечения конфиденциальности данных в информационных системах, а также проблема оценки рисков в системах. Предлагается решение проблемы повышения уровня защищенности данных, основанное на использовании гибридной модели защиты информации. Предлагается построение модели безопасности путем сов-*

мещения модели политики безопасности, базирующейся на модели Take-Grant с моделью управления и анализа рисков.

**Ключевые слова и словосочетания:** конфиденциальность данных; защита персональных данных; вероятность возникновения угрозы; риск; оценка управления информационной безопасностью.

## USING COMPLEMENTED RISK ANALYSIS MODEL TO ENSURE THE SECURITY OF INFORMATION SYSTEMS

**M.V. Muratov**

Bachelor 4 course, department of information technology and systems

*Vladivostok state university of economics and service  
Russia. Vladivostok*

*The article considers the problem of ensuring the confidentiality of data in information systems, as well as risk assessment problems in the system. Proposed solution improve data security, based on the use of a hybrid model of protection of information. It is proposed to construct a security model by combining security policy model based on Take-Grant model from the risk management and analysis model.*

**Keywords:** data privacy; protection of personal information; the probability of the threat; risk; information security management assessment.

Ни одна из существующих информационных систем не может функционировать без обеспечения защиты информации, обрабатываемой информационной системой, от несанкционированного доступа и последующей утечки информации. Несанкционированный доступ к персональным данным (ПДН) может приводить не только к их искажению, но и в худшем случае к различному роду мошенничествам. Поэтому повышенная информационная безопасность необходима для информационных систем, работающих с ПДН. Особое внимание следует уделить защите ПДН от несанкционированной модификации или их полного удаления, так как это влечет за собой нарушение прав и свобод человека и гражданина при обработке его персональных данных, в том числе защиты прав на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну, о чем говорится во 2 статье Федерального закона от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» [1].

В настоящее время существует множество технических средств и механизмов, обеспечивающих информационную безопасность на различных уровнях защиты. Однако существующие механизмы обладают рядом недостатков и могут в определенных случаях не обеспечить необходимую защиту данных. Таким образом, целью исследования, приведенного в работе, является повышение уровня защищенности в первую очередь ПДН. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. предложить метод для повышения уровня защищенности ПДН;
2. оценить эффективность предлагаемого метода.

Для обеспечения безопасности в данных системах были разработаны различные методы и концепции защиты информации, в частности политики безопасности и модели политики безопасности. Модели политики безопасности позволяют анализировать защищенность системы. Одной из базовых моделей политики безопасности является модель политики безопасности Take-Grant. При этом возможно предложить множество модификаций данной модели, а также и других базовых моделей [2, с. 32].

Однако возникает еще одна практическая проблема. Данная проблема заключается в оценке рисков для ресурсов системы. Для оценки угроз и управления защищенностью зачастую используется аппарат анализа и управления рисками. Подход на основе анализа рисков используется в различных сферах. В мире были разработаны несколько стандартов, использующих управление рисками для систем обработки информации (ISO 17799, линейка стандартов ISO 27000) [3, с. 18].

ISO/IEC 27000 – представляет собой серию международных стандартов, включает в себя также стандарты по информационной безопасности. Серия содержит лучшие практики и рекомендации в области информационной безопасности для создания, развития и поддержа-

ния Системы Менеджмента Информационной Безопасности. На сегодняшний день есть 17 утвержденных и опубликованных стандартов группы ISO 27000. Есть 4 вида групп стандартов:

1. Стандарты для обзора и введения в терминологию
2. Стандарты, которые определяют обязательные требования к СУИБ (система управления информационной безопасностью)
3. Стандарты, определяющие требования и рекомендации для аудита СУИБ
4. Стандарты, предлагающие лучшие практики внедрения, развития и совершенствования СУИБ.

Отдельно стоит отметить стандарт ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001-2006. Система менеджмента информационной безопасности. Требования» Это основной стандарт группы. Он определяет требования к разработке, внедрению, поддержке и улучшению систем менеджмента информационной безопасности [4, с. 1]. Информационная система представляет собой множество взаимодействующих компонентов. Для этого множества формируется совокупность угроз безопасности. Характер взаимодействия угроз определяет общую оценку риска для системы. Принципиальная сложность проведения анализа рисков для информационных систем заключается в том, что для достижения адекватных оценок необходимо учитывать огромное количество факторов, которые находятся в сложной зависимости друг от друга. Целесообразно совместно с моделью политики безопасности строить модель управления рисками информационной безопасности. Это позволяет оценить возможный ущерб для информационной системы, а также найти оптимальные средства защиты в условиях ограниченности финансовых средств. Построение модели безопасности путем совмещения базовой модели политики безопасности с моделью управления и анализа рисков является эффективным решением при построении модификации базовой модели.

В целом Take-Grant это формальная модель, используемая в области компьютерной безопасности, для анализа систем дискреционного разграничения доступа; подтверждает либо опровергает степени защищенности данной автоматизированной системы, которая должна удовлетворять регламентированным требованиям. Модель представляет всю систему как направленный граф, где узлы – либо объекты, либо субъекты. Дуги между ними маркированы, и их значения указывают права, которые имеет объект или субъект (узел). В данной модели есть несколько основных правил [2, с. 32].

1. Право брать права доступа выглядит следующим образом. На рис.1 показано как субъект  $S$  берет у объекта  $X$  права  $r$  на объект  $Y$ .

Брать =  $take(r, x, y, s)$ ,  $r \in R$ , пусть  $s \in S$ ,  $x, y \in O$  – вершины графа  $G$  Тогда граф  $G$ :

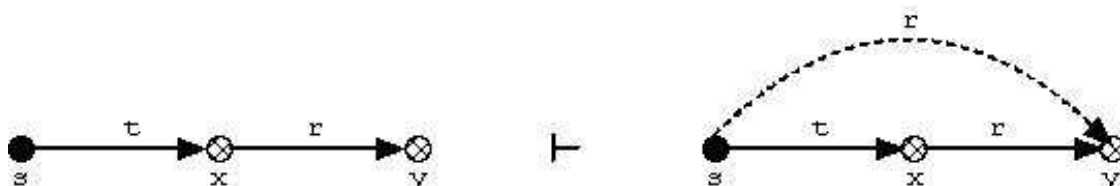


Рис. 1. Применение правила take

2. Право давать права доступа будет выглядеть следующим образом. На рис. 2 показано как субъект  $S$  дает объекту  $X$  права  $r$  на объект  $Y$ .

Давать =  $grant(r, x, y, s)$ ,  $r \in R$ , пусть  $s \in S$ ,  $x, y \in O$  – вершины графа  $G$ , тогда граф  $G$ :

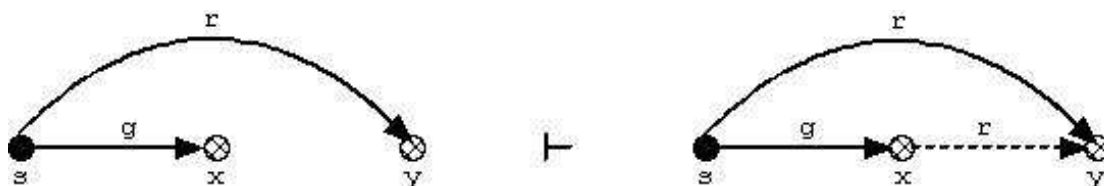


Рис. 2. Применение правила grant

Сама модель Take-Grant выглядит следующим образом:

1. Множество объектов –  $O$ , где  $o_j \in O$ ,  $O = \{o_1, o_2, \dots, o_j\}$ ,  $j \in N$ ;

2. Множество субъектов –  $S$ , где  $s_n \in S$ ,  $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$ ,  $n \in \mathbb{N}$ ;
3. Множество активных субъектов –  $S \leq O$ ;
4. Множество прав доступа  $R$ , где  $r_i \in R$ ,  $R = \{r_1, r_2, \dots, r_j\} \cup \{t, g\}$ , где  $t$  (take) – право брать права доступа,  $g$  (grant) – права давать права доступа;

5. Конечный помеченный ориентированный граф  $G$  без петель, представляющий текущие доступы в системе,  $G = (S, O, E)$ , где элементы множества  $E$   $E \subseteq O \times O \times R$   $O \square O \square R$  представляют дуги графа  $G$ , помеченные непустыми подмножествами из множества прав доступа  $R$ .

Введем дополнительные объекты для описания модифицированной модели Take-Grant:

$A$  – множество объектов, представляющие собой угрозы;

$Sec$  – объекты, представляющие собой средства защиты;

$AU$  – объект, представляющий собой аудитора системы. Аудитор обладает правом  $g$  (давать права доступа). Также обладает правилами  $create()$  из множества  $Sec$  (создавать объекты и субъекты), а также правилом  $remove()$  (удалять права доступа);

$PN$  – матрица вероятностей возникновения угрозы на данный момент времени;

$PC$  – вероятность возникновения на данный момент неизвестной угрозы;

$PF$  – матрица вероятностей после внесения в модель объектов  $Sec$ ;

$P$  – множество всех вероятностей;

$W$  – Матрица стоимостей рисков. Данная матрица представляет собой матрицу назначенных для ребер связей значений;

$RiskN$  – матрица рисков информационной безопасности на данный момент;

$RiskF$  – матрица рисков информационной безопасности после внесения объектов  $Sec$ .

Описанные объекты дополняют, соответствующие группы из расширенной модели take-grant. Введем ограничения на дополненную модель:

– Исходное множество объектов может совпадать с множеством  $A$  или содержать указанное множество.

– Вероятность  $PC$  существует и является постоянной при построении модели в данный момент времени. Данная вероятность затрагивает все субъекты. Исключить данную вероятность невозможно.

– Для определения матриц  $PN$ ,  $PF$  и  $P$  используется набранная заранее статистика. Если статистика отсутствует, то используются правила, установленные аудитором.

– Вероятности  $PF \leq PN$  кроме случаев, когда внесение средства защиты в модель порождает новый дополнительный объект из множества  $A$ .

Предлагаемую модель предлагается строить из 2 частей:

Часть 1 – Состояние информационной системы в данный момент времени. Устанавливаются все объекты, субъекты, связи между ними, назначаются стоимости рисков, а также матрица  $PN$  и значение  $PC$ . После реализации данной части аудитор выбирает средства защиты из множества из  $Sec$ . Объект из данного множества размещается между объектом и субъектом.

Часть 2 – Состояние системы после внесения средств защиты из множеств  $Sec$ . Рассчитывается матрица  $PF$ .

Далее рассчитываются матрицы:

$$RiskN = W \cdot PN, \quad (1)$$

$$RiskF = W \cdot PF, \quad (2)$$

где  $RiskF = W \cdot PF$  – прямое произведение элементов матриц.

Внедренная система защиты считается эффективной, если выполняется безопасность для модели take-grant, а также значения  $RiskF \leq RiskN$ .

Предложенная модель политики безопасности может обеспечивать оценку и управление информационной безопасностью в информационной системе. Также одно из возможных приложений данной модели это расчет показателя защищенности системы. Однако необходимы дальнейшие исследования по возможности использования построенной модели для сбора статистических данных для точного вычисления показателя защищенности системы.

---

1. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. №152-ФЗ (ред. от 21.07.2014) "О персональных данных" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2015) / Официальный сайт

компании «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_law\\_61801/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_61801/)

2. Девянин, П.Н. Модели безопасности компьютерных систем / П.Н. Девянин. – М.: Издательский центр «Академия», 2005 – 144с.

3. Остапенко, О.А. Риски систем: оценка и управление / О.А. Остапенко, Д.О. Карпеев, Асеев В. Н. Под ред. Ю. Н. Лаврухина. М.: Горячая линия–Телеком, 2007. – 247 с.

4. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности. Требования: ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001-2006. – Введен впервые; Введ. 27.12.2006. – М.: Стандартинформ, 2008. – 31 с.

**Рубрика: Информатика, вычислительная техника и управление**

УКД 004.912

## **ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧ ОБРАБОТКИ ПЛАТЕЖНЫХ ДОКУМЕНТОВ НА ПРИМЕРЕ ЗАЯВКИ НА КАССОВЫЙ РАСХОД В УПРАВЛЕНИЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО КАЗНАЧЕЙСТВА ПО ПРИМОРСКОМУ КРАЮ**

**Е.А. Проценко**

магистрант 2 курса, кафедра информационных технологий и систем

**О.А. Горошко**

канд. физ.-мат. наук, доцент

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса,  
Владивосток, Россия*

*В рамках кассового обслуживания краевого бюджета Управления Федерального казначейства рассматривается процесс формализации процедуры обработки платежных документов на примере кассового обслуживания участников бюджетного процесса. Выносятся задача для технической разработки, формализации процедуры обработки платежных документов предназначенной для специалистов по работе с клиентами. Что даст возможность повысить качество принятых платежных документов, сократить время их проверки и производительность труда специалистов.*

**Ключевые слова и словосочетания:** *автосанкционирование, казначейство, краевой бюджет, форматный контроль, заявки на кассовый расход, АСФК, оптимизация, база знаний, платежное поручение, кассовое обслуживание, процессы Федерального казначейства, формализация.*

## **THE FORMALIZATION OF THE PAYMENT DOCUMENT PROCESSING TASKS ON THE EXAMPLE OF AN APPLICATION FOR THE CASH FLOW IN THE FEDERAL TREASURY DEPARTMENT FOR THE PRIMORYE TERRITORY**

**E.A. Proshchenko**

Master of 1 course, Department of information technology and systems

**O.A. Goroshko**

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,  
Department of Information Technology and Systems

*Vladivostok State University of Economics and Service,  
Vladivostok, Russia*

*As part of the cash services of the regional budget of the Office of the Federal Treasury through the process of formalization of the payment documents processing procedures in terms of cash servicing of the budget process. Delivers the problem for technical development, formalization of procedures for processing payment Other office intended for professionals working with clients.*



*What will make it possible to increase the quality of the received payment documents, reduce the time of their inspection and productivity experts.*

**Keywords:** *avtosanktsionirovanie, the Treasury, the regional budget, sizing control application for the cash flow FTAS, optimization, knowledge base, the payment order, cash management, processes of the Federal Treasury, formalization.*

Федеральное казначейство (Казначейство России) – федеральный орган исполнительной власти (федеральная служба), осуществляющий в соответствии с законодательством Российской Федерации правоприменительные функции по обеспечению исполнения федерального бюджета, кассовому обслуживанию исполнения бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, предварительному и текущему контролю за ведением операций со средствами федерального бюджета главными распорядителями, распорядителями и получателями средств федерального бюджета. Находится в ведении Министерства финансов Российской Федерации. Было создано указом Президента Российской Федерации от 8 декабря 1992 года № 1556 и постановлением Правительства России от 27 августа 1993 года № 864 [6].

Управление Федерального казначейства (УФК) по Приморскому краю является территориальным органом казначейства и находится в непосредственном подчинении казначейства. В пределах своей компетенции, управление взаимодействует с территориальными органами, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, органами управления государственными внебюджетными фондами Российской Федерации, Банком России и его территориальными учреждениями, иными организациями [3].

В рамках кассового обслуживания краевого бюджета УФК по Приморскому краю решается задача обработки платежных документов участников краевого бюджетного процесса. На сегодняшний день, процесс контроля качества обработки принятых документов сопровождается большим количеством ошибок, связанных с человеческим фактором. В день поступает около 400 документов. При визуальной проверке сотрудник периодически теряет контроль, что приводит к большим временным затратам на устранение ошибок в дальнейшем. В тоже самое время, современные информационные технологии способны успешно решать подобные задачи.

В УФК по Приморскому краю контроль документов на наличие денежных средств на лицевых счетах и других значимых автоматизированных проверок в рамках оптимизации функциональной деятельности казначейства, осуществляется Автоматизированной системой Федерального казначейства (АСФК) [4].

Для осуществления кассовых выплат в Органы Федерального Казначейства по месту обслуживания организации в электронном виде представляют: заявку на кассовый расход (ЗКР), сокращенную заявку на кассовый расход (СЗКР), Сводную ЗКР, Заявку на возврат. Заявки подаются посредством Системы электронного документооборота (СЭД) или АСФК либо на бумажном носителе.

При приеме документов через систему АСФК сразу выполняется проверка на правильность заполнения документа. В случае не прохождения какого-либо контроля в автоматическом режиме формируется документ «Протокол» с указанием причины отказа в исполнении заявки [5].

Документы, которые прошли первичную проверку, переходят к специалисту по работе с клиентами. Он выполняет утверждение документа в результате проверки на соответствие существующей информации и предоставленной клиентом. Если документ заполнен правильно, то специалист подписывается его электронной подписью должностного лица. В случае не прохождения проверки, специалист формирует «Протокол», где описываются допущенные ошибки, в нарушение действующих нормативно-правовых актов.

На следующем этапе, документы, прошедшие проверку специалистом по работе с клиентами, проходят контроль по выше описанной схеме, но уже уполномоченного специалиста.

На основании утвержденных ЗКР, СЗКР, Сводной ЗКР, Заявки на возврат формируются расчетные документы для отправки в Банк [1].

Следует отметить, что системой АСФК не реализуется проверка таких условий, как соответствие граф друг другу, заполнение граф, проверка расшифровки подписи. Эту задачу решает специалист в ходе визуального контроля. Функция автоматического создания протокола также отсутствует [2].

В процессе визуальной проверки документа открывается файл с помощью АСФК или текстового редактора. Далее, например, для ЗКР, проверяются пять разделов, кодовая зона и сверка подписей с подписями в карточке образцов подписей. Проверка проходит по каждой графе раздела (рис. 1). Платежный документ ЗКР имеет стандартную форму-шаблон и должен содержать обязательные данные: реквизиты клиента, банка, контрагента и территориального отдела по месту обслуживания. Отсутствие в ЗКР установленных Федеральным казначейством реквизитов лишает документ возможности использовать его, для целей, которым он предназначен.

Дата заполнения должна быть не позднее даты текущего рабочего дня

Заявка на кассовый расход № \_\_\_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Форма по КФД \_\_\_\_\_

Коды  
0531801  
00.00.0000

Государственное учреждение – региональное отделение фонда социального страхования Российской Федерации по Республике Марий Эл  
Фонд социального страхования Российской Федерации

по Сводному реестру  
Не заполняется  
Номер лицевого счета  
03084xxxxx0  
Глава по БК  
393

Наименование клиента  
Г. главный распорядитель бюджетных средств, главный администратор источников финансирования дефицита бюджета  
Наименование бюджета  
Бюджет Фонда социального страхования Российской Федерации  
Финансовый орган  
не заполняется  
Федеральное казначейство, орган Федерального казначейства  
Управление Федерального казначейства по Республике Марий Эл

по КОФК  
0800  
Предельная дата исполнения  
не заполняется  
Учетный номер обязательства  
не заполняется

Приоритет исполнения  
Периодичность: ежедневная  
Единица измерения: руб.  
денежные единицы в иностранной валюте

заполняется при наличии соответствующих полномочий

по ОКЕИ  
393

**Раздел 1. Реквизиты документа**

Сумма в валюте выплаты	Код валюты по ОКВ	Сумма	Признак авансового платежа	Сумма НДС в валюте заявки	Очередность платежа	Вид платежа	Назначение платежа (примечание)
1	2	3	4	5	6	7	8
0,00	643	0	НЕТ (ДА)	0,00	6		(xxxxxx, xxxxxxxx) 211 л/с 03084xxxxx0 НДС/П с заработной платы за январь 2014 г

Информация включается в поле Назначение платежа п/п

**Раздел 2. Реквизиты документа-основания**

Вид	Номер	Дата	Предмет
1	2	3	4
не заполняется	не заполняется	не заполняется	не заполняется

Руководитель (уполномоченное лицо) \_\_\_\_\_ (подпись) И.О. Фамилия (расшифровка подписи)

Главный бухгалтер (уполномоченное лицо) \_\_\_\_\_ (подпись) И.О. Фамилия (расшифровка подписи)

Раздел заполняется при передаче функций по санкционированию расходов в соответствии с Соглашением

**Раздел 3. Реквизиты контрагента**

Наименование/ фамилия, имя, отчество	ИНН	КПП	Лицевой счет	Банковский счет	Наименование банка	БИК банка	Корреспондентский счет банка
1	2	3	4	5	6	7	8
УФК по Республике Марий Эл (ИФНС по г. Йошкар-Оле)	1215024412	121501001		40101810100000010001	ГРКЦ НЕ РЕСП МАРИЙ ЭЛ БАНКА РОССИИ	048860001	

Заполняется, если лицевой счет контрагента открыт в органах ФК

**Раздел 4. Реквизиты налоговых платежей**

Статус налогоплательщика	КБК по БК	Код ОКАТО	Основание платежа	Налоговый период	Реквизиты документа-основания номер	Реквизиты документа-основания дата	Тип платежа
1	2	3	4	5	6	7	8
02	18210102010011000110		П	МС.01.2014	0	0	НС

Раздел заполняется при перечислении платежей в бюджеты бюджетной системы РФ

**Раздел 5. Расшифровка заявки на кассовый расход**

№ п/п	Наименование средств для исполнения обязательства	КБК плательщика	Код по БК получателя	Сумма в валюте заявки	Сумма в рублях	Назначение платежа	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
номер записи по строке	средства бюджета	КБК для осуществления выплаты		0,00	0		

Указываются коды БК, соответствующие содержанию текста назначения платежа и указанием о порядке применения БК на текущий финансовый год

Руководитель (уполномоченное лицо) \_\_\_\_\_ (подпись) И.О. Фамилия (расшифровка подписи)

Главный бухгалтер (уполномоченное лицо) \_\_\_\_\_ (подпись) И.О. Фамилия (расшифровка подписи)

Заполняется для каждой строки расшифровки, если назначение платежа меняется в зависимости от КБК

Заполняется УФК по Республике Марий Эл с присвоением номера и указанием даты обработки

**Отметка Федерального казначейства, органа Федерального казначейства о регистрации Заявки на кассовый расход**

Номер заявки \_\_\_\_\_

Ответственный исполнитель \_\_\_\_\_ (подпись) И.О. Фамилия (расшифровка подписи) (телефон) \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рис. 1. Образец документа «Заявка на кассовый расход»

Проанализировав работу специалистов отдела кассового обслуживания УФК по Приморскому краю, а также виды платежных документов, их особенности и возникающие ошибки при

заполнении, была попытка формализовать процедуру обработки платежных документов, с целью сокращения расхода времени на их обработку и улучшения качества работы специалиста.

Целью формализации содержания текста является его однозначное понимание. Составим формализованное описание заявки ЗКР:

- A1 Раздел 1, Графа 4 – описание поля проверки
- A2 Раздел 1, Графа 7 – описание поля проверки
- A3 Раздел 2, Графа 2 – описание поля проверки
- A4 Раздел 2, Графа 2 – описание поля проверки
- A5 Раздел 3, Графа 1 – описание поля проверки
- A6 Раздел 3, Графа 2 – описание поля проверки
- A7 Раздел 3, Графа 3 – описание поля проверки
- A8 Раздел 4, Графа 2 – описание поля проверки
- A9 Раздел 4, Графа 3 – описание поля проверки
- A10 Раздел 4, Графа 8 – описание поля проверки
- A11 Раздел 5, Графа 3 – описание поля проверки
- A12 Раздел 5, Графа 4 – описание поля проверки
- A13 Раздел 3, Графа 5 – описание поля проверки
- A14 Графа Дата – описание поля проверки

V1 – текстовое поле

V2 – числовое поле

V3 – поле дата

C1 Раздел 3, Графа 1 имеет значение 05\*, 03\*,30\* // графа содержит текстовое и числовое значение, числовое значение лицевого счета контрагента

C2 Раздел 3, Графа 5 содержит значение 40101\* // графа содержит числовое значение расчетного счета

C3 Раздел 3, Графа 1 содержит текст УФК\* // графа содержит текстовое и числовое значение, текстовое значение наименования контрагента

C4 Раздел 4, Графа 2 CHAR(20) ИНАЧЕ 0 // длина поля постоянна и равна 20, в ином случае она должна быть заполнена числом 0

C5 Раздел 4, Графа 2 = РАЗДЕЛ 5, Графа 4 // значение одного поля равно другому с постоянной длиной равной 20 символам

C6 Графа дата<текущей даты // значение поля дата должно быть не менее текущей даты

X – истина

Y – ложь

A1, A2, A3, A5,(x):- V1(x) // значение поля верно, если оно содержит текстовую информацию

A1, A2, A3, A5,(y):- V2(y) // значение поля неверно, если оно содержит числовую информацию

A4, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12(x):- V2(x) // значение поля верно, если оно содержит числовую информацию.

A4, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12(x):- V1(y) // значение поля неверно, если оно содержит текстовую информацию

A4(x):- C3(x) // значение поле верно, если графа содержит текстовое и числовое значение, текстовое значение наименования контрагента которое содержащее в тесте УФК

A4(x):- C3(y) // значение поле верно, если графа содержит текстовое и числовое значение, текстовое значение наименования контрагента которое не содержит в тесте УФК

A8(x):- (C4(x):- C1(y)) // значение поля верно, если выполняется условие: // длина поля постоянна и равна 20, если графа содержит текстовое и числовое значение, числовое значение лицевого счета контрагента кроме значений начинающихся на 05\*, 03\*,30\*

A8(x):- (C4(y):- C1(x)) // значение поля верно, если выполняется условие: // поле должно быть заполнено числом 0, если графа содержит текстовое и числовое значение, числовое значение лицевого счета контрагента начинающихся на 05\*, 03\*,30\*

A12(x):- C2(y), C5(x) // значение поля верно, если графа не содержит числовое значение расчетного счета 40101\* и выполняется условие, что значение одного поля равно другому с постоянной длиной равной 20 символам

A14(x):- V3(x), C6(x) //поле верно если значение имеет формат даты и значение поля дата равно не менее текущей даты

A14(y):- B1(x), B2(x) //поле не верно если значение имеет текстовый формат или числовой формат

A14(y):- B3(x), C6(y) //поле не верно если значение имеет формат даты и значение поля дата равно менее текущей даты

В качестве контрольных мероприятий будем использовать: анализ ошибок, допущенных территориальными отделами в централизованной системе ППО; анализ причин непринятия к использованию предоставленных клиентами документов (отказы платежей банков по причине не верно заполненного платежного документа).

Рассмотренный метод формализации на примере документа Заявка на кассовый расход (ЗКР) будет в дальнейшем применен ко всем документам УФК по Приморскому краю Кассового обслуживания. В результате предполагается выработка алгоритма по обработке подобных документов, и, конечно, его реализация в описанном учреждении. Конечным продуктом планируется выработка единых формализованных требований для процедуры проверки платежных документов.

---

1. О порядке кассового обслуживания исполнения федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов и порядке осуществления территориальными органами Федерального казначейства отдельных функций финансовых органов субъектов Российской Федерации и муниципальных образований по исполнению соответствующих бюджетов: Приказ Федерального казначейства от 10 октября 2008 г. N 8н [Электронный ресурс] // Консультант Плюс. – Электрон. дан. – [Владивосток, 2015]

2. Об утверждении Регламента Федерального казначейства» Приказ Федерального казначейства от 10 апреля 2006 г. № 5н [Электронный ресурс] // Консультант Плюс. – Электрон. дан. – [Владивосток, 2015]

3. Официальный сайт УФК по Приморскому краю <http://vladivostok.roskazna.ru/okaznachejstve/>

4. Прошенко, Е.А. Автосанкционирование платежных документов при организации кассового обслуживания участников краевого бюджетного процесса / Е.А. Прошенко, С.Л. Бедрина // Молодой ученый. – 2016. – №2. – С. 101–105. – Режим доступа: <http://www.moluch.ru/archive/106/25186>

5. Технологический регламент ППО «АСФК», ППО «СЭД»

6. Федеральное казначейство: Официальный сайт Казначейства России [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.roskazna.ru/> свободный – Яз. рус.

**Рубрика: Информационные технологии: теория и практика**

УДК 608.4

## МЕТОД ДИНАМИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ GNSS МОНИТОРИНГА МОРСКОГО ТРАНСПОРТА

**С.И. Сметанин**

аспирант 3 курса, кафедра информационных технологий и систем

**И.А. Адаменко**

кафедра информационных технологий и систем

**В.А. Игнатюк**

преподаватель, кафедра информационных технологий и систем

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*Настоящая статья посвящена разработанному методу фильтрации и передачи данных для морских средств передвижения в спутниковом GNSS мониторинге. Для этих целей был разработан метод, учитывающий динамический характер движения транспортных средств и основанный на использовании динамически меняющегося периода передачи данных, зависящего от скорости движения транспортного средства.*

**Ключевые слова и словосочетания:** система спутникового мониторинга, динамический метод передачи данных, статические методы передачи данных, GNSS, треки, фильтрация навигационных данных.

# THE METHOD OF DYNAMIC DATA TRANSMISSION FOR GNSS MONITORING OF MARITIME TRANSPORT

**S.I. Smetanin**

graduate student of the 3<sup>rd</sup> year, department of information technology and systems

**I.A. Adamenko**

department of information technology and systems

*Vladivostok State University of Economics and Service  
Russia. Vladivostok*

*This article focuses on the method developed and the filtering data for marine vehicles in the GNSS satellite monitoring. For this purpose, we developed a method that takes into account the dynamic nature of the movement of vehicles and based on the use of dynamically changing the transmission period given-governmental, independent of the speed of the vehicle.*

**Keywords:** *satellite monitoring system, dynamic method of data transmitting, static methods of data transmitting, GNSS, tracks, filtering navigation data.*

В текущей работе демонстрируются результаты использования разработанного динамического метода фильтрации и передачи данных для GNSS (англ. Global Navigation Satellites System – глобальная навигационная спутниковая система) мониторинга морского транспорта. Поскольку в данной области, в качестве канала связи между GNSS трекером и сервером, наиболее часто используется спутниковый интернет, возникает необходимость уменьшения количества исходящего трафика [1].

Существующие решения в данной области основываются на методах, обеспечивающих периодическую трансляцию навигационных данных от GNSS трекера, размещённого на транспортном средстве, до сервера системы спутникового мониторинга. При этом частота передачи данных зависит от одного из стандартных используемых методов:

- 1) Передача данных через фиксированный период;
- 2) Передача данных через фиксированное расстояние. Пример реализации: система спутникового контроля автотранспорта и учета топлива СКАУТ [2];
- 3) Передача данных при смене курса. Если обозначить проверочное значение разницы курсов (в градусах) между двумя точками трека символом  $\alpha$ , а  $\alpha_i$  и  $\alpha_{i-1}$  – значения курса транспортного средства в текущий и предыдущий моменты времени, то точка трека будет передаваться на сервер при выполнении условия:  $\alpha_i - \alpha_{i-1} \geq \alpha$ . Алгоритм реализован в GLONASS/GPS трекере S10 [3].

Указанные методы работают с фиксированными значениями используемых параметров, не учитывая динамический характер движения транспортных средств. Таким образом, обработка поступающих от GNSS трекера данных при помощи подобных методов приведёт к тому, что внесённые изменения одинаковым образом повлияют на каждый участок трека. Это не эффективно, поскольку для каждой задачи требуются свои параметры фильтрации. Авторами статьи предлагается использовать собственную методику фильтрации навигационных данных, алгоритм которой учитывает динамику движения транспортных средств за счёт установления взаимосвязи между периодом передачи информации, используемым объектом мониторинга, и скоростью его движения. Таким образом, динамический метод – это метод фильтрации навигационной информации в реальном времени, использующий динамически изменяющийся период  $T$  для передачи данных, при этом  $T$  зависит от текущей скорости движения ТС.

## Методика исследования и результаты

Рассмотрим алгоритм передачи данных на сервер системы мониторинга, используемый в разработанном динамическом методе. Предположим, что в момент времени  $t_i$  на сервер системы мониторинга были переданы координаты ТС (широта и долгота), при этом определена его скорость движения  $U_i$ , которой соответствует период передачи данных  $T_i$ . Тогда следующая передача данных будет произведена в момент времени  $t_{i+n}$ , при этом  $t_{i+n} - t_i \geq T_i$ , после чего последовательность действий повторяется для текущей скорости  $U_{i+n}$ .

Основной задачей при разработке метода являлось вычисление наиболее оптимальных периодов  $T$ , использование которых позволило бы свести к минимуму потерю информации между моментами передачи данных. Для этих целей было разработано программное обеспечение, анализирующее треки морских (на примере паромов) средств передвижения в формате GPX [4] (GPS eXchange Format – текстовый формат хранения и обмена данными GPS). Результирующая графическая характеристика динамического метода для морского транспорта представлена на рис. 1, демонстрирующим взаимосвязь используемых периодов передачи навигационной информации (ось ординат, в секундах) от диапазонов скоростей (ось абсцисс, в км/ч).

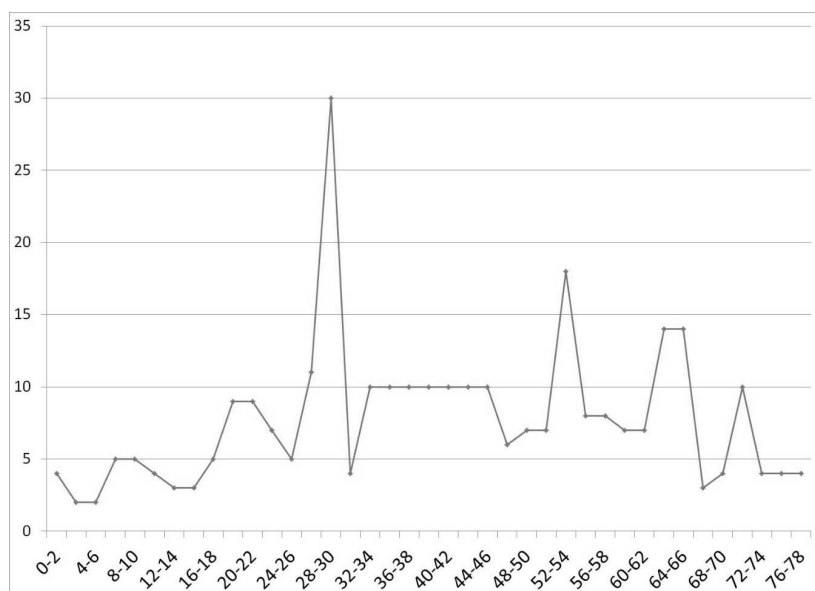


Рис. 1. Характеристика динамического метода для морского транспорта

Для оценки эффективности применения динамического метода передачи данных, был введён коэффициент точности метода  $K_{road}$ , оценивающий количество полезной информации, оставшейся в треке после проведённой фильтрации. Под полезной информацией понимается отношение количества точек высокой точности трека  $P_{in}$  (точек, соответствующих траектории исходного, не отфильтрованного трека) к общему количеству точек трека  $P_{count}$ .

$$K_{road} = \frac{P_{in}}{P_{count}} \quad (1)$$

Коэффициент  $K$  оценивает количество информации от исходного трека, оставшейся в обработанном треке, и определяется по формуле:

$$K = \frac{100 \cdot K_{road}}{K^S_{road}} \quad (2)$$

где  $K_{road}$  – коэффициент точности для обработанного трека;

$K^S_{road}$  – коэффициент точности для исходного трека.

Результаты анализа треков, обработанных динамическим методом, приводятся в табл. 1, где  $P_{count}$  – общее количество точек трека в обработанном треке, а  $P^S_{count}$  – количество точек в исходном треке.

Таблица 1

№	Точек в исходном треке	Точек в обработанном треке	К
1	2	3	4
1	211	105	90,6
3	664	436	68,2
5	254	83	71,4

1	2	3	4
6	3965	575	35,7
7	362	210	71,6
8	325	198	72,3
9	397	367	94,1
10	2008	854	51,3
11	263	176	79,4
12	897	244	32,7
13	1731	497	32,2

Проведённые исследования свидетельствуют о значительном сокращении количества исходящего трафика при использовании динамического метода передачи информации, при этом потеря информации при фильтрации данных соответствует ожидаемой.

### Заключение

В данной статье предложен метод, позволяющий бороться с основными недостатками методов фильтрации навигационной информации в GNSS треках – снижением итогового качества данных при статичной фильтрации, не учитывающей динамический характер движения транспортных средств. Практическая ценность работы заключается в том, что разработанный метод динамической фильтрации и передачи данных для GNSS мониторинга позволяет применять его в системах, использующих передачу информации по спутниковым каналам связи. Использование различного периода передачи данных при различной скорости движения транспортных средств позволяет существенно сократить количество передаваемой информации, при этом обеспечивая наиболее оптимальное качество результирующих треков транспортных средств. Особенно актуально применение динамического метода при работе с морским транспортом, использующим для передачи информации системы Иридиум и Инмарсат.

1. Антонович, К.М. Мониторинг объектов с применением GPS технологий и других методов определения положения / К.М. Антонович, А.П. Карпик // Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка. – 2003. – № 6. – С. 123–135.

2. Спутниковый контроль (мониторинг) автотранспорта и учет топлива СКАУТ [Электронный ресурс]: <http://www.scout-kazan.ru/> (дата обращения: 21.04.2016).

3. GLONASS/GPS трекеры S10 [Электронный ресурс]: [http://www.globalsat.ru/catalog/gtr-128\\_glonass\\_battery](http://www.globalsat.ru/catalog/gtr-128_glonass_battery) (дата обращения: 21.04.2016).

4. GPX (the GPS Exchange Format) [Электронный ресурс]: <http://www.topografix.com/gpx.asp> (дата обращения: 21.04.2016).

**Рубрика: Информационные технологии**

УДК 004.9

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ НА ПРИМЕРЕ МБОУ «СОШ №12» НАХОДКИНСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА. ВОЗМОЖНОСТЬ И НЕОБХОДИМОСТЬ

**А.Э. Чен**

бакалавр 2 курса, кафедра менеджмента и экономики

**О.В. Подольская**

ассистент, кафедра менеджмента и экономики

**О.В. Подольская**

ассистент, научный руководитель

*Филиал Владивостокского государственного университета экономики и сервиса в г. Находке  
Россия. Находка*

*Информационные технологии на сегодняшний день являются неотъемлемой частью, которая необходима для перехода общества в информационную цивилизацию. За последние*

десять лет особый интерес вызывает проблема широкого применения информационных технологий в сфере образования.

**Ключевые слова:** информационные технологии, учебный процесс, программы, компьютер, образование.

## INFORMATION TECHNOLOGY IN EDUCATIONAL PROCESS ON THE EXAMPLE OF MBOU «SCHOOL №12» NAKHODKA CITY DISTRICT. THE POSSIBILITY AND NECESSITY

**A.E. Chen**

bachelor of the 2<sup>nd</sup> year, Department of management and Economics

**O.V. Podolskaya**

assistant, Department of management and Economics

*A branch of Vladivostok state University of Economics and service in Nakhodka  
Russia. Nakhodka*

*Information technology today are an integral part, which is necessary for the transition to an information society civilization. Over the past ten years, a special interest is the problem of the wide application of information technologies in education.*

**Keywords:** information technologies, educational process, program, computer, education.

Информационные технологии, проникающие в большинство сфер нашей жизнедеятельности, имеют сильное воздействие на развитие общества. Они распространяются информационными потоками, и тем самым образуют всемирное информационное пространство. Компьютеризация стала неотделимой составляющей целостного современного образования, что способно сделать общий процесс образования более эффективным [1].

Мы часто воспринимаем понятие «ИТ» и «компьютерные технологии» как одно и то же, и это не случайно, абсолютно все информационные технологии сегодня связывают нас с использованием компьютера.

Информационные технологии, как понимает их И.В. Роберт это различные программные, технические, аппаратные средства, а также устройства, которые могут свободно функционировать на базах вычислительной и микропроцессорной техники. Помимо этого к ИТ можно отнести системы, которые будут транслировать информацию, производить её сбор, накопление, хранение, передачу и доступ к информационным ресурсам разного вида [2]. За последнее десятилетие компьютеризация школьного образования вошла в число крупных, масштабных инноваций, стала очень актуальной и на сегодняшний день используется по разным направлениям, например:

- 1) компьютеры используются для того, чтобы улучшить процесс обучения, сделать его более качественным и эффективным;
- 2) компьютер и другие средства ИТ выступают как непосредственный изучаемый объект;
- 3) средства ИТ используются для общего, творческого развития обучающихся;
- 4) компьютерная техника используется для автоматизирования операций по контролю, тестированию, коррекции и психодиагностики;
- 5) при использовании средств ИТ у преподавателей появляется возможность приобретать и передавать свой педагогический опыт, взаимодействовать и делиться методической и учебной литературой;
- 7) с помощью средств информационных технологий создаётся интеллектуальный досуг;
- 8) при использовании современных ИТ активно развивается и совершенствуется управление учебным заведением, образовательным процессом.

Современная вычислительная техника способна восполнить организационно-педагогические и методические потребности всего школьного образования. Выполняемые функции:

- 1) Вычислительные – техника способна быстро и точно преобразовать информацию любого вида (числовую, текстовую, графическую, звуковую и др.);
- 2) Трансдюсерные – компьютер способен принимать и выдавать информацию в различных формах;



3) Комбинаторные – компьютер способен запомнить, сохранить, структурировать, отсортировать огромный объем информации и оперативно находить нужную;

4) Графические – компьютер дает возможность четко и наглядно представить результаты своей работы в виде рисунков, текстовой и звуковой форме;

5) Моделирующие – компьютер позволяет построить информационную модель реальных явлений и объектов.

Все вышеперечисленные возможности компьютерных технологий действительно помогают выявить и развить способности учеников, создать для них наилучшие условия обучения, а также усилить их желание учиться и усвоить предоставляемые знания во всей полноте.

Информационные технологии сегодня проникли в область образования, и теперь педагоги могут высококачественно менять содержание, организационные формы обучения и методы преподавания. Технологии предназначены для того, чтобы учащиеся могли усилить свои интеллектуальные возможности, а педагоги, в свою очередь, улучшить качество обучения на всех ступенях системы образования.

Огромное число педагогов с энтузиазмом применяют методики, связанные с компьютерными и информационными технологиями. Приоритетными для них становятся учебные программы, носящие поясняющий и обучающий характер. В них прописываются правила и пояснения, а также предоставляются образцы заданий с рекомендуемыми методами решения.

Такие программы можно найти на CD-дисках, FTP и BBS. Преподаватели с удовольствием используют эти их в виде презентаций во время классных учебных занятий, а также распространяют среди учеников для того, чтобы они могли повторно либо самостоятельно усвоить этот материал дома. Также невозможно не упомянуть учебные пособия и медиа-энциклопедии в электронном варианте, которые являются весьма востребованными и полезными: такие как «Большая Энциклопедия Кирилла и Мефодия» или Microsoft Encarta.

С сентября 2014 года по март 2016 года мною было проведено исследование в МБОУ «СОШ №12» во 2-4 классе. Своим исследованием я хотела показать, как сформировались знания после введения особых уроков и внедрения современных информационных технологий, и какую пользу извлекли преподаватели и учащиеся начальной школы.

При помощи ИТ нам удалось решить различные дидактические задачи. А именно:

– был организован учебный процесс, в котором учитывались индивидуальные особенности каждого обучающегося с целью дальнейшего создания наилучших условий для реализации их возможностей;

– уровень самоподготовки учащихся стал значительно выше;

– была усилена мотивация к обучению;

– был активизирован процесс обучения, который дал возможность привлечь учащихся к активному участию в исследовательской деятельности;

– образовательный процесс стал более гибким.

После изучения различной педагогической, психологической литературы и опыта использования ИТ в начальной школе, была разработана система уроков математики, литературного чтения и русского языка. В мультимедийном классе, оборудованном необходимой техникой, были использованы тренажеры и презентации для наглядного примера. Практика показывает, что это оказывает значительное влияние на учебный процесс, по причине активной природы учащихся младших классов.

Все использованные программы были разделены на две группы:

1) Тренировочные. Данные программы по русскому языку и математике были предназначены для запоминания формул, определений. Инструментом обучения, так называемым «домашним репетитором» в этой программе выступает сам компьютер. Он выполняет выдачу самостоятельной работы, контроль и дальнейшую её проверку.

2) Интерактивные. Данная группа включает в себя уроки Кирилла и Мефодия. Суть этих уроков заключается в том, что преподаватель транслирует на большой экран обучающие презентации увлекательного характера для более эффективного усвоения материала. Иногда задания, на закрепление полученных знаний ученикам даются в игровой форме. В некоторых уроках в качестве учителей выступают герои мультфильмов, которые задают наводящие, проблемные вопросы, благодаря которым ученики могут быстрее и лучше понять правильность своего решения.

В то время как внимание детей сконцентрировано, а управление и основное воздействие передано компьютеру, мы можем наблюдать за проявлением их качеств, за тем как они активно воспроизводят ранее изученный материал, производят самостоятельный поиск. Бла-

годаря этому мы можем планировать дальнейшую деятельность по развитию творческого потенциала и отношения учеников к процессу обучения.

Для того чтобы учащиеся постепенно привыкали к самоконтролю и коррекции своей познавательной деятельности, они должны видеть анализ причин и ошибок проделанной работы, получить они ее могут через предоставленные преподавателями стандарты, образцы.

Этими технологиями теперь пользуются не только преподаватели. Постепенно в процесс вовлекались сами ученики, стали использовать презентации и компьютерные программы. Со второго класса у учащихся стали формироваться навыки работы с информацией и с базовыми операциями над ней. Учащимся было предложено работать не поодиночке, а в одной дружной команде. Работая вместе, они учились не только работать с компьютерными технологиями, но и преодолевать первые трудности общими силами. Также они научились обмениваться своими размышлениями, рассуждать о полученной информации. Данную работу ученики выполняли либо в формате форума, либо по электронной почте, в online. Давалось одно задание на группу, и роли между собой распределяли сами ученики. Затем выполненное задание отправлялось учителю, после чего вся группа получала единую оценку за командную работу. Уверена, что такие задания и подход в целом способствует формированию ответственности за работу всей группы. В этом случае у учеников наблюдается более высокий уровень мотивации, так как их обращение к информационным средствам было осознанным, обращение с целью получить реальные знания и ответы. Использование информационных технологий в процессе образования не остается бесследным, оно значительно влияет на то, как дети усваивают материал, на то, как они формируют свои умения и навыки и применяют их на практике.

Показатели результативности моей работы: уровень сформированности знаний, уровень сформированности умений и практических навыков, самостоятельность и, конечно же, общая успеваемость.

Сравнив данные, я обнаружила, что число детей с высоким уровнем самостоятельности стало больше на 3 (18,77%), со средним уровнем стало больше на 1 (5,61%), а число учащихся с низким уровнем уменьшилось на 4 (13,19%). Во время окончания эксперимента число детей с высоким уровнем закрепленных знаний в экспериментальном классе увеличилось на 4 (23,10%), со средним уровнем увеличилось на 1 (4,53%), с низким уровнем стало меньше на 5 (23,7%). Число детей с высоким уровнем усвоения знаний в экспериментальном классе увеличилось на 3 (14,62%), со средним уровнем увеличилось на 1 (4,56%), с низким уровнем стало меньше на 4 (18,19%). После проведения второго эксперимента процент качества значительно увеличился. Показатели успеваемости также увеличились, на 9,2%, средний балл увеличился до 0,7. В контрольном классе результаты остались неизменными.

Исходя из полученных мною данных, я могу сделать вывод, что проводимая работа была результативной и полезной.

---

1. Советов Б.Я. Информационные технологии / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. – М.: Юрайт, 2012. – 272 с.

2. Роберт Д.Остин Приключения ИТ-Лидера / Роберт Д.Остин, Ричард Л.Нолан, Шانون О'Доннелл. – М.: Акваринная Книга, 2010. – 320 с.

## Секция 5. ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Рубрика: Электронные технологии и системы связи

УДК 621.37

### МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПАТЕНТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯХ

**Е.В. Вергасова**

**У.В. Родохлеб**

**А.О. Кошкина**

**С.Н. Павликов**

канд. техн. наук, профессор

*МГУ им. адм. Г.И. Невельского*

*Россия, г. Владивосток*

*В статье рассмотрена методика проведения патентных исследований и особенности решения изобретательских задач в телекоммуникациях.*

*Ключевые слова и словосочетания: методика, патенты, исследования, телекоммуникации.*

### METHODOLOGY OF CONDUCTING PATENT RESEARCH AND PARTICULARLY INVENTIVE PROBLEM SOLVING IN TELECOMMUNICATIONS

**E.V. Vergasova**

**U.V. Rodocheb**

**AO. Koshkina**

Student 4 course

S.N. Pavlikov

*Maritime State University named after admiral G.I. Nevelskoy,*

*Vladivostok, Russia*

*The article deals with the methodology of patent research and particularly inventive problem solving in telecommunications.*

*Keywords: technique, patents, research, telecommunications.*

Объект исследования – телекоммуникаций и системы связи.

Предмет исследования – проведение патентных исследований и технологии решения изобретательских задач

Цель – разработка методики проведения патентных исследований и особенности решения изобретательских задач в телекоммуникациях.

В условиях возросшей значимости информации в конкурентной борьбе предприятий отрасли инфокоммуникаций и высокого уровня риска на предприятиях транспорта успех зависит от обоснованности технических решений на начальном этапе проектирования.

Патентные исследования – это исследования технического уровня предлагаемого решения проблемы, их патентоспособности, степень патентной чистоты, конкурентоспособности, тенденций развития объектов техники и технологий на основе патентной и другой информации.

Именно информационно-аналитические исследования, являются патентными, которые проводят в процессе создания, освоения и реализации промышленной продукции.

Важная цель – обеспечение высокого технического уровня и конкурентоспособности, а также сокращения затрат на формирование за счет исключения копирования исследований, идей и разработок.

Основа патентных исследований – это анализ источников патентной информации с использованием других видов научно-технической принадлежности, содержащая актуальные сведения о новейших научно-технических прорывах, связанных с разработкой промышленной инновации, о состоянии и перспективах роста потребления разработок данного вида, что является необходимостью для постановки технического вопроса на разработку новых результатов для выработки ясных управленческих решений.

Рассмотрим процесс проведения патентных исследований включающих основные этапы:

- идея задания на проведение патентных исследований;
- разработка регламента поиска;
- поиск и переработка патентной и другой научно-технической информации;
- написание отчета о поиске;
- обработка, систематизация и анализ отобранной информации;
- вывод всех результатов

Патентные исследования проводятся на всех этапах жизненного цикла промышленной продукции и, в частности, при составлении технического задания на создание новой или модернизированной продукции. В процессе создания новой продукции, а также в процессе ее коммерческой реализации на внутреннем и/или зарубежном рынках вплоть до момента снятия ее с производства, когда эта продукция утрачивает свою конкурентоспособность.

Для этого используются различные методики, основанные на технологии ТРИЗ, мы знаем, что в современных условиях объем информации возрастает так быстро, что коллективы, студентов и исследователей не успевают её обрабатывать, а платные обзорные материалы не всегда доступны по цене и быстро устаревают. Поэтому актуальными остаются исследования в области создания новых методик по формализации труда, связанного с не типовыми задачами, при решении которых требуется использовать приемы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Теория ТРИЗ известна давно, методы в интернете зашумлены огромным количеством публикаций. Теории решения изобретательских задач предназначена для поиска приемлемых вариантов решения проблем (именно проблем, а не задач, ибо решение задач возможно уже известными методами, методиками и алгоритмами) в новых условиях и ограничениях. В статье область применения методики в отрасли телекоммуникаций.

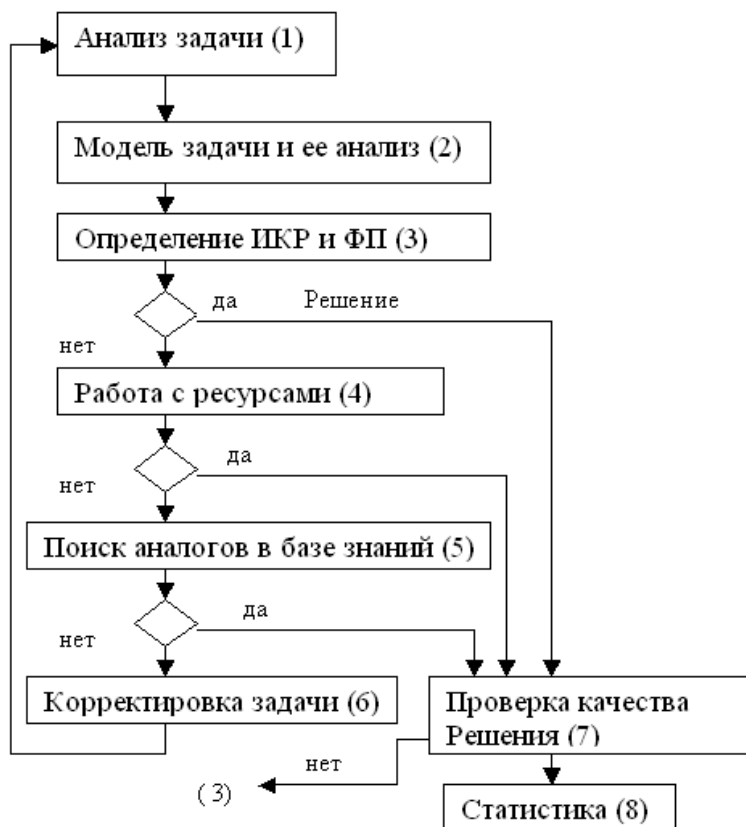


Рис. 1. Алгоритм РИЗ по Альтшуллеру

На первом этапе рассматриваются ограничения и цели задачи с выявлением технического противоречия. В результате получают модель задачи (2-ой этап или этап 4), анализ которой позволяет выявить оперативную зону конфликта. На третьем этапе формируется образ идеального решения (ИКР) и «физического противоречия» (ФП), мешающего достижению ИКР. На четвертом этапе выполняются планомерные операции по увеличению ресурсов и их оптимального использования.

Другими словами, этапы 3 и 4 представляют собой итеративный структурно-функциональный анализ-синтез с ориентацией на прямую задачу, или поиск оптимального варианта решения (этап 5 [5]).

В ТРИЗ решение задачи изложено в виде четырех этапов:

1. Формирование задачи.
2. Анализ степени решения задачи.
3. Построение теоретической модели.
4. Экспериментальная проверка качества решения.

Содержание этапов отражено в таблицах 1-4.

Перечень ключевых, перспективных технологий для построения глобальных и локальных систем радиосвязи включает следующие направления:

- применение узко, широко и сверх широкополосных сигналов, с регулируемой базой, а значит помехоустойчивостью, помехозащищенностью и скрытностью;
- использование пространственных фильтров, в том числе и активных антенных решеток;
- модернизация методов разделения каналов и построение технологий управления многотракторных систем обмена информацией;
- построение приемников и антенных решеток с малым уровнем собственных и взаимных шумов;
- расширение теории ортогональных информационных пространств;
- создание методов управления базой сигнала;
- построение теории согласованных сигнальных пространств для одновременной работы множеств радиостанций;
- построение методов многоэтапного обратимого преобразования сигналов;
- стандартизация и унификация транспортных протоколов обмена на всех уровнях системы;
- разработка методов управления точностью измерения параметров;
- разработка инвариантных процедур обработки сигналов для условий высокой дисперсии канала;
- разработка методов инструментального зондирования сред для обоснованного выбора технологий радиообмена;
- разработка методов дистанционного оперативного обнаружения опасных явлений для объектов и элементов глобальной системы;
- применение бортового оборудования ИСЗ и космических аппаратов с расширенными возможностями для построения сетей с распределенной обработкой информации;
- совмещение технологий радио и иных диапазонов, форм сигналов, в том числе и неэнергетических;
- построение теории виртуальных коммутаторов траекторного синтеза информационного обмена;
- применение технологий эффективного использования потенциалов самонастраивающихся структур сетей;
- разработка технологий проектирования элементов сетей с позиции объект как комплекс пространственных фильтров (антенн);
- разработка методов эффективного использования пространственно-разнесенных интеллектуальных (вычислительных) и иных ресурсов, например, энергетических для устойчивого управления и обеспечения функционирования элементов глобальной системы информационного обмена;
- разработка технологий формирования и поддержания функционирования глобальных баз данных на элементах формируемой сети, системы, в том числе и на спутниковых группировках, для эффективного использования;
- разработка технологий межспутниковых линий связи, электромагнитных, оптических и других;

- повышение надежности функционирования за счет адаптации системы информационного обмена в реальных условиях;
- разработка технологий использования пространственно-распределенных, в том числе и случайных антенных решеток в целях повышения качественных параметров разрабатываемой системы под существующие и гипотетические задачи в будущем.

Анализ указанных проблем в области телекоммуникаций позволил уточнить следующие классы международного патентного кода изобретений, которые могут быть использованы для поиска аналогов и прототипов:

Класс МПК: Н Электричество:

- Н04 – Техника электрической связи;
- Н04В – Передача сигналов;
- Н04L – Передача цифровой информации;
- Н04М – Телефонная связь;
- Н04N – Передача изображений, например, телевидение;

Класс МПК: G Физика:

- G01 – Измерение; испытание;
- G08 – Сигнализация;
- G11 – Накопление информации.

- 
1. СТБ 1180-99 Патентные исследования. Содержание и порядок проведения
  2. ГОСТ Р 15.011-96 Патентные исследования. Содержание и порядок проведения
  3. Методические рекомендации для предприятий и организаций по проведению патентного поиска с использованием ресурсов сети Интернет / сост. А.Д. Мицкевич, Минск, ГКНТ, 2010. – 16 с.
  4. Буров, С.В. Патентный поиск: Методические указания к проведению патентного поиска при выполнении индивидуальных творческих заданий, курсовых и дипломных проектов / С.В. Буров, И.И. Иванкин. – Архангельск: Изд-во АГТУ, 2009. – 42 с.
  5. Европейское патентное ведомство, – [Электронный ресурс] <http://www.epo.org/index.html>
  6. Патентное ведомство США, – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.freepatentsonline.com>
  7. Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www1.fips.ru>
  8. Институт систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://triz.iis.nsk.su/sokolov/metriz>

**Рубрика: Технические науки**

УДК: 621.396.6

## **РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СВЯЗИ»**

**В.А. Дадакин**

бакалавр 3 курса, кафедра информационных технологий и систем

**И.А. Белоус**

канд. физ.-мат.наук, научнаучный руководитель, доцент кафедры информационных технологий и систем

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*Во всем мире увеличивается спрос на широкополосные беспроводные системы связи, привлекая к себе новые инвестиции из государственного и частного секторов для нахождения путей увеличения пропускной способности согласно растущему спросу. Программно-определяемые радиосистемы (SDR) стали одним из наиболее перспективных вариантов в этом направлении, позволяя быстро прототипировать и исследовать полученные схемы, оценивать их производительность одновременно дорабатывая проект.*

**Ключевые слова и словосочетания:** широкополосные беспроводные системы связи, увеличения пропускной способности, SDR, прототипирование, доработка.

## LABORATORY WORK DEVELOPMENT ON DISCIPLINE «COMMON COMMUNICATION THEORY»

**V.A.I. Dadakin**

3-year Bachelor, Chair of Information Technology and system

**I.A.I. Belous**

Lecturer, Associate Professor, Chair of Information Technology and system.

*Vladivostok State University of Economics and Service  
Russia, Vladivostok*

*As the worldwide demand for broadband of wireless communication systems is increasing, attracting new investments from public and private sectors to find ways to increase the capacity in to meet growing demand. Software defined radios (SDRs) have emerged as one of the most promising options in this direction, allowing fast prototyping and research derived schemes to evaluate their performance at the same time keep modifying the project.*

**Keywords:** *broadband wireless communication system, increase throughput, the SDR, prototyping, modification.*

USRP (Universal Software Radio Peripheral – Универсальный программный радио эмулятор) является гибким и доступным приёмопередатчиком, превращающим компьютер в универсальную систему прототипирования с поддержкой беспроводного доступа. Совместно с приложением LabVIEW Communications System Design Software, USRP поможет создать широкий спектр одноканальных прототипов и MIMO-систем беспроводной связи.

USRP и LabVIEW предоставляют собой мощное решение для создания прототипов радиочастотных и коммуникационных систем. Имеется возможность построения полноценной системы беспроводной связи с использованием интуитивно-понятного интерфейса программной среды LabVIEW, поддерживающей мультивычислительный DSP для обеспечения коммуникаций физического слоя и позволяющей интегрировать m-скрипты и алгоритмы на языке C.

Обучение основам связи традиционно основывается на теории. Сейчас, благодаря использованию USRP трансиверов студенты могут получить практический опыт изучения системы связи в реальном времени для улучшения понимания теории и практики.

### **Спецификации:**

- Настраиваемый приёмопередатчик с частотным диапазоном от 50 MHz до 6 GHz
- До 20 МГц полосы пропускания в реальном времени с поддержкой MIMO по стандарту plug-and-play.
- Опция интеграции GPS-приемника для лучшей точности частоты и синхронизации.
- Готовые к использованию лабораторные инструкции для радиочастотного диапазона и курсов основ связи
- Подключение к хост-машине на скорости 1 Gbit (Ethernet)

NI USRP RIO является новой вехой в индустрии разработки беспроводных систем связи, предоставляющей разработчикам использовать доступный SDR с беспрецедентной производительностью для разработки систем поколения 5G. Устройство оснащено 2x2 MIMO-радиотрансивером с поддержкой программного комплекса LabVIEW, ориентированного на работу с Kintex 7 FPGA. LabVIEW заметно упрощает процесс создания прототипов телекоммуникационных систем. USRP RIO расширяет платформу USRP основываясь на реальном опыте применения, обеспечивая оптимальный баланс производительности и качества, выпускаемого ПО. Он идеален для широкого диапазона применений включая 5G, MIMO, спектральный анализ и многое другое.

RIO сочетает 2 полнодуплексных передатчика (блок-схема изображена на рис. 1) USRP RIO.) и приёмника с пропускной способностью 40 MHz на каждый канал с большим Kintex 7 410T FPGA подключенным через АЦП и ЦАП с тактовой частотой 120 MS/s.

Каждый радиочастотный канал включает в себя переключатель, позволяющий работать разделением дуплекса по времени (TDD) на одной антенне с помощью TX1 RX1 портов, либо с дуплексом с частотным разделением (FDD) с портами TX1 и RX2 соответственно.

Существует 6 различных RIO-устройств частотным диапазоном от 50 MHz до 6 GHz и настраиваемым и программируемым цифровым интерфейсом ввода-вывода для контроля внешних устройств. Kintex 7 FPGA – реконфигурируемое с помощью LabVIEW устройство, обеспечивающее обработку DSP48 для достижения высокой пропускной способности, для применения в реальном времени. PCIe x4 позволяет настольной системе, контроллеру устройства и PXI-базе совершать обмен информацией на скорости до 800MB/s, для ноутбука это значение составляет 200 MB/s. Это позволяет присоединить до 17 устройств USRP к единой PCIe-базе, что позволяет использовать их совместно в ресурсоёмких задачах.

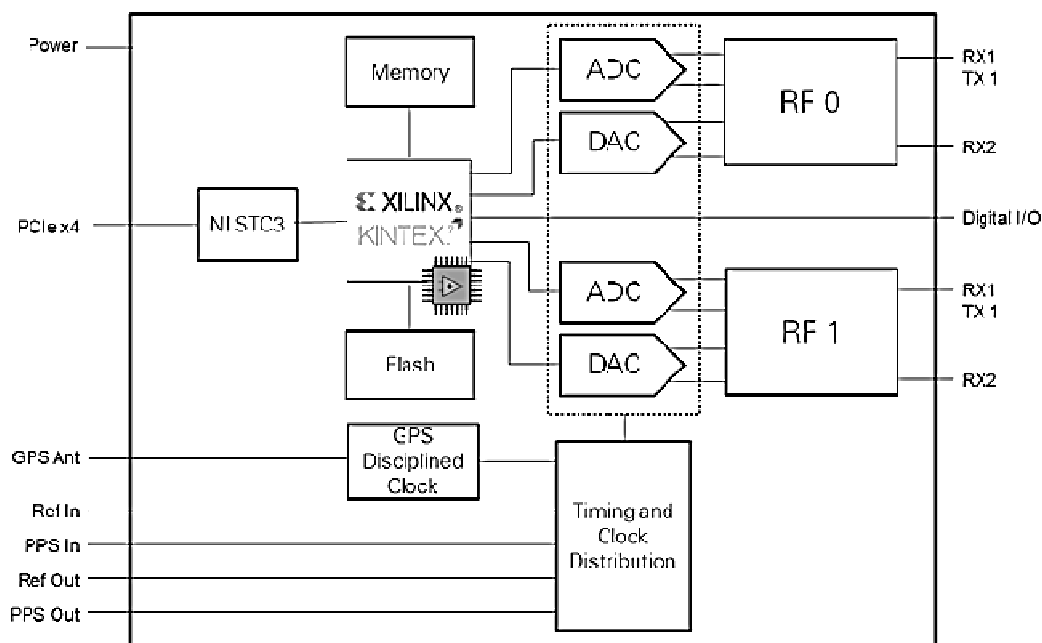


Рис. 1. Блок-схема USRP RIO

Преимущества производительности можно ощутить непосредственно в процессе разработки, на этапе записи коэффициентов коррективы в ЭСППЗУ устройства для автоматического исправления ошибок, смещения постоянного тока, и абсолютной точности. Коэффициенты коррективы применяются к несущей частоте FPGA только при использовании проекта-образца LabVIEW FPGA, и из его производных.

Результатом применения этих коррективов является значительное улучшение LO и общей картины приёмопередачи сигналов устройством, абсолютная точность в пределах +/- 3dB выше рабочего частотного диапазона.

USRP-294xR оснащены генератором с температурной компенсацией, который хорошо вписывается концепцию прибора в качестве генератора общего назначения. Также прибор оснащён GPS-стандартизированным кварцевым генератором опорной частоты, позволяющим добиваться улучшенной точности частоты без использования GPS, и более высоких показателей при подключении к спутниковой сети GPS.

Все модели RIO включают варианты с использованием внутреннего или внешнего опорного тактового сигнала с добавленной возможностью экспортирования показателей опорной и базовой частот. Ref In порт принимает информацию об источнике производной частоты, АЦП или ЦАП, работая на собственной частоте 10 MHz. PPS In может быть применён в качестве импульсного порта входной линии цифрового триггера. Ref Out и PPS Out позволяют выводить любой из вышеназванных сигналов для построения более сложных систем. Усиленное распределение частоты, использующее 8-канальный OctoClock (рис. 2) и PXIe-6674T, позволит пользователям создавать чрезвычайно синхронные системы, подключая их к портам Ref In и PPS, также возможно использование нескольких Octoclock, получая более чем 100-канальные системы.



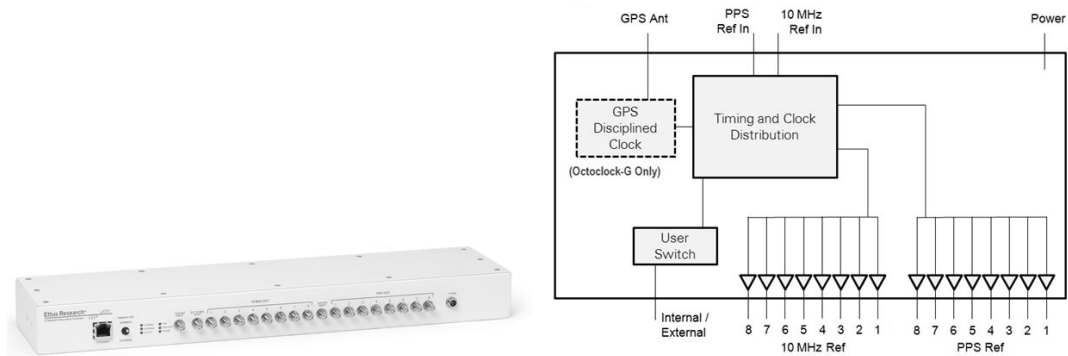


Рис. 2. OctoClock-G и системная диаграмма

Основным интерфейсом для шины USRP RIO является PCIe x4, обеспечивающее эффективное и скоростное соединение с высокой пропускной способностью и низкой задержкой, например, для применения в исследованиях PHY/MAC. Шина позволяет пользователям передавать данные на скорости 800MB/s, настраивать FPGA в LabVIEW FPGA. Интерфейс обратно совместим с программами, написанными для NI 292x USRP-NI и USRP-293x. USRP-294x/295x поддерживают подключение через 1G/10G Ethernet используя SFP+ порты на торцевой части устройства. Невозможно изменять настройки FPGA работая в данном режиме. Сравнение доступных комплектов подключения приведено в табл. 1.

Таблица 1

**Быстродействие различных комплектов подключения.**

	MXIe Interface Kit (PCIe and PXIe)	MXIe Express Card (Laptop)
Throughput	<b>100 MS/s</b>	<b>50 MS/s</b>
(16-bit samples)		
Latency*	<b>Low</b>	<b>Low</b>
	<b>(10 – 50 us)</b>	<b>(10 – 50 us)</b>
LabVIEW Host (NI-USRP)	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
LabVIEW FPGA	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>

RIO использует два взаимосвязанных драйвера, основанных на LabVIEW, хост-драйвер NI-USRP и настраиваемый в LabVIEW FPGA. Оба поддерживают PCIe-подключение и используют и позволяют пользователям переносить их проекты непосредственно в FPGA.

Начиная с версии 14 RIO поставляется с драйвером, обеспечивающим «бесшовное» подключение к хосту, позволяя беспрепятственно перемещать проекты между USRP и USRP RIO устройствами при помощи фиксированного образа FPGA (пример на рис. 3).

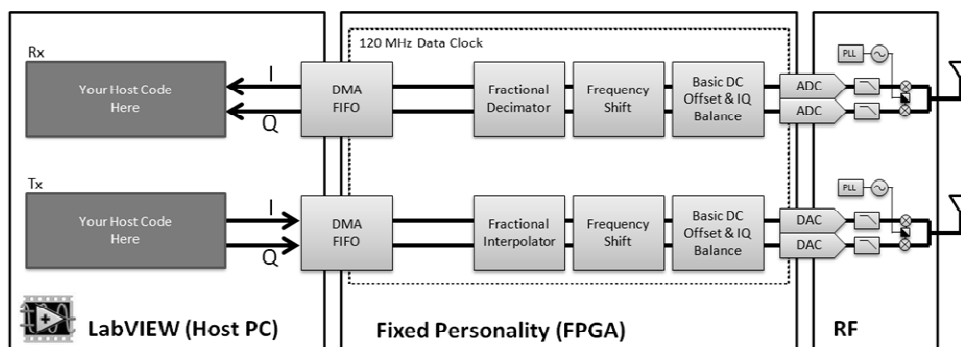


Рис. 3. Типичное применение драйвера NI-USRP (только хост)

Для задач требующих повышенной производительности применяется Kintex 7 FPGA для совместной обработки проектов при помощи USRP-RIO драйвера, рис. 4. RIO драйвер имеет в своём составе проект-пример, а также код для LabVIEW и LabVIEW FPGA соответственно. Проект-пример может быть настроен таким образом, что код выполняется только на хосте или одновременно на FPGA с возможностью отдельной обработки. В виду того что исходный проект FPGA полностью настраиваемый, в большинстве случаев можно использовать свой код в цепи сигнала вблизи DMA FIFO. Образец проекта основан на "Библиотеке создания инструментов" общей для NI FlexRIO SDR и NI Vector Signal Transceiver (VST).

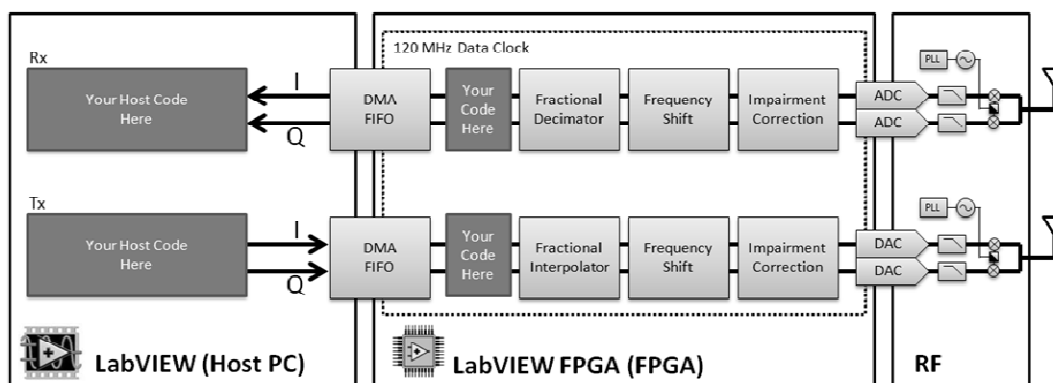


Рис. 4. Типичное применение драйвера NI-USRP RIO (хост и FPGA)

Поддержка драйвера USRP также позволяет делиться своими наработками с сообществом. Примеры включают в себя FM радио, декодирование сигналов ADS-B, захват SSID в 802.11b и другое.

В публикации рассмотрены основные спецификации комплекта SDR USRP и область его применения, включая некоторые особенности работы с ним. Поскольку исследователи борются за внедрение своих идей в массовое стандартизированное производство, SDR предоставляет возможность программной реконфигурирования, позволяя исследователям внедрять свои идеи в производство, быстро переходя от процесса симуляции к рабочим прототипам с реальными сигналами и формами волн, с возможностью повторить весь цикл и, в конечном счете, ускорить развертывание.

1. National Instruments: Test, Measurement, and Embedded Systems [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// ni.com](http://ni.com).

**Рубрика:** Электронные технологии и системы связи

УДК 338

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ПО ОБНАРУЖЕНИЮ АНОМАЛЬНЫХ ЗОН

**А.А. Заверюхин**

студент 3 курса, кафедра информационных технологий и систем

**С.Н. Павликов**

канд. техн. наук, профессор

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса.*

*Россия. Владивосток.*

*В данной статье рассмотрена специальная аппаратура для обнаружения аномальных зон. Приведены критерии для обнаружения аномалии. В роли аномальной зоны предлагается исследовать радиоприемники предназначенные для несанкционированного съема информации. Предложена структурная схема и методика выбора оборудования для обнаружения такого рода объектов.*

**Ключевые слова и словосочетания:** Поиск аномалий, системы обнаружения, радиозакладные устройства.

# DEVELOPMENT OF THE SYSTEMS ON FINDING OUT ANOMALOUS ZONES

A.A. Zaverûhin

bachelor course 3, Department of information technologies and systems of Vladivostok State University of Economics and service of Russia

Russia, Vladivostok

*In this article the special equipment for detection of abnormal zones is considered. Classification of signs for anomaly detection is given. As an abnormal zone it is offered to investigate the radio mortgage devices intended for an unauthorized receive of information. The block diagram and a technique of the choice of the equipment for detection of such objects is offered.*

**Keywords:** Search for anomalies, detection systems, radiozakladnye devices.

Радиозакладное устройство (РЗУ) – автономное устройство, обеспечивающее несанкционированное получение информации с последующей передачей по радиоканалу [1]. Аномалия – отклонение от нормы, от общей закономерности, неправильность [2].

Обнаружение – это выявление наблюдателем (оператором РЛС, гидроакустической станции и др.) того или иного объекта (отображения объекта на экране индикатора), определение его положения на местности (относительно корабля), в воздушном (космическом) пространстве, под водой или над водой, а также характера его действий [3].

Если аномалия – это отклонение от нормы, то это может быть радиоактивные загрязнения, электромагнитные волны, а также всевозможные излучения, которые положительно и отрицательно влияют на человека. Но я решил остановиться на устройствах незаконного съема информации. Так как они создают возмущение в среде для приема/передачи информации. От них происходит мало ущерба для здоровья организма, но в связи с тем, что они крадут секретную информацию при переговорах, что нарушает закон: «Статья 138 УК РФ. Нарушение тайны переписки, телефонных переговоров, почтовых, телеграфных или иных сообщений». Поэтому считаю данную тему актуальной с точки зрения своей специальности. Она позволит большее понять, как работают данные устройства и какими средствами можно находить их.

Что бы приступить к разработке средств обнаружения, надо проанализировать какими признаками обладает данная аномалия. На Рисунке 1. приведена классификация РЗУ [1,2].



Рис. 1. Уточнённая классификация РЗУ

Если анализировать РЗУ с передачей по радиоканалу, то классификация признаков обнаружения может быть представлена в виде, приведенном на рис. 2. На рис. 2 использованы следующие характеристики: несущая частота, определенная модуляция, электромагнитное поле, мощность сигнала, длительность импульса и т.д..



Рис. 2. Классификация закладных устройств, передающих информацию по радиоканалу

Для каждого из этих параметров есть специальные средства, позволяющие выявлять РЗУ в зависимости от определенных признаков и характеристик. Если использовать электрическое поле, то радиус обнаружения будет невелик. А если по несущей частоте электромагнитного излучения и высокой чувствительности прибора, тогда сможем различать различные устройства друг от друга и находить в широком диапазоне и на большое расстояние. С течением времени и высокой заинтересованностью к РЗУ, данное устройство сделало огромный скачок в развитии. Данный девайс может не только подслушивать разговоры людей и передавать на большие расстояния, но и скрывать себя под предметы обихода и маскировать свою работу от систем обнаружения.

Тем самым появляется соревнование между устройствами «несанкционированного съема информации» и «приборами обнаружения РЗУ». Родается новый вид профессии и тем самым повышается спрос на таких специалистов: «те кто устанавливает и те кто обнаруживает». Далее приведен список устройств для обнаружения РЗУ с передачей информации по радиоканалу [4,5]:

1. Индикатор поля – прибор с наличием: – звуковой, – световой и вибрационной индикации. Производит обнаружения по электромагнитному полю излучения, но имеет малый радиус обнаружения.
2. Радиочастотометр – прибор определяющий несущую частоту передачи РЗУ. Работает при большем радиусе, чем ближе прослушивающее устройство, тем стабильней показания (пропадает хаотичность отображения всевозможных частот)
3. Интерсептор – прибор определяет и настраивается на частоту РЗУ, определяет дальность, затем отображает вид модуляции и производит при сближении акустозавязку (создает свист, который дублируется от РЗУ и усиливается)
4. Анализаторы спектра – прибор определяет частоту передачи радиомикрофона в диапазоне кГц-ГГц, а та же их характеристики.
5. Программно-аппаратный комплекс контроля – прибор принимающий сигнал и совмещенный для обработки с компьютером. К примеру, OSCOR Green – это анализатор спектра, совмещенный с компьютером.
6. Нелинейные локаторы – прибор, излучающий определенную частоту и принимающий отраженный сигнал 1,2,3 гармоники с РЗУ.

7. Рентгеновский комплекс – устройства, облучающие объект насквозь, без повреждения его целостности.

В связи с повышением надежности РЗУ, которые могут в течении длительного времени передавать данные после их установки. Следует использовать целый комплекс средств: устройство мониторинга электромагнитных полей в контролируемом помещении и устройство оперативного поиска и локализации РЗУ. Так как устройства для негласного съема информации имеют разную структуру и принцип работы. Предлагается методика выбора таких приборов. И при использовании нескольких устройств, т.е. комплексном проведении обнаружения устройств несогласованного съема информации повышается процент их обнаружения. Для выбора оборудования поиска следует определить режим работы РЗУ (рис. 3).

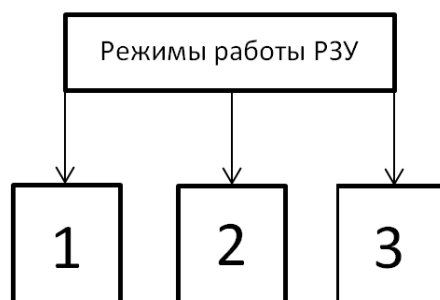


Рис. 3. Режимы работы РЗУ

Радиозакладки могут работать в 3 режимах (рис. 3):

Активном – постоянно передавать сигнал на принимающие устройство; Полуактивном – РЗУ начинает передавать сигнал, только когда ей приходит команда, в остальное время она в режиме радиомолчания; Пассивные – не умеют сами излучать сигналы, они только отражают преходяще импульсы в искаженном виде, где и храниться информация. Такие приспособления весьма невыгодно использовать, в связи с высоким уровнем облучения для получения информации.

На рисунке 4, представлена методика выбора оборудования для обнаружения РЗУ.

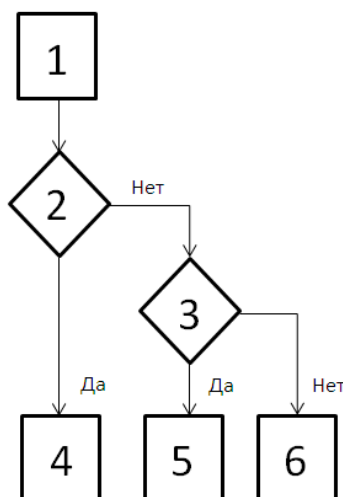


Рис. 4. Методика выбора оборудования

1. Анализ исходных данных об объекте и угрозах;
2. Режим работы РЗУ активный?
3. Режим пассивный?
4. Индикатор поля, совмещенный с анализатором спектра или программно-аппаратный комплекс контроля;
5. Нелинейный локатор, рентгеновский комплекс, радиолокатор;

6. Индикатор поля, совмещенный с анализатором спектра или программно-аппаратный комплекс контроля, а также нелинейный локатор, рентгеновский комплекс, радиолокатор.

Таким образом, в работе рассмотрена специальная аппаратура для обнаружения аномальных зон. Приведены критерии для обнаружения аномалии. Предложена структурная схема и методика выбора оборудования для обнаружения такого рода объектов.

---

1. Solo-project – электроника и электротехника [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://solo-project.com>

2. Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://wikipedia.org>

3. Академик – Словари и энциклопедии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://dic.academic.ru/>

4. Каторин, Ю.Ф. Защита информации техническими средствами: учеб. пособие / Ю.Ф. Каторин, А.В. Разумовский, А.И. Спивак; под ред. Ю.Ф. Каторина – СПб: НИУ ИТМО, 2012. – 416 с.

5. Хореев, А.А. Методы и средства поиска электронных устройств перехвата информации / А.А. Хореев. – М: Радио и Связь, 1998. – 133 с.

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЯ НА ДОРОГЕ

**Е.Е. Котович**

**Ю.В. Колесова**

**К.С. Буланкин**

**Е.В. Карманов**

студенты 4 курса, ВГУЭС

**С.Н. Павликов**

канд. техн. н.аук., профессор

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия, Владивосток*

*В статье приведен анализ аварийности на автомобильном транспорте и предложено техническое решение по снижению аварийности. Для этого предлагается оснастить автомобиль устройствами регистратора качества вождения, основные нарушения правил движения и эксплуатации транспортного средства. Предложено повысить оперативность и информативность записей параметров движения автомобиля. Это позволит при дорожно-транспортном происшествии использования указанные записи для восстановления и анализа полной картины события.*

**Ключевые слова и словосочетания:** объект, безопасность, технология, бортовой регистратор, система, информация.

## DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR RISK ASSESSMENT OF THE CAR ON THE ROAD

**Ye.Ye. Kotovich**

**Yu.V.Kolesova**

**K.S.Bulankin**

**E.V. Karmanov**

Bachelors of the 4th course, Department of information technologies and systems  
of Vladivostok State University of Economics and service

*Vladivostok State University of Economics and service  
Russia. Vladivostok*

*The article provides an analysis of accidents in road transport, and proposed a technical solution to reduce the accident rate. For this purpose, it is proposed to equip the car devices driving quality Registrar, the main violations of traffic regulations and operation of the vehicle. Asked to increase efficiency and in formativeness records vehicle movement parameters. This allows in case of traffic accident using these records for the recovery and analysis of the full picture of events.*

**Key words:** object, security, technology, flight recorder, a system information.

Объект исследования – технические средства обеспечения безопасности на автомобильном транспорте.

Предмет исследования – технология оценки степени опасности автомобиля и его водителя на дороге.

Цель исследования – повышение безопасности на дорогах, путем анализа аварийности на автомобильном транспорте и разработки технического решения по снижению аварийности. Для этого предлагается оснастить автомобиль устройствами регистратора качества вождения, основные нарушения правил движения и эксплуатации транспортного средства. Предложено повысить оперативность и информативность записей параметров движения автомобиля. Это позволит при дорожно-транспортном происшествии использования указанные записи для восстановления и анализа полной картины события.

Безопасность на транспорте одна из краеугольных проблем, поэтому в российском законодательстве обсуждается новый термин – «агрессивное» или «опасное» вождение. Речь идет о жизнях людей, поэтому разрабатываются новые комплексы, позволяющие обеспечить безопасность передвижения.

В современных условиях высокого уровня автомобилизации общества одним из важных направлений обеспечения безопасности дорожного движения является контроль за соблюдением водителями скоростного режима, своевременное предупреждение аварийной ситуации и создание необходимых условий для объективного расследования ДТП.

В этих условиях очень важно найти те способы и средства, которые, с одной стороны, стимулировали, а с другой – заставляли бы водителей соблюдать правила дорожного движения.

Одним из таких средств, применяемых в обязательном порядке на крупнотоннажных грузовых ТС и в многоместных автобусах, является регистратор маршрутных данных или тахограф. Это автоматическое бортовое устройство, устанавливаемое взамен спидометра или совместно с ним и предназначенное для непрерывной индикации и регистрации скорости движения, пробега и периодов труда и отдыха водителя ТС.

Опыт применения тахографов убедительно доказывает, что его наличие на ТС способствует развитию у водителей навыков безопасного управления.

Аварийность снижается в среднем на 25-30%, уменьшается число конфликтов между водителями и сотрудниками государственной инспекции во время анализа причин ДТП.

При расследовании ДТП анализ записи тахографа позволяет с посекундной точностью восстановить ход событий и уменьшить вероятность неправильных выводов.

Недостатком системы является отсутствие в ней возможности для восстановления траектории движения ТС на участке ДТП, а также возможностей оперативного дистанционного съема записанных данных для последующего отображения и оповещения водителя ТС о достижении каким-либо из контролируемых параметров критического значения. К недостаткам системы-прототипа следует отнести также прерывание процесса записи параметров ТС в регистр памяти при достижении каким-либо из измеряемых параметров установленного значения, например, при уменьшении скорости движения ТС до нуля.

Наличие такой блокировки не позволяет зарегистрировать полную картину ДТП в достаточно часто встречающихся случаях наезда на ТС нескольких автомашин.

Задачей настоящего изобретения является устранение указанных недостатков системы, а именно повышение информативности записей параметров движения ТС при ДТП, а также повышение оперативности и удобства использования указанных записей для восстановления и анализа полной картины ДТП.

Устройство (автомобильный «чёрный ящик») приведено на рис. 1 и включает в себя [1, 2]:

1) Модуль спутниковой навигации.

Универсальный, способный работать с американской NAVSTAR (GPS), российской ГЛОНАСС и европейской Galileo.

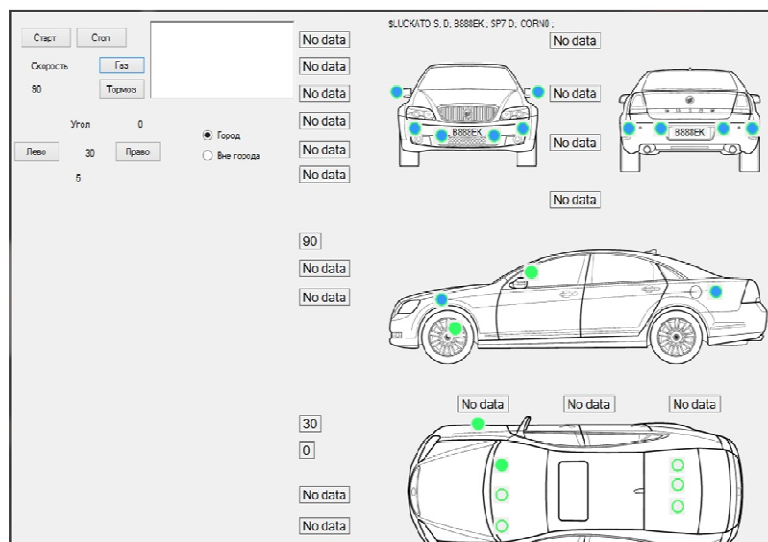


Рис. 1. Симулятор комплекса мониторинга автотранспорта



- 2) Цифровой радиоканал.  
Служит для обмена данными со стационарной сетью.
- 3) Канал сотовой мобильной связи.  
Служит для отправки SMS сообщений в экстренных случаях (аварии и режима «В угоне»).
- 4) Акселерометр.  
Выполняет, функции датчиков удара и опрокидывания.
- 5) Долговременная энергонезависимая память. Текст листинга приведен на рисунке 2.

```

$LUCKATO S; D; B888EK ; SP7 D; CORN7 D;
Connection N7!Waiting for a connection...
$LUCKATO S; D; B888EK ; SP7 D; CORN1 ;
Connection N8!Waiting for a connection...
$LUCKATO S; D; B888EK ; SP7 D; CORN1 ;
Connection N9!Waiting for a connection...
$LUCKATO S; D; B888EK ; SP7 D; CORN1 ;
Connection N10!Waiting for a connection...
$LUCKATO S; D; B888EK ; SP7 D; CORN1 ;
Connection N11!Waiting for a connection...
$LUCKATO S; D; B888EK ; SP7 D; CORN1 ;
Connection N12!Waiting for a connection...
$LUCKATO S; D; B888EK ; SP7 D; CORN0 ;
Connection N13!Waiting for a connection...
$LUCKATO S; D; B888EK ; SP7 D; CORN0 ;
Connection N14!Waiting for a connection...
$LUCKATO S; D; B888EK ; SP7 D; CORN0 ;
Connection N15!Waiting for a connection...
$LUCKATO S; D; B888EK ; SP7 D; CORN0 ;
Connection N16!Waiting for a connection...
$LUCKATO S; D; B888EK ; SP7 D; CORN0 ;
Connection N17!Waiting for a connection...
$LUCKATO S; D; B888EK ; SP7 D; CORN0 ;
Connection N18!Waiting for a connection...
$LUCKATO S; D; B888EK ; SP7 D; CORN0 ;

```

Рис. 2. Элемент листинга симулятора комплекса мониторинга транспорта

Предполагаемые результаты:

- 1) Существенное – за счёт тотального контроля – уменьшение числа нарушений скоростного режима и, как следствие, смертности на дорогах (а также экономического ущерба от ДТП).
- 2) Уменьшение времени выезда экстренных служб на серьёзные аварии благодаря автоматическому вызову. Сокращение времени в пути в ряде случаев (за счёт того, что известны точные координаты). Эти два обстоятельства также позволяют снизить смертность.
- 3) Уменьшение количества «пробок», возникающих по причине аварий, т.к. значительно (теоретически – почти до нуля) может уменьшиться время, на которое столкнувшиеся машины должны оставаться на месте для фиксации ДТП.
- 4) Снижение коррупции в автодорожной инспекции и органах дознания, занимающихся ДТП, а также повышение эффективности и автоматизация их работы (за счёт наличия объективных данных об обстоятельствах аварии).
- 5) Уменьшение расходов на деятельность упомянутых учреждений (реже будут выезды на незначительные ДТП, дешевле экспертизы при расследованиях ДТП).
- 6) Существенное упрощение поиска автомобилей, скрывшихся с места ДТП.
- 7) Более эффективный поиск угнанных автомобилей, а также противодействие другим преступлениям, совершаемым с использованием автотранспорта.
- 8) Обеспечение отечественной промышленности госзаказом на несколько миллионов высокотехнологичных электронных устройств (и, соответственно, приёмников ГЛОНАСС/ Galileo/ NAVSTAR) в год.

Таким образом, в работе:

- приведен анализ существующих систем и оборудования контроля за транспортом и опасностью его вождения;
- разработана модель системы мониторинга автотранспорта;
- выбран стандарт радиосвязи для передачи информации;
- выбрана оптимальная операционная система для мини компьютера;
- разработаны рекомендации по защите радиоканала и компьютера на борту автомобиля.

Внедрение таких систем приведет к полному контролю за дорогой, прилегающими территориями и предупредит аварии и дорожно-транспортные происшествия, а также позволит объективно определять для каждого водителя страховые взносы.

---

1. Зюко, А.Г. Помехоустойчивость и эффективность систем передачи информации / А.Г. Зюко, А.И. Фалько, И.П. Панфилов. Под ред. А.Г. Зюко. – М.: Радио и связь, 1985.

2. Веселова, С.С. Спутниковые технологии в обеспечении безопасности мореплавания: монография / С.С. Веселова, С.Н. Павликов. – Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2012. – 165 с.

**Рубрика: Электронные технологии и системы связи**

УДК 621.37

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ В ТЕНЕВОЙ ЗОНЕ

**А.С. Максеев**

бакалавр 3 курса, кафедра информационных технологий и систем

**С.Н. Павликов**

канд. техн. наук, профессор

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия, Владивосток*

*В данной статье рассмотрена проблема обеспечения мобильного доступа в теневой зоне, проведен анализ способов компенсации теневых потерь и повышения качества связи. Также была проверена эффективность стандартной схемы усиления связи, разработаны несколько вариантов технических решений систем обеспечения связи в зависимости от ожидаемого результата.*

***Ключевые слова и словосочетания:** теневая зона, качество связи, ЛПВА, штыревая антенна, уровень сигнала.*

## PROVIDING MOBILE COMMUNICATIONS IN THE SHADOW ZONE

**A.S. Makseev**

Bachelor course 3, Department of information technologies and systems

*Vladivostok State University of Economics and service  
Russia, Vladivostok*

*In this article the problem of providing mobile access to the shadow zone, the analysis methods of compensation shadow losses and improve the quality of communication. Also, the effectiveness of the standard amplification circuit connection has been verified, developed several options for technical solutions providing communication systems, depending on the desired result.*

***Keywords:** the shadow area, the quality of communication, LPBA, whip antenna, the signal strength.*

Актуальность выбора темы обуславливается тем, что и на сегодняшний день прерывание связи по причине отсутствия сигнала является серьезной проблемой. Любой более или менее широкий электропроводящий объект, возвышающийся над земной поверхностью хотя бы на несколько метров, может создать препятствие для прохождения радиоволн. В зависимости от размеров преграды возможны несколько вариантов: сигнал, возможно, просто будет огибать препятствие, либо за встретившимся объектом образуется так называемая теневая зона с очень низким уровнем сигнала, либо сигнал будет отсутствовать вовсе.

Целью данной работы является поиск технических решений по обеспечению надежной, устойчивой мобильной связи в теневой зоне.

В соответствии с поставленной целью предусматривается решение следующих задач:

- проанализировать современное состояние сетей мобильной связи;
- выбрать оптимальный способ усиления радиосигнала;

– рассчитать и смоделировать наиболее эффективное приемопередающее устройство активно-пассивной подсветки теневой зоны и его размещение.

Год от года зона покрытия мобильной связью в России увеличивается, растет качество связи. Тем не менее ситуация далека от идеальной, особенно в городах с большим высотным разбросом, к которым относится и Владивосток. На качество связи влияют следующие факторы [1, 2]:

1. Местоположение базовой станции (БС) и мобильного терминала (МС), а также рельеф местности;
2. Мощность каналов передачи и чувствительность приемников (БС и МС);
3. Используемые на МС и БС антенны;
4. Наличие экранирующей застройки;
5. Динамика изменения уровней шума в диапазонах радиостанций;
6. Нелинейность динамики взаимного перемещения абонентов и другие естественные и искусственные явления, например гроза, торнадо и др.

Существует несколько способов обеспечения мобильной связи в зонах неуверенного приема [3-5]:

1. Применение антенн с большим коэффициентом усиления;
2. Использование усилителей сигнала в передатчике и приемнике;
3. Применение ретрансляторов наземных, воздушных и спутниковых.

Применение направленных, адаптивных и пространственно-распределенных антенн наиболее распространенный подход, выбор того или иного метода или комплексное решение связано с рядом технологичных и ресурсных затрат.

Чаще всего антенна устанавливается в месте уверенного приёма (на мачте, чем выше, тем больше геометрическая дальность радиосвязи). Посредством кабеля и антенного адаптера антенна подключается к радиостанции или модему.

Достоинствами способа являются низкая цена, простота установки и подключения.

Наряду с невозможностью подключения более чем одной МС, недостатком также является ограниченность длины кабеля (из-за быстрого затухания сигнала).

Во втором способе, в системе, состоящей из усилителя и внешней антенны, антенна, также установленная в месте лучшего приёма, посредством кабеля соединяется с усилителем. Усилитель соединен с антенным адаптером, который подключается к радиостанции или модему.

Достоинства и недостатки этого способа аналогичны достоинствам и недостаткам первого способа, хотя, благодаря усилителю, дальность и качество связи существенно растут.

В случае применения ретранслятора антенна, также установленная в месте наибольшего сигнала приёма, посредством кабеля соединяется с усилителем и еще одной антенной.

Достоинствами этого способа являются незаметность ее работы для пользователей, эффективное усиление радиосигнала, и, как следствие, минимизация радиоизлучения и уменьшение его воздействия на организм человека.

Недостатки: более сложная установка оборудования и большая стоимость, чем в предыдущих способах.

Вышеперечисленные методы можно использовать и для обеспечения связи в теневых зонах. Основываясь на достоинствах и недостатках перечисленных способов обеспечения связи, можно сделать вывод, что наиболее удобный и эффективный способ – установка ретранслятора

Принцип работы ретранслятора широко известен и приведен в доступной литературе.

В данной работе предлагается исходя из конструкции и свойств антенн, в качестве внешней антенны использовать логопериодическую (ЛППА), а в качестве внутренней антенны – штыревую (для помещений) или ЛППА (для открытых пространств).

Логопериодическая антенна обладают неизменной направленностью и коэффициентом усиления в широком диапазоне частот. Для радиостанции наиболее подходящей является штыревая антенна. Основное ее достоинство – наличие круговой диаграммы направленности, благодаря чему поддерживается неизменный уровень сигнала в антенне для мобильного потребителя.

При выборе оптимального способа обеспечения связи, были рассмотрены следующие варианты расположения антенн, изображенные на рис. 1:

- 1) ЛПВА, установленная на крыше для связи с базовой станцией (БС), и штыревая антенна на стене для связи с мобильной станцией (МС);
- 2) ЛПВА на крыше для связи с БС и ЛПВА на стене связи с МС;
- 3) ЛПВА на крыше для связи с БС и ЛПВА на крыше для связи с МС.

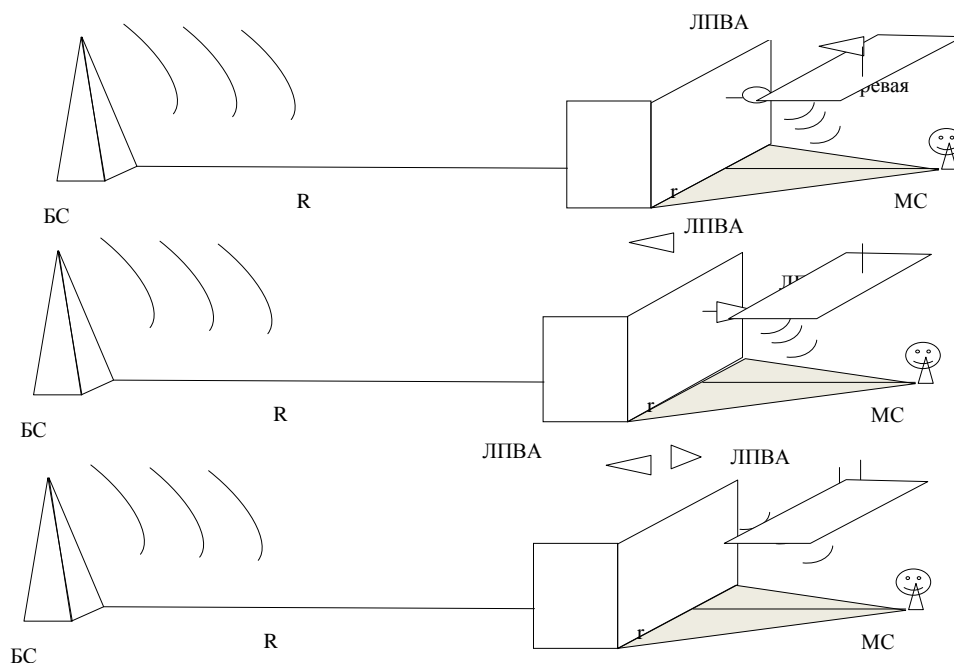


Рис. 1. Варианты расположение антенн

Для выбора оптимального варианта расположения антенн, их параметры были рассчитаны методом последовательных приближений [5], а сами антенны были смоделированы в программе MMANA –Gal\_basic. Результаты приведены в табл. 1 и на рис. 2–5.

Таблица 1

**Размеры логопериодической антенны**

Номер вибратора	Длина плеча вибратора, м	Расстояние между вибраторами, м
1	0,039	0,008
2	0,036	0,031
3	0,033	0,028
4	0,030	0,026
5	0,028	0,024
6	0,025	0,022
7	0,023	0,020
8	0,021	0,018

Нижняя граничная частота  $F_{\min}$  – 1950 МГц

Верхняя граничная частота  $F_{\max}$  – 2155 МГц

Число вибраторов  $N=8$

Параметр  $\tau$  – 0.917

Средний КСВ в рабочем диапазоне – 1.168

Средний коэффициент усиления в рабочем диапазоне-16.7 dB

Входное сопротивление – 50 Ом

Длина антенны – 0.169 м

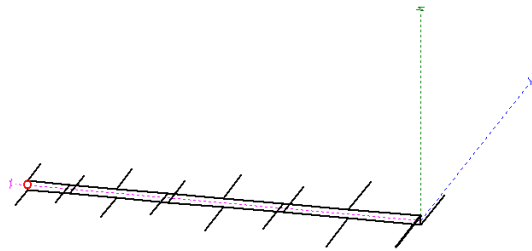


Рис. 2. Полученная модель ЛПВА

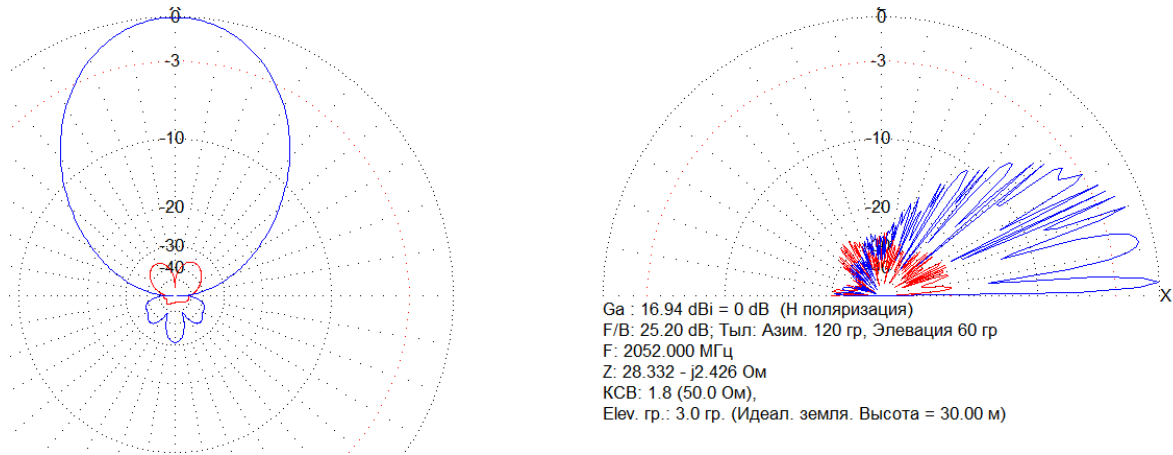


Рис. 3. Диаграмма направленности ЛПВА на частоте  $F_c=2052$  МГц

Окончательные параметры смоделированной ЛПВА:

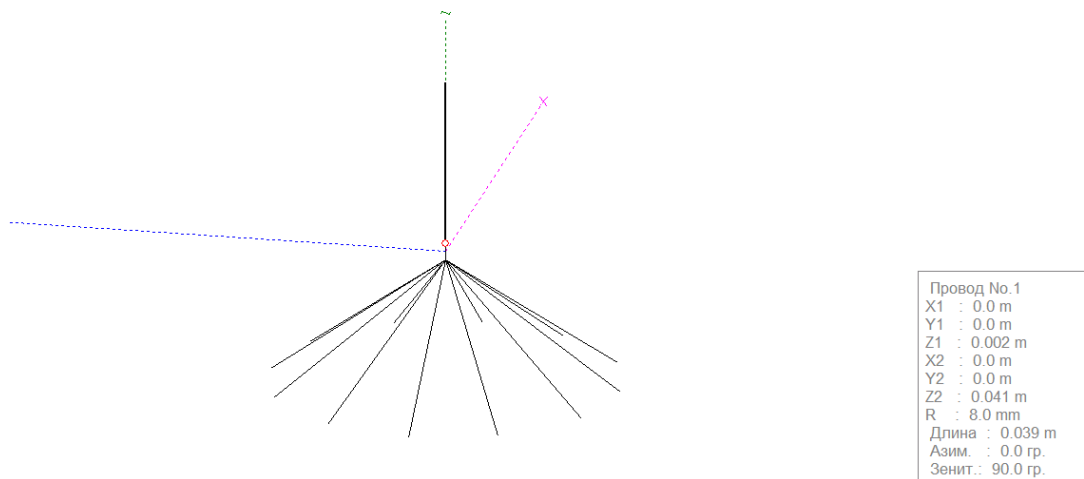


Рис. 4. Модель штыревой антенны с противовесами

Окончательные параметры штыревой антенны:

Нижняя граничная частота  $F_{\min}$  – 1950 МГц

Верхняя граничная частота  $F_{\max}$  – 2155 МГц

Средний КСВ в рабочем диапазоне – 1.04

Средний коэффициент усиления в рабочем диапазоне – 6,71 dB

Входное сопротивление – 50 Ом

Длина антенны – 0.039 м

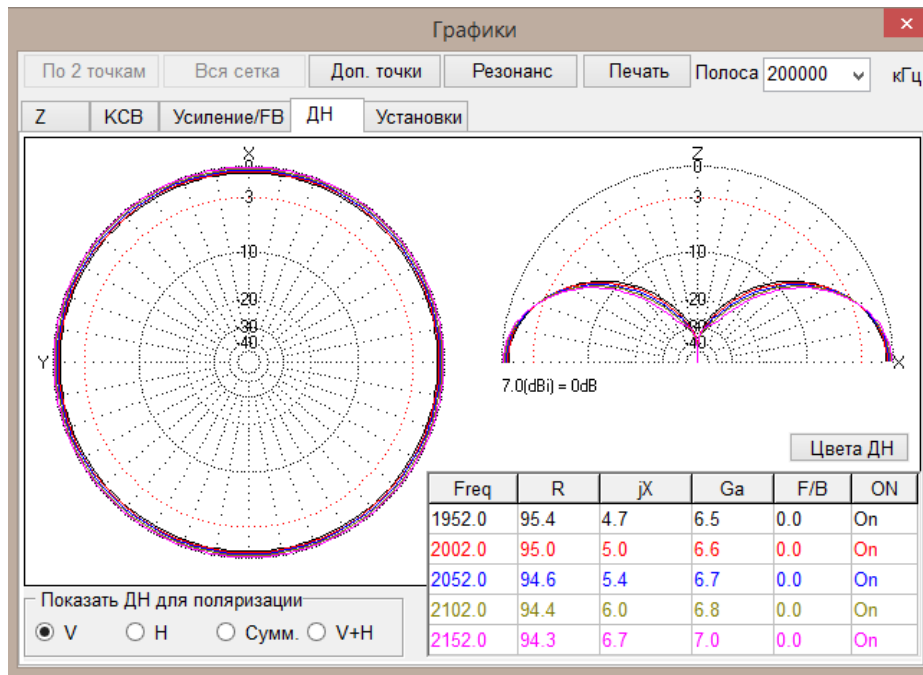


Рис. 5. Диаграммы направленности штыревой антенны с противовесами для различных частот

Конструктивно данная антенна сложнее своих промышленных аналогов, но именно это позволяет получить такой высокий коэффициент усиления и низкий КСВ антенны.

Используя полученные параметры антенн, можно рассчитать мощность связи, обеспечиваемую каждым вариантом расположения антенн.

Расчет мощности сигнала на внешней антенне

Пусть девятиэтажный дом находится между базовой станцией и абонентом, тем самым создавая теньевую зону на расстоянии 3 км от БС.

Исходные данные расчета:

$R = 3$  км – расстояние от базовой станции до приемной антенны;

$P_T = 30$  дБм – среднестатистическая мощность базовой станции [7];

$G_T = 12$  дБ – среднестатистический коэффициент усиления базовой станции [7];

$G_R = 16.7$  дБ – средний коэффициент усиления смоделированной ЛПВА.

Рассчитаем мощность сигнала на крыше дома:

$$P_R = P_T + G_T + G_R - L,$$

где  $L$  – коэффициент рассеивания сигнала по дальности

$$L = 20 \lg \frac{4\pi R}{\lambda}$$

$$L = 20 \lg \frac{4 \cdot \pi \cdot 3 \cdot 10^3}{0.156} = 107, \text{ дБ}$$

$$P_R = 30 + 12 + 16.7 - 107 = -48.3 \text{ дБм}$$

Согласно требованиям обеспечения надежности связи, сигнал подходит под определение отличного (мощность выше минус 60 дБм).

Расчет мощности сигнала во дворе

Пусть теньевая зона во дворе представляет собой треугольник (Рисунок 1), тогда за расстояние от МС до направленной во двор антенны можно принять его гипотенузу.

$R$  – расстояние от дворовой антенны до МС,

$r = 20$  м – расстояние от стены дома до МС,

$P_T = -48.3$  дБм – мощность сигнала на внешней антенне,

$G_r$  – коэффициент усиления «дворовой» антенны,

$G_{MC} = 3$  дБ – коэффициент усиления антенны МС,

$h_1 = 30$  м – высота расположения ЛПВ антенны на крыше,

$h_2$  – высота расположения антенны во дворе,

$X = \alpha(h_1 - h_2)$  – потери мощности в проводах, где  $\alpha = 1.2$  дБ/м – погонное затухание в кабеле передающего тракта.

Мощность сигнала в точке приема равна:

$$P_r = P_T + G_{MC} + G_r - X - L,$$

где  $L = 20 \lg \frac{4 \cdot \pi \cdot R}{0.155}$  – рассеяние сигнала в воздухе.

Таблица 2

### Характеристики рассматриваемых вариантов расположения антенн

Параметр антенны	Штыревая антенна, на стене здания	ЛПВА, на стене здания	ЛПВА, на крыше здания (2 м от внешней антенны)
$h_2, \text{м}$	20	20	30
$R, \text{м}$	28,28	28,28	36,06
$L, \text{дБ}$	69,26	69,26	67,15
$X, \text{дБ}$	12	12	2,4
$G_r, \text{дБ}$	6,71	16,7	16,7
$P_r, \text{дБ}$	-119,85	-109,86	-98,15

Как видно из таблицы 2, полученной мощности сигнала все еще не хватает для обеспечения удовлетворительного уровня сигнала. Добавив любой промышленный усилитель сигнала (мощностью от 50 дБ) между внешней антенной и антенной в теневой зоне, можно получить отличный уровень сигнала.

Кроме того, из таблицы видно, что оптимальным по уровню сигнала будет система из 2 логопериодических антенн, размещенных на крыше на малом расстоянии друг от друга, одна из которых направлена на БС, а другая в зону предположительного нахождения МС.

Классическая же система, состоящая из ЛПВА, усилителя и штыревой антенны, больше подходит для обеспечения связи внутри помещения, чем для «освещения» обширной теневой зоны.

1. Хореев, А.А. Техническая защита информации: учеб. пособие для студ. вузов: в 3 ч. Ч. 1 / А.А. Хорев. Технические каналы утечки информации. – М.: НПЦ «Аналитика», 2008. – 436 с.

2. Пестриков, В.М. Новейшая азбука сотового телефона / В.М. Пестриков. – 3-е изд. – СПб.: Наука и техника, 2005. – 368 с. ил.

3. Утц, В.А. Исследование потерь при распространении радиосигнала сотовой связи на основе статистических моделей / В.А. Утц // Вестник Балтийского государственного университета им. И. Канта. 2011. Вып. 5. – С. 44–49.

4. Ерохин, Г.А. Прогнозирование теневых зон при расчете поля УКВ в системах подвижной радиосвязи [Электронный ресурс] / К.К. Богенс, Г.А. Ерохин, О.А. Шорин // Московский технический университет связи и информатики. Режим доступа: <http://jre.cplire.ru/win/jul00/3/text.html>

5. Расчет геометрии антенны [Электронный ресурс] // Tech Various. Режим доступа: <http://www.techvarious.ru/varweMC-208-1.html>

6. Галушко, О.М. Методика определения границ «теневых» зон для одиночных препятствий в сотовых системах связи стандарта GSM [Электронный ресурс] / О.М. Галушко, Д.В. Коломбарь // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. – Режим доступа: <http://journal.org/articles/2013/radio3.html>

7. О базовых станциях, излучении и шапочках из фольги [Электронный ресурс] // Habrahabr. Режим доступа: <https://habrahabr.ru/company/beeline/blog/132169/>

## МЕТОД ОБЕСПЕЧЕНИЯ СКРЫТНОСТИ РАДИОКАНАЛА

**Д.Ю. Михайлов**

аспирант 1 курса, кафедра информационных технологий и систем

**Ю.С. Рынгачев**

аспирант 1 курса, кафедра радиоэлектроники и радиосвязи

**С.Н. Павликов**

канд. техн. наук, профессор

**Е.И. Убанкин**

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры радиоэлектроники и радиосвязи

*ВГУЭС*

*МГУ им. Адм. Г.И. Невельского*

*Россия. Владивосток*

*В статье предложен метод обеспечения скрытности радиоканала, что обеспечивает защиту информации от несанкционированного получения и значительно усложняет работу оператора станции радиоразведки.*

*Ключевые слова и словосочетания: метод, радиоканала, радиоразведка, сигнал, прием.*

## METHOD OF PROVIDING STEALTH RADIO CHANNEL

**D.Yu. Mikhailov**

Graduate student 1 courses, Department of information technologies and systems  
of Vladivostok

**Yu.S. Ringachev**

Graduate student 1 course

*State University of Economics and service, Russia, Vladivostok,*

*Russia, Vladivostok*

*The article suggests the method of providing security radio channel that protects information from unauthorized receipt and greatly complicates the work of the radio station operator.*

*Keywords: the method of the radio link, was the signal reception.*

Объект исследования – радиоканал передачи информации.

Предмет исследования – скрытность радиоканала.

Цель – разработка и исследование методов защиты информации, передаваемой по радиоканалам на основе управления разделением информации по каналам доставки элементов сообщения, что позволяет увеличивать энергетическую защищенность сообщений.

Сегодня в мире значимость информация возросла. В настоящее время активно развиваются методы нападения, и их количество возрастает быстрее, чем число методов защиты. Поэтому актуальным становится поиск новых методов обеспечения её сохранности путем логической, информационной, тактической и энергетической скрытности передачи.

Известные методы защиты [1,2] базируются на сложных математических задачах: криптографии, кодирования, модуляции, организации протоколов взаимодействия и разделения сигналов.

Однако наличие таких направлений известно и их внедрение запускает механизм разработки новых способов нападения и снижения их эффективности за счет ограниченного представления теории разделения сигналов, каналов и методов их трансформации. По этой причине необходим поиск новых методов, обладающих расширенным потенциалом сигнального, канального, информационного и других пространств модели радиообмена.

Вопросами расширения пространства многоуровневых математических моделей радиосвязи в разное время занимались такие исследователи, как К. Шеннон, В.Ф. Комарович, И.А. Барадеи, В.Г. Голяницкий, Н.Н. Кулаков, А.Н. Клименко, В.И. Обухов, Борисов и другие.



Анализ работ по организации скрытых логических, информационных и физических каналов в телекоммуникационных радиосетях показал не использованный потенциал пространственного разделения.

Данное направление мало изучено.

Поэтому разработка и исследование новых методов пространственного маскирования является актуальной задачей.

Для достижения поставленной цели были получены следующие результаты: уточнены классификация методов повышения информационной скрытности и критерии оценки их эффективности, разработана математическая модель радиоканала с пространственным кодированием и методика подготовки сигнала для пространственного кодирования.

Построение скрытных систем радиосвязи базируется на энергетических, структурных и информационных методах снижения заметности радиообмена, что отражено в табл. 1.

Таблица 1

### Разновидности скрытности радиообмена

Вид скрытности	Комментарий	Соответствующий этап
Энергетическая	Зависит от энергии сигнала. Ее цель – скрыть факт передачи сигнала, чтобы нельзя было выделить и зафиксировать передаваемые сигналы	Этап обнаружения сигнала
Структурная (алгоритмическая)	Зависит от структуры защищаемого сигнала. Алгоритм формирует правила, по которым из переданной смеси различных сигналов и помех можно извлечь нужную информацию	Этап различения и идентификации сигнала
Информационная	Предназначена для скрытия истинного смысла сообщения от станции радиоразведки.	Получение информации

Среди последних достижений в области скрытной передачи информации известно техническое решение, приведенное в работах [3, 4].

В процессе исследования были приняты допущения, что противная сторона имеет возможность контроля радиоизлучений и измерения их параметров. Были рассмотрены варианты взаимного расположения радиоканала и станции радиоразведки.

Показано, что вариант расположения станции радиоразведки у передатчика имеет максимальную угрозу получения информации, а у радиоприемника наибольшую вероятность подавления канала для традиционных методов разделения каналов.

Расширенная классификация методов разделения каналов приведена в [1].

Среди указанных способов предлагается рассмотреть группу методов пространственного разделения, среди которых используются: методы селекции по дальностям, по направлениям и их сочетания.

Сущность предлагаемого метода передачи информации заключается в том, что исходная информация должна быть поделена на несколько частей таким образом, чтобы каждая часть была дополнена ложной информацией, либо несколькими пакетами ложной информации. В результате такого разделения, в сумме мы получим не раскрываемый защищенный текст. Вариант метода подразумевает деление информационных блоков на две составляющие, которые дополняют друг друга. Первая составляющая – это большая часть информации, а вторая – ключ. Разделение происходит следующим образом: исходный информационный сигнал во времени переводится в спектр, из спектра вычитаются заданные компоненты в виде дискретных составляющих, оставшийся обрезанный сигнал переводится снова во временную область и потом подается к антенне для излучения. Затем вырезанные части ключа, преобразуются из спектра во временную область и тоже подаются на передатчик для излучения. Ложная информация также передается на передатчик для дальнейшего излучения. В результате, мы получаем три потока: обрезанная информация, ключ и ложная информация. Под ключом мы понимаем те дискретные составляющие, которые были вырезаны.

Антенны передатчиков, в свою очередь, формируют излучение передаваемой информации по направлению к определенной заданной точке переизлучения. Ключ формируется

другой антенной системой и направляется под углом таким способом, чтобы обрезанная информационная составляющая и ключ сложились синфазно в заданной точке пространства. Вокруг полезной передаваемой информации излучается ложная информация. Это происходит с той целью, чтобы создать фон и отвлечь внимание противной стороны.

Приемной стороне заблаговременно известно, в какой точке необходимо будет осуществлять съём информации, и именно в этом направлении будет сфокусирована приемная антенна. В этой точке уже будут сложены обрезанная информация и ключ, в результате чего принимающая сторона имеет возможность получить часть нужной информации. После того как необходимые данные будут приняты в заданный момент времени, система перестроится для приема информации в следующей точке и в другой участок времени. То есть будет выбрана другая точка пространства, на другой частоте и с другим ключом. Такого рода изменения можно назвать методом кодирования по пространству с меняющимся ключом.

Описываемый метод показывает, что разделение информационного потока на несколько составляющих, а именно на ложную информацию, обрезанную информацию и ключ, а также дополнительные помехи от других источников затрудняют съём информации противной стороной в определенном направлении. При этом все составляющие части складываются энергетически, что обеспечивает скрытность логической структуры информационного сигнала. Снятие информации приемной стороной в различных точках пространства с изменением частоты, времени работы на том или ином участке, ключа усложняет процесс любого вскрытия и съема.

Таким образом, даже наличие высокопроизводительных компьютеров не сможет обеспечить вычисления всех вариантов возможных трасс и точек, через которые можно получить информационную составляющую. Потому вариантов столько, сколько сочетания точек в зоне прямой видимости. При этом получение информации обуславливается не только выбором точки, но и также зависит от периода жизни этой точки, ключа, частоты, поляризации и других параметров разделения каналов [3, 4].

Преимущество описываемого метода кодирования по пространству с меняющимся ключом заключается в том, что, как правило, информационная система (передающая, приемная, и информационная система противной стороны) имеет ограниченное количество каналов. Если мы увеличиваем количество ложной информации, увеличиваем количество трасс передачи информации или увеличиваем количество частот, на которых параллельно передаем информацию, мы тем самым снижаем скорость передачи информации или упрощаем процесс по вскрытию механизма закрытия информации противной стороны.

В данном случае за счет того, что мы можем передавать информацию даже одновременно в разные точки, появляется возможность увеличения пропускной способности канала. Реализация предлагаемого метода подразумевает ряд условий.

Во-первых, выбранные точки должны быть видны как на приемной, так и на передающей стороне одновременно. Приемник и передатчик могут не находиться в зоне прямой видимости, но точка, в которую излучается информация, должна быть видна как для приемной, так и для передающей стороны.

Во-вторых, область пространства, в которой передается информация, должна определяться сектором в заданных пределах. Например, задан конкретный сектор от антенны передающей стороны и такой же сектор с приемной стороны, их пересечением и будет определена область передачи данных. Естественно, противная сторона вынуждена будет просматривать множество точек, но, не зная, как собирается информация во времени и каким образом осуществляется переход с одной точки на другую, возможность вскрытия будет минимизирована, что и может привести к перегрузке информационной системы злоумышленников, а также прекращению несанкционированного съема.

Выбор трасс и точек зависит от возможного расположения средств радиоразведки, при этом количество вариантов достаточно велико. Предложенный метод предъявляет повышенные требования к передающей, приемной и станции радиоразведки.

Таким образом, в работе предложен метод обеспечения скрытности радиоканала, что обеспечивает защиту информации от несанкционированного получения и значительно затрудняющий работу оператора станции радиоразведки.

---

1. Зюко, А.Г. Помехоустойчивость и эффективность систем передачи информации / А.Г. Зюко, А.И. Фалько, И.П.Панфилов; под ред. А.Г. Зюко. – М.: Радио и связь, 1985.

2. Веселова, С.С. Спутниковые технологии в обеспечении безопасности мореплавания: монография / С.С. Веселова, С.Н. Павликов. – Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2012. – 165 с.

3. Веселова, С.С. Методика оценки эффективности методов управления мобильными радиоресурсами / С.С. Веселова, С.Н. Павликов // Вестник Морского государственного университета. Сер. Автоматическое управление, математическое моделирование и информационные технологии. – Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2011. – Вып. 45. – С. 3–13.

4. Веселова, С.С. Оптимизация телекоммуникационных систем: монография / С.С. Веселова, Павликов С.Н., Убанкин Е.И., Шевцова Е.А. – Владивосток: мор. гос. ун-т, 2013. – С. 100.

**Рубрика: Электронные технологии и системы связи**

УДК 621.37

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМ МОНИТОРИНГА РАДИОИЗЛУЧЕНИЙ**

**А.В. Овсянникова**

бакалавр 4 курса, кафедра информационных технологий и систем

**В.К. Попов**

бакалавр 4 курса, кафедра информационных технологий и систем

**С.Н. Павликов**

канд. техн. наук, профессор

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия, Владивосток*

*В статье приведен анализ существующих систем мониторинга радиоизлучений. Приведена актуальность и практическая значимость поиска новых технологий. Новое техническое решение позволяет: расширить радиус поиска, повысить точность определения места расположения радиопередатчика и автономно контролировать обстановку в заданном районе в реальном масштабе времени.*

**Ключевые слова и словосочетания:** радио, мониторинг, безопасность, излучение, приемник, обнаружитель.

## **DEVELOPMENT OF RADIO EMISSION MONITORING SYSTEMS**

**A.V. Ovsyannikova**

**V.K. Popov**

Bachelors course 4, Department of information technologies and systems

*Vladivostok State University of Economics and service  
Russia, Vladivostok*

*The article provides an analysis of existing emissions monitoring systems. Shows the relevance and practical value of the search for new technologies. A new technical solution allows you to: expand the search radius, increase the accuracy of determining the location of the radio transmitter and autonomously control the situation in a given area in real time.*

**Keywords:** radio, monitoring, security, radiation detector receiver.

Актуальность данной разработки заключается в том, что в современном мире очень популярен промышленный шпионаж, а именно несанкционированный съем информации, а также слишком велика угроза возникновения террористических атак.

С развитием новых технологий, совершенствуются и средства шпионажа. Технические устройства, уменьшаются в размерах, работают по новым принципам и становятся всё функциональнее и эффективнее. Чем более совершенней и современной становятся данные устройства, тем все более сложней их обнаружить.

Объект исследования – система мониторинга радиоизлучений.

Предмет исследования – технологии поиска радиоизлучений в заданном районе.

Цель – разработка нового технического решения, позволяющего расширить радиус поиска, повысить точность определения места расположения радиопередатчика и автономно контролировать обстановку в заданном районе в реальном масштабе времени.

В соответствии с поставленной целью были решены следующие задачи:

- проведен анализ современного состояния методов и средств радиомониторинга;
- выбор оптимального способа построения системы радиомониторинга;
- выбор радиосети;
- выбор оборудования;
- оценка эффективности предложенного технического решения.

Современное общество не может существовать без развитой информационной структуры. Информация – главная ценность века информационных технологий. Все сферы деятельности человека связаны с ее обработкой, передачей и хранением. И, как следствие, потеря информации приводит к неприятным результатам.

В условиях нынешней рыночной экономики очень популярен промышленный шпионаж. Каждый пытается завладеть какой-либо ценной и уникальной информацией и защитить ее от конкурирующих структур. Проблема, которую решает данное устройство – мониторинг территории на наличие шпионских закладных устройств, а также повышение точности определения их нахождения по радиоизлучению.

Чаще всего для определения местоположения источника радиоизлучения используют пеленгационный метод.

Данный метод требует наличия нескольких пеленгаторов.

Для оценки местоположения достаточно данных о пеленге с двух разнесенных пеленгаторов, однако для повышения точности и вероятности обнаружения передатчика в условиях пересеченной местности и в городе, например, на территории МГУ им. адм. Г.И. Невельского рекомендуется использовать не менее трех пеленгаторных пунктов.

В этом случае три пеленга, пересекаясь, образуют треугольник, и при известном качестве пеленгов можно рассчитать положение наиболее вероятной точки, которая принимается за оценку местоположения источника радиоизлучения [1].

В состав системы мониторинга входят автомобильные комплексы мониторинга, которые в зависимости от места расположения объекта наблюдения, занимают выгодные для себя позиции для контроля за территорией.

Так же возможно добавление машин-имитаторов, для обеспечения безопасности и уклонения задач по обнаружению автомобильных комплексов с оборудованием.

Так как необходимо контролировать каналы утечки информации на большой территории, то удобней всего будет установить один основной и один резервный комплексы радиоконтроля, для обеспечения бесперебойной работы системы, а на контролируемой территории размещать обнаружители, соединенные с операторской по радиоканалу.

Обнаружителям можно придать форму для камуфлированного размещения.

Каждый приемный пункт состоит из ПЭВМ, с соответствующим программным обеспечением, и приемника.

Для расширения зоны радиомониторинга и повышения его эффективности дополнительно по территории, в опасных районах, возможно размещение ретрансляторов. Помимо обнаружения источников радиоизлучений и измерения параметров и характеристик сигналов, важно так же определить точное местоположения источника радиоизлучения.

Если приемный пункт не может определить место нахождения радиоизлучения, а видит только направление его размещения, то в предполагаемую зону его нахождения возможно отправить сотрудника с носимым комплексом радиопоиска.

В состав которого входит набор антенн, панорамный приемник радиоизлучений, автономный источник питания и программное обеспечение, для проведения измерений, сравнения, идентификации и ведения базы данных, а также средств связи и передачи данных.

Так же возможно отправление, на наиболее подверженные террористическим атакам маршруты, автомобильных комплексов мониторинга [1, 2].

Структурная схема системы радиомониторинга приведена на рис. 1.

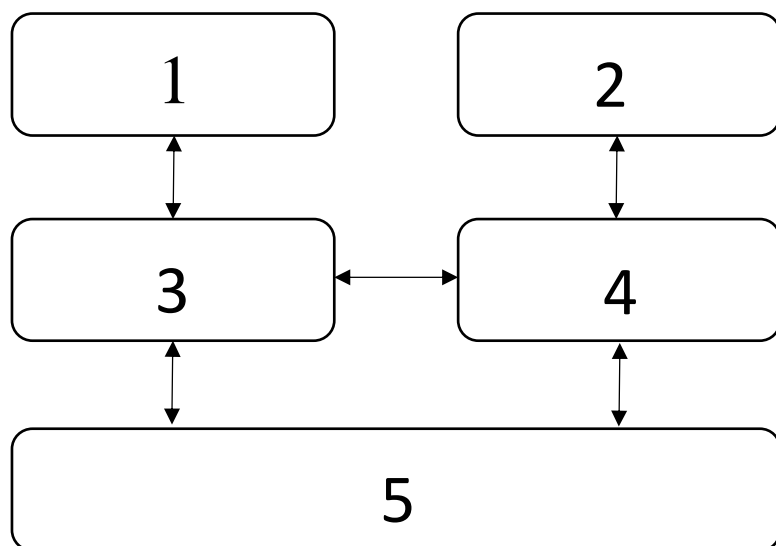


Рис. 1. Структурная схема системы радиомониторинга, где обозначены: 1 и 2 – ПЭВМ-1; 3 и 4 – система радиосвязи; 5 – обнаружители излучений

Обмен данными между элементами системы и пунктами управления, может быть организована по высокоскоростным каналам радиосвязи, для подвижных обнаружителей радиоканалы, а для ПЭВМ дополнительно проводным или оптоволоконным линиям.

Для выбора радиосети исследованы все существующие протоколы радиообмена.

Определено, что для построения сети требуется выполнение ряда условий:

- надежность оборудования;
- широкая зона освещенности в условиях города;
- высокая скрытность радиосвязи и безопасность данных, технологии обеспечивают защиту от подавления, несанкционированного подключения и съема информации;
- относительно низкая стоимость оборудования и в течении всего жизненного цикла эксплуатации;
- оперативность развертывания в новом районе за счет использования подвижных элементов связи;
- простота технических решений по скрытности установки на подвижных элементах связи и др.

Выбор радиомодемов для радиосети позволил уточнить ряд параметров и характеристик к выбираемому оборудованию [3, 4]:

– малое время доступа к радиоканалу (основное время при передаче затрачивается на выполнение процедур связи, поскольку объем данных, передаваемых от контролируемых объектов за один сеанс связи, относительно мал);

– высокая пропускная способность (в составе системы может функционировать значительное количество объектов, последовательный опрос которых должен производиться за короткий промежуток времени);

– удаленная диагностика и настройка (поскольку создаваемые системы размещаются, как правило, на обширной территории, наличие данной функции позволяет обеспечить их надежное функционирование и снизить затраты на обслуживание в процессе эксплуатации);

– обширная оперативная зона;

– простота в расширении радиосети.

Для удовлетворения поставленным требованиям в работе предложено использовать принцип интегрированной структуры радиосвязи и наиболее оптимальным оказалось сочетание Wi-Fi и VSAT технологий. Поверхностное покрытие организуется сетью Wi-Fi, а для связи с постами по вертикали структуры через спутниковую систему связи, не получившая должного развития в России и не только поэтому обладающая преимуществами в организации быстро разворачиваемых систем мониторинга радиоизлучений в обширном районе, например, на территории вузов, таких как ДВФУ или МГУ им. адм. Г.И. Невельского.

Предложенное техническое решение позволяет:

1. Расширить зону радиомониторинга;

2. Повысить точность местоопределения закладных устройств за счет использования обнаружителей;
3. Контролировать радиообстановку в реальном масштабе времени.
4. Осуществлять связь между постами и диспетчерским центром вне мобильных сетей связи, обеспечивая оперативность, точность, надежность и высокую эффективность по ряду параметров, в том числе и помехозащищенности, и помехоустойчивости.

---

1. Галкин, А.П. Отношение дальностей при защите от несанкционированного доступа к информации / А.П. Галкин // Перспективные технологии в средствах передачи информации: материалы 2-й Международной НТК (12 августа 1997 г.). – Владимир, 1997. – С. 51–54.

2. Павликов, С.Н. Перспективы развития радиозакладных устройств с повышенным уровнем интеллекта и технологии защиты / С.Н. Павликов, Л.Н. Дымова, О.В. Клева // Вестник Морского государственного университета. Сер. Автоматическое управление, математическое моделирование и информационные технологии. – Владивосток: мор. гос. ун-т., 2013. – Вып. 58/2013. – С. 61–64.

3. Зыков, В.И. Цифровая ведомственная корпоративная сеть связи Государственной противопожарной службы / В.И. Зыков, А.Б. Мосягин, А.Ю. Золотарев // Ведомственные корпоративные сети, системы. – 2002. – № 5. – С. 117–121.

4. Зыков, В.И. Основные этапы проектирования сети управления в системе оперативно-диспетчерской связи / В.И. Зыков, А.Б. Мосягин, А.Ф. Савинский // Ведомственные корпоративные сети, системы. – 2002. – № 3. – С. 164–166.

**Рубрика: Электронные технологии и системы связи**

УДК 621.37

## **РАДИО В ПРИМОРЬЕ**

**С.А. Сипач**

курсант 5 курса, МГУ им. адм. Г.И. Невельского

**О.В. Солодков**

доцент

*МГУ им. адм. Г.И. Невельского  
Россия, Владивосток.*

*В настоящее время, в современном мире радиовещание является одним из важнейших средств массовой информации, влияющим на духовное развитие общества, экономический рост, социальную стабильность и укрепление институтов гражданского общества. Радиовещание оказывает существенное воздействие на политический и социальный климат современной России. Являясь составной частью культуры страны, радио способствует сохранению языка, традиций, формирует шкалы материальных ценностей общества. Радиопередающие устройства, объединённые в единые сети радиовещания, выполняют функцию одной из основных систем оповещения населения о чрезвычайных ситуациях, природных и техногенных катастрофах.*

**Ключевые слова:** радиовещание, радиостанция, СВ, КВ и ДВ диапазоны, цифровое радиовещание.

## **RADIO IN PRIMORYE**

**S.A. Sipach**

Student 5 courses

*Maritime State University named after admiral G.I. Nevelskoy  
Vladivostok, Russia*

*Now, in the modern world of broadcasting is one of the most important media affecting the spiritual development of society, economic growth, social stability and the strengthening of civil so-*

*ciety institutions. Radio has a significant impact on the political and social climate of modern Russia. As an integral part of the culture of the country, radio promotes the preservation of languages, traditions, forms of the scale of wealth of society. Radio transmitters, merged into a single radio network, serve as one of the main systems of public notification about emergencies, natural and man-made disasters.*

**Keywords:** *broadcasting, station, NW, SW and LW bands, digital broadcasting.*

Русский физик и электротехник А. С. Попов 7 мая 1895 года продемонстрировал на заседании Русского физико-химического общества в Санкт-Петербурге свой радиоприбор, а 7 мая 2015 года отмечалось 120-летие. 1 января 1926 г. первая в Приморском крае широкоэмитательная радиостанция РА – 17 мощностью 1,5 киловатта вступила в строй и три раза в неделю стала вести радиопередачи, а в 1 января 2016 году отмечалось 80-летие со дня появления радиовещания в Приморье.

В настоящее время было практически полностью свернуто широкоэмитательные радиостанции из-за прекращения бюджетного финансирования, хотя еще в 2013 г. работали 3 радиостанции на СВ – диапазоне: «Маяк», «Радио Россия» и «Голос России».

В Приморском крае полностью прекращено вещание «Радио России» на средних волнах (810 КГц). Дело в том, что с 1 февраля 2015 года Всероссийская государственная телевизионная и радиовещательная компания полностью отказалась от использования передатчиков средневолнового диапазона для трансляции радиоканала «Радио России» по всей территории РФ.

Вне крупных городов, и отдаленных местах от вещательных радиостанций Приморская края, где КВ радиоприёмник – порой единственное средство, чтобы услышать новости и программы радиовещания.

На данный момент времени нет принципиальной возможности услышать радиостанцию собственной страны, вещающую на русском языке, зато можно услышать КНДР (табл. 2), Иран и Индия, Япония, Филиппины, Кувейт и те громко и чётко донесут до русского радиослушателя свои новости на родной для них языке или российские новости в собственной интерпретации, данные приведены в табл. 1.

Таблица 1

### **Зарубежные радиостанции на русском языке принимаемые на территории Приморского края**

Вещатель	Страны	Местное время приема	Частота	Напряженность поля
ННС	Япония	15:50	11.700	2500-354
VOС	КНДР	17:45	13.760	35-6.3
		17:50	11.735	1000-200
		18:00	9.875	710-75
VOIRI	Иран	19:00	17.820	10-3
		19:19	21600	25-5
RF/RFE	Филиппины	14:40	17.770	990-140
	Кувейт	15:30	17.770	25-4,0
		16.15	17.770	25-4,0

Это ситуация ненормальна, когда наша страна не может обеспечить свою огромную территорию радиовещанием.

В настоящее время оставшиеся УКВ радиостанции не способны обеспечить достаточный уровень радиосигнала на территория Приморского края и в сопредельных территориальных водах по причинам:

- УКВ радиостанции принципиально не подходят для охвата вещания территориальных вод сопредельных с Приморским краем;
- рельеф большей территории Приморского края не позволяет получить устойчивый прием даже на удаление 30–40 км от радиостанции;
- возможен устойчивый прием радиостанции ведущих вещаний из сопредельных государств.

Таблица 2

**Передачи МРК (СРТ) на русском языке принимаемые на территории Приморского края**

Название	Место распространения передатчика, мощность, Азимут	Время приема (местное)	Частота, МГц	Напряженность поля, mV/m
М Р К	Сиань 500 292	12:20	17.640	316-44
	Урунчи 500 270	12:30	15.435	50-17
	Сиань 500 292	13:30	17.640	251-44
	Цзиньхуа 300 310	13:40	17.710	80-46
	Сиань 500 292	14:30	17.640	316-31
	Урунчи 500 308	14:45	15.445	50-20
	Урунчи 500 308	15:30	15.665	200-31
		16:10	17.710	330-44
	Урунчи 500 308	19:15	15.665	205-30
	Хух Хото 100 345	20:30	7.390	63-16
	Хух Хото 100 345	20:35	9.725	3150-630
	Шиуэяуцань 500 37	20:40	11.935	316-63
Хэйлуцзян 600	21:10	1.323	1.580	

Данные приведены в табл. 3.

Таблица 3

**Радиовещательные станции Владивостока УКВ-диапазона**

Название	Частота	Напряженность поля при h=2,5		
		Соловей ключ	Мирный	Ключевое
Радио России	71.8	32	33	5
Маяк	69.68	16	5	-
Маяк	107.7	550	2000	100
Вести FM	89.8	108	150	30
VBC	101.7	1800	700	500
Лемма	102.7	2200	700	350
Европа+	104.2	2200	520	200
Владивосток FM	106.4	2000	500	150
Русское Радио	107.0	220	2000	100

Системы радиовещания на СВ- и КВ- диапазонах являются эффективными при освоении арктических районов. Этот вопрос не раз подымался на правительственном уровне, также мощное радио, помимо решения гражданских задач по распространению радиопрограмм на территории страны, нужно и для обеспечения специфических задач силовых структур.

В результате снятия с трансляции и снижения мощности радиовещательных передатчиков, задействованных для вещания государственных программ, снижаются возможности выполнения функций предупреждения и оповещения населения о Чрезвычайных Ситуациях.

В настоящее время наиболее доступным, простым и надёжным является оповещение 100% населения с помощью мощного радиовещания ДВ, СВ, и КВ диапазонов, способного покрыть 100% территории РФ.

Важной задачей будет восстановление и поддержка дальнего радиовещания на длинных, средних и коротких волнах. Решение этой задачи позволит приступить к модернизации



инфраструктуры мощного радиовещания, иначе мы потеряем значительную его часть, а то и весь его потенциал. Выделение мощного радиовещания в отдельное предприятие создаст предпосылки для оптимизации систем радиосвязи и радиовещания, систем оповещения и обеспечения информационной безопасности.

У радио в диапазонах ДВ, СВ и КВ цифровое будущее, и освоение цифровых технологий идет уже сейчас. Система цифрового радиовещания (DRM – Digital Radio Mondiale), ставшая стандартом во всем мире, предлагает высококачественную замену традиционному АМ радиовещанию.

На сегодня DRM является единственным цифровым форматом, одобренным Международным союзом электросвязи (МСЭ) для полосы частот ниже 30 МГц, т.е. для диапазонов ДВ, СВ и КВ. Учитывая существенное улучшение качества звука по сравнению с существующим аналоговым АМ-вещанием, можно ожидать, что DRM скоро станет наиболее используемой технологией для АМ-вещания.

Цифровой стандарт DRM позволяет избавиться от основного недостатка присущего для АМ вещания – низкого качества звучания. Стандарт DRM позволяет получить качество звукового сигнала близкое, или такое же как в УКВ диапазоне.

Достоинством цифрового стандарта DRM является возможность транслировать программы в стерео- режиме, передавать различную дополнительную информацию, передачу сообщений ГО и МЧС в тех полосах, которые выделены для АМ вещания.

Приморский край растянут на большую территорию с различным рельефом, а также территориальные воды, из-за чего радиовещание на УКВ диапазоне не может обеспечить всю территорию радиосвязью и радиовещанием.

Чтобы обеспечить территории радиовещанием необходимо:

1. Восстановить радиостанции СВ -,КВ – диапазонах;
2. Увеличить финансирование ДВ -,СВ -,КВ – радиостанций на территории края;
3. Увеличить эфиры радиовещания наших радиостанций: Маяк, Радио России.
4. Система оповещения с использованием радиовещательных сигналов должна обладать широкой и прогнозируемой зоной охвата, допускать использование и регулярное функционирование при отсутствии ЧС.
5. Радиопередающие станции должны иметь несколько по возможности независимых каналов поступления информации и систему автономного энергоснабжения.
6. Абонентские радиоприемные устройства должны обладать малой энергоемкостью, массой и габаритами, не иметь привязки к инфраструктуре и искусственной среде распространения сигнала.

---

1. «Радиовещание в России в 2013 году *Состояние, тенденции перспективы развития*» ОТРАСЛЕВОЙ ДОКЛАД. – М.: Федеральное агентство по печати и массовым коммуникациям, 2014.

2. «World Radio TV Yandbook»The directory of global broadcasting/ 2015 [Электронный ресурс].

3. ОТЧЁТ по научно-исследовательской работе «Разработка концепции внедрения DRM радиовещания в Российской Федерации» / Выполнено по Государственному Контракту №19/03-05 с Федеральным Агентством по печати и массовым коммуникациям. – СПб., 2006.

4. Источник: «Вести:Приморье», [www.vestiprim.ru](http://www.vestiprim.ru), [электронный ресурс ].

## СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ ДЛЯ ОХРАНЯЕМОГО ПОМЕЩЕНИЯ

**А.А. Худич**

бакалавр 4 курса, кафедра информационных технологий и систем связи

**Ю.А. Левашов**

доцент, кафедра информационных технологий и систем

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия, Владивосток*

*Предотвращение несанкционированного доступа на предприятие и идентификация лиц, имеющих разные уровни доступа в помещения предприятия, является важной проблемой при повышенных требованиях к уровню надежности охраны. Эти проблемы в настоящее время решаются системой контроля и управления доступом (СКУД), которая должна обеспечивать своевременное оповещение о проникновении или попытке проникновения на охраняемый объект, с фиксацией формы, места и времени нарушения рубежа охраны.*

*В настоящей работе предлагается СКУД для небольшого банка.*

**Ключевые слова и словосочетания:** системы контроля и управления доступом, технические средства охраны.

## ACCESS CONTROL AND MONITORING SYSTEM FOR THE PROTECTED PREMISES

**A.A. Hudich**

4<sup>th</sup> grade bachelor

**Y.A. Levashov**

associate professor

*Vladivostok state university of economy and service  
Russia, Vladivostok*

*Preventing unauthorized access to a company and person's identification with different access levels to the company space is an important issue at high requirements to the level of security protection. These issues are currently being regulated of access control and monitoring system, which should provide timely notification of trespassing or an attempt of the latter in a pro-protected facility, with fixing forms, place and time of violation of a protective boundary.*

*In this paper we propose an ACMS for a small bank.*

**Keywords:** control system and access control, technical means of protection.

В настоящее время осуществление безопасности, предотвращение утечки информации, и контроль эффективности работы персонала на предприятии являются одними из самых важных и значительных проблем на многих предприятиях. Обычные методы идентификации, такие как пропуск, водительское удостоверение или паспорт, не всегда соответствуют современным требованиям безопасности. Ещё не так давно на предприятиях с ограниченным доступом функции системы контроля и проверки санкционированного доступа выполняли работники охраны. Это было медленно и не всегда надежно.

Со временем развились автоматика и компьютерные технологии. Это не могло не затронуть систему контроля и управления доступом (СКУД). Установка СКУД на предприятиях, в закрытых учреждениях стала обычным явлением. Если взглянуть на возможности СКУД более широко, то откроется целый ряд смежных задач, успешно решаемых этой системой, таких как учет рабочего времени, расчет заработной платы, ведение базы персонала и посетителей и ведение журнала всех событий с пометкой времени. Принцип автоматизации процесса,

заложенный в СКУД, позволяет в любое время обеспечить контроль за ситуацией, порядок, безопасность персонала и посетителей, сохранность материальных ценностей и информации при минимальном участии человеческого фактора, что, в свою очередь, практически исключает возможность ошибки и избавляет от затрат на содержание дополнительных сотрудников службы безопасности.

СКУД является одним из наиболее эффективных и цивилизованных подходов к решению задачи комплексной безопасности объектов различных форм собственности [1].

Объектом разработки является система контроля и управления доступом для небольшого банка. На строительном плане (рис. 1) изображено двадцать одно помещение:

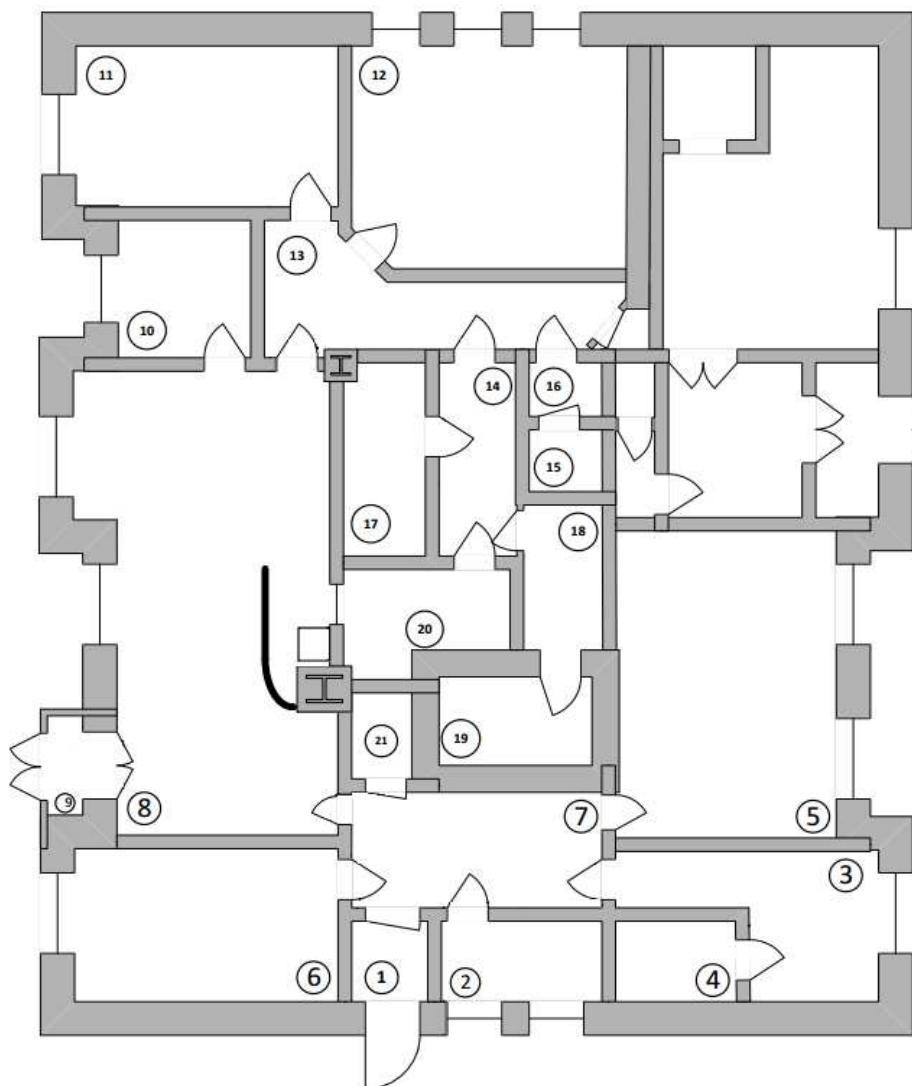


Рис. 1. Строительный план помещений банка, где обозначены: 1 – служебный вход; 2 – административные помещения; 3 – IT отдел; 4 – серверная; 5 – административные помещения; 6 – административные помещения; 7 – коридор; 8 – операционный зал; 9 – тамбур, главный вход; 10 – юридический отдел; 11 – кабинет директора; 12 – административные помещения; 13 – коридор; 14 – коридор, кассовый узел; 15 – сантехнический узел; 16 – сантехнический узел; 17 – касса пересчета; 18 – предварительное хранилище; 19 – деньгохранилище; 20 – касса; 21 – сантехнический узел

В первую очередь потребуется классифицировать возможных посетителей по уровню доступа.

Их можно поделить на 3 основные группы:

1. Клиенты
2. Лица имеющие частичный доступ
3. Лица имеющие полный доступ.

К первой группе относятся непосредственно клиенты. Они имеют доступ через соответствующий тамбур (9) к операционному залу (8).

К второй группе относится большая часть сотрудников банка. Для них невозможен доступ в хранилище. Так, например, сотрудники IT отдела могут свободно перемещаться везде, кроме помещений хранилища (14, 17, 18, 19, 20), но работники офиса не могут попасть в хранилище и не имеют доступа к серверной (4). Кассир также не имеет доступа к серверной, но имеет доступ к хранилищу.

К третьей группе относятся лица, имеющие полный доступ в банке. Сюда относится высшее руководство банка, а также сотрудники службы безопасности.

Физическая охрана банков, предприятий и организаций может быть подвергнута четкой классификации. Основным фактором классификации выступает размер объекта. Данной классификации придерживается большинство охранным организаций:

1. Объекты малых размеров (небольшие офисы/торговые точки, квартиры)
2. Объекты среднего размера (небольшие здания, частные дома, небольшие банки, автостоянки и магазины)
3. Объекты больших размеров (торговые центры, предприятия, склады, торговые базы и ангары)
4. Объекты очень большие размеров (промышленные предприятия, заводы и фабрики, крупные базы) [2]

Можно классифицировать объекты по территориальной принадлежности. Объект, например, может находиться на или вне территории промышленной зоны, а также быть целым зданием или лишь его частью [2].

Так же понадобится привести классификацию по защищенности от несанкционированного проникновения [2]:

1. Очень хорошо защищенные объекты (наличие всех видов и методов технической защиты по периметру, систем охраны и видеонаблюдения, решеток на окна и т.д.)
2. Хорошо защищенные объекты
3. Слабо защищенные объекты с большим количеством уязвимых мест.

В нашем случае, исходя из выше сказанного, мы имеем объект среднего размера (небольшой банк), являющийся частью другого здания. Объект обладает плохой защитой. Его уязвимыми местами являются первый этаж и легкость проникновения в окна.

Далее рассмотрим типовые варианты СКУД в соответствии с Р 78.36.005-2011. Все вариации СКУД можно разделить на три группы: автономные, сетевые и универсальные [3].

Автономные СКУД представляют собой недорогие системы, относимые к первому и второму классам СКУД, которыми оборудуют квартиры, коттеджи, небольшие офисы, магазины, аптеки, гостиницы и т.п. Обычно такие СКУД обслуживают до восьми заграждающих устройств. Так же их можно применять в отдельных малозначимых зонах на больших объектах, использующих СКУД третьего и четвертого классов. Такое применение позволяет уменьшить число каналов, необходимых для дорогостоящих СКУД. Имеют такие системы применение и на важных объектах, если уровень безопасности достигает до нужного уровня иными средствами (такими, как охранный сигнализация и видео контроль). Плюсом таких систем является их цена и живучесть.

Сетевые СКУД, в отличие от автономных, обязательно имеют управляющий элемент в виде персонального компьютера с установленным управляющим ПО. Предназначены эти системы для оборудования крупных объектов. Такие системы позволяют осуществлять мониторинг всех событий на объекте, интеграцию с другими системами охраны и безопасности. К сетевым СКУД относят СКУД третьего и четвертого классов. Минусом таких систем является относительно высокая цена и зависимость от управляющих элементов.

К универсальным СКУД относят системы, сочетающие в себе черты автономных и сетевых СКУД. То есть это сетевые СКУД, которые в критической ситуации способны работать в автономном режиме.

Объект представляет собой банк, а, следовательно, и требования к надёжности у такого объекта значительно выше. Поэтому требованиям безопасности в нашем случае будет соответствовать универсальный тип СКУД.

Такую систему необходимо собирать из совместимого оборудования на базе определённого ПО. Были предложены два производителя СКУД – «Болид» и «Parsec». Основными критериями, которым должно соответствовать охранный оборудование, являются надёжность

и качество. По этим показателям эти две системы не уступают друг другу, но в цене показывает себя лучше система «Болид». Таким образом, было решено взять за основу интегрированную систему охраны (ИСО) «Орион» от научно-внедренческого предприятия (НВП) «Болид».

Далее необходимо подобрать совместимое оборудование. В системе предполагается использование следующих элементов: ПК, соответствующий требуемым системным характеристикам ПО «Орион», контроллер «С2000-2», клавиатура «С2000М», преобразователь интерфейсов «С2000-USB», электромагнитные замки «SL-200S», бесконтактные считыватели «С2000-PROXY-Н», кодовая панель «ST-320», кнопка «ВЫХОД» В-21 антивандальная.

В ходе проделанной работы на основании анализа помещений банка, строительных планов и требований к уровню защиты, была выбрана система контроля и управления доступом, выбран производитель и подобранно предполагаемое оборудование. Предлагаемая система обеспечивает необходимый уровень защиты помещений банка.

---

1. Козырь, Е.Н. Комплексная система безопасности объекта защиты / Е.Н. Козырь, Ю.В. Левашов // Интеллектуальный потенциал вузов – на развитие Дальневосточного региона России: материалы XVII Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2015. – С. 52–55.

2. Охрана объектов – основа охранного бизнеса [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.bezpeka.com/ru/lib/sec/thematic-publications/business-security/art750.html>

3. Р 78.36.005-2011. Выбор и применение систем контроля и управления доступом / Министерство внутренних дел – Российской Федерации Департамент государственной защиты имущества – МОСКВА 2011г.

**Рубрика: Электронные технологии и системы связи**

УДК 621.37

## **ДИАГНОСТИКА КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ В СИСТЕМАХ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ**

**Д.В. Штаев**

**С.Н. Павликов**

канд. техн. наук, профессор

*МГУ им. адм. Г.И. Невельского*

*Россия, г. Владивосток*

*В статье рассмотрены вопросы диагностики мобильной системы связи по параметру задержки сообщения от различных параметров*

**Ключевые слова и словосочетания:** *система, мобильная связь, диагностика, задержка*

## **DIAGNOSIS OF QUALITY OF SERVICE IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEMS**

**D.V. ShtaeV**

graduate student 3 courses

*Maritime State University named after admiral G.I.Nevelskoy*

*Vladivostok, Russia*

*The article deals with the issues of diagnostics of mobile communication systems by delaying messages from various parameters*

**Keywords:** *system, mobile communication, diagnostics, delay*

Объект исследования – теория мобильных систем связи.

Предмет исследования – технологии управления качеством обслуживания, пропускной способностью сети и задержкой доставки пакетов.

Цель – разработка методики диагностики мобильных сетей связи на основе показателей качества обслуживания.

Использованы методы математического моделирования, теория телетрафика.

Низкое качество обслуживания остро проявляется для чувствительного к задержкам трафика: потоковое видео, конференцсвязь, непрерывное он-лайн управление процессами на расстоянии.

Диагностика качества обслуживания мобильных сетей связи QoS (англ. Quality of Service – качество обслуживания) производится по следующим показателям [1-3]:

1. Пропускная способность канала связи;
2. Задержка при передаче пакета;
3. Джиттер;
4. Потери пакетов.

В этой статье мы рассмотрим только задержку передачи данных.

Оценка соответствия задержки при передаче пакета (Delay).

Время передачи сообщения по линии связи равно сумме времени установления соединения, времени передачи сообщения и задержки передачи сообщения

$$t_{\text{пс}} = t_{\text{ус}} + t + t_{\text{з}} \text{ [с]}.$$

Время установления соединения состоит из задержки установления соединения и времени распространения сигнала, умноженного на 2 (время отправки сигнала и ответа).

Время  $t$  передачи сообщения по каналу складывается из времени распространения сигнала, равного отношению длины канала  $l$  к скорости распространения электромагнитной волны в среде  $v$ , и времени передачи сообщения, равного отношению объема переданной информации  $I$  к пропускной способности канала  $C$ :

$$t = \frac{l}{v} + \frac{I}{C} \text{ [с]}$$

Задержка при передаче пакетов будет складываться из: задержки в источнике передачи на время передачи заголовков ( $t_{\text{пз}}$ ), задержки интервалов между пакетами ( $t_{\text{инт}}$ ) (время формирования пакета стеком протоколов), задержки на коммутаторе, складывающейся из времени буферизации пакета и времени коммутации ( $t_{\text{бп}} + t_{\text{к}}$ ):

$$t_{\text{з}} = t_{\text{пз}} + n \cdot t_{\text{инт}} + N_{\text{к}} \cdot (t_{\text{бп}} + t_{\text{к}}) \text{ [мс]},$$

где  $n$  – количество пакетов в сообщении,  $N_{\text{к}}$  – количество коммутаторов, через которые проходит сообщение.

Время передачи заголовков будет равно времени передачи сообщения  $t$ , умноженного на долю служебной информации  $k$ :

$$t_{\text{пз}} = k \cdot t \text{ [с]}.$$

Время интервала между пакетами всегда минимально, постоянно и его объем зависит только от количества пакетов  $n$ .

Время буферизации пакета равно времени приема пакета протоколом:

$$t_{\text{бп}} = \frac{r+x}{C} \text{ [с]},$$

где  $r$  [бит] – размер поля данных одного пакета,  $x$  [бит] – размер заголовка пакета,  $C$  [бит/с] – пропускная способность канала.

Поэтому большое влияние на задержку оказывают размер пакета. Чем больше размер пакета, тем больше время буферизации. Чем меньше размер пакета, тем больше их количество и соответственно больше доля служебной информации, потому что каждый пакет содержит заголовок постоянной длины  $x$

$$n \uparrow = \frac{l}{r \downarrow}; \quad k \uparrow = \frac{x \cdot n \uparrow}{l}.$$

Подставив первую из формул (21) во вторую, получим формулу расчета доли служебной информации в сообщении:

$$k = \frac{x}{r}.$$

Зная, что размер поля данных пакета  $r$  варьируется в пределах от 0 до 4 Кбайт, и приняв постоянную  $x = 10$  байтам, можно рассчитать зависимость служебной информации от данных в динамике. Она будет меняться в пределах от 0,2% до 1%. Чем больше объем передаваемых данных, тем существеннее будет разница.

Именно поэтому размер поля данных пакета не постоянен, а делается зависимым от вида передаваемой информации, каждому из которых соответствует свой тип обслуживания, в том числе приоритет следования. Например, чтобы быстрее выполнить передачу больших объемов данных, используют максимальный размер пакета, а при передаче коротких служебных сообщений используют пакеты малого размера. Кроме того размер пакета должен учитывать интенсивность битовых ошибок канала.

Чем она выше, тем меньше должен быть пакет, чтобы сократить объем повторно передаваемых данных при возникновении ошибок и потерь. В предаварийном состоянии между ними устанавливается обратно пропорциональная логарифмическая зависимость [1, 3]:

$$r = \lg \left( \frac{10^{-2}}{\text{BER}} \right) \text{ [бит]}.$$

В предаварийном состоянии, т.е. при интенсивности битовых ошибок от  $10^{-6}$  до  $10^{-3}$ , можно выбрать наиболее оптимальный размер поля данных пакета.

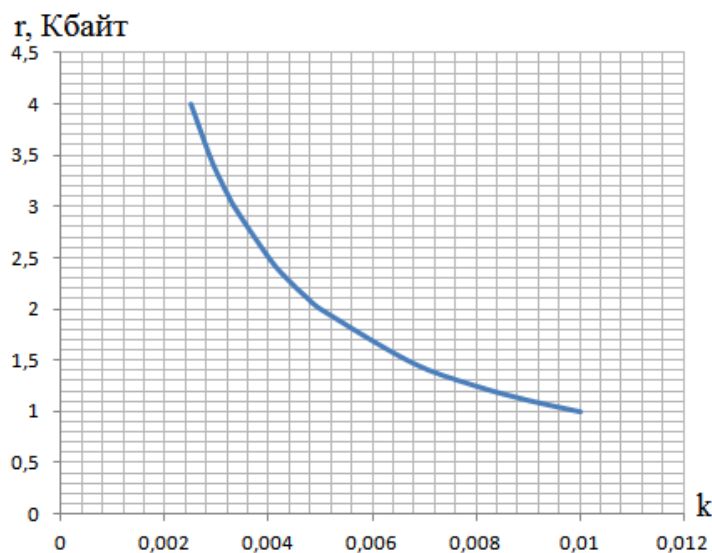


Рис. 1. Зависимость доли служебной информации от размера пакета

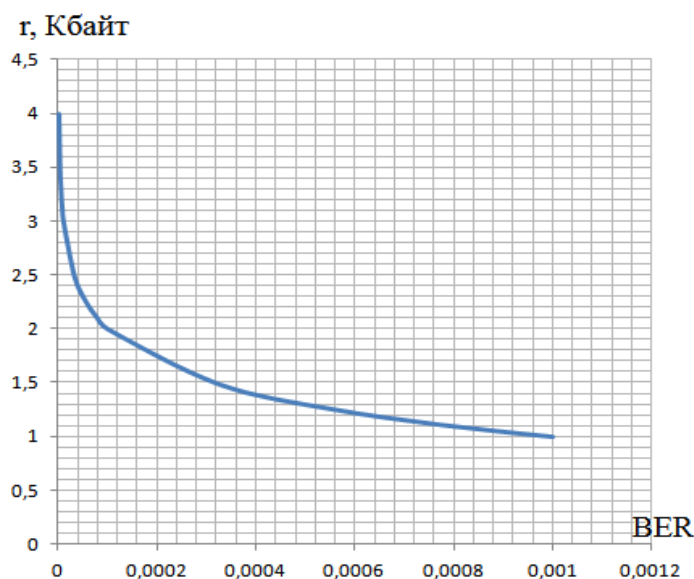


Рис. 2. Зависимость выбора размера пакета от интенсивности битовых ошибок в канале

Время коммутации складывается из времени ожидания пакета в очереди и времени перемещения пакета в выходной порт

$$t_k = t_0 + t_{\text{перемещ.}} [\text{с}].$$

Время перемещения пакета зависит от коммутатора и варьируется от нескольких микросекунд до нескольких десятков микросекунд. Время ожидания пакета в очереди зависит от коэффициента перегрузки данного участка сети в данный момент и может составлять от долей до тысяч миллисекунд [2].

Подставив полученные формулы в уравнение, определяющее время задержки получим:

$$t_z = k \cdot \left( \frac{1}{V} + \frac{1}{C} \right) + n \cdot t_{\text{инт}} + N_k \cdot \left( \frac{r}{C} + (t_{\text{перемещ.}} + t_0) \right) [\text{мс}].$$

Согласно приказу Минсвязи 113 от 27.09.07 «Об утверждении Требований к организационно-техническому обеспечению устойчивого функционирования сети связи общего пользования» установлены следующие технические нормы на показатели функционирования сетей передачи данных:

Средняя задержка передачи пакетов информации – от 100 до 1000 мс;

Коэффициент потери пакетов информации – не более 0,001;

Коэффициент ошибок в пакетах информации – не более 0,0001.

Приведены результаты моделирования: зависимости выбора размера пакета от интенсивности битовых ошибок в канале и зависимость доли служебной информации от размера пакета.

Таким образом, в работе разработана и исследована методика диагностики мобильных сетей связи на основе показателей качества обслуживания в роли которого использована время задержки сообщения.

---

1. Википедия. QoS. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/QoS>

2. Национальный открытый университет «Интуит». Лекция 7: Коммутация каналов и коммутация пакетов. Часть 2. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/1/1/lecture/14?page=1>

3. Сборник докладов 62 международной молодежной научно-технической конференции «Молодежь. Наука. Инновации» 18–25.11.2013, МГУ им. адм. Г.И. Невельского. – Владивосток. – С. 225–229.

**Рубрика: Электронные технологии и системы связи**

УДК 621.37

## **БОРТОВОЙ РАДИОЭЛЕКТРОННЫЙ КОМПЛЕКС НЕОБИТАЕМОГО ПОДВОДНОГО АППАРАТА**

**Н.А. Яценко  
Д.В. Кузнецов  
А.В. Сарычева  
О.В. Солодков**

*МГУ им. адм. Г.И. Невельского  
Россия, г. Владивосток*

*В статье приведен состав радиоэлектронного комплекса подводного аппарата предназначенного для выполнения широкого круга задач, начиная от сбора телеметрических данных и заканчивая сложными подводными работами, такими как ремонт или обслуживание подводных кабельных линий связи. Структурная схема. Перечень оборудования.*

**Ключевые слова и словосочетания:** бортовой комплекс, необитаемый подводный аппарат, структурная схема, оборудование и принцип работы.



# ELECTRONIC COMPLEX WILDERNESS UNDERWATER VEHICLE

**N.A. Yacenko**  
**D.V. Kuznecov**  
**A.V. Sarycheva**  
**O.V. Solodkov**  
Students

*Maritime State University named after admiral G.I.Nevelskoy,  
Vladivostok, Russia*

*The article shows the composition of the radio-electronic complex underwater vehicle designed for performing a variety of tasks, from collecting telemetry data to complex underwater work such as repair or maintenance of submarine cable communication lines. Block diagram. The list of equipment.*

**Key words:** *underwater apparatus, block diagram, equipment and operations.*

Объект исследования – радиоэлектронный комплекс необитаемого подводного аппарата. Предмет исследования – разработка радиоэлектронного комплекса необитаемого подводного аппарата. Цель – расширение функциональных возможностей бортового радиоэлектронного комплекса необитаемого подводного аппарата путем обоснования структуры и выбора комплектующих. Телеуправляемые необитаемые подводные аппараты (ТНПА) являются перспективным и быстроразвивающимся классом подводной техники. Они способны выполнять широкий спектр задач, начиная от сбора телеметрических данных, заканчивая сложными подводными работами, такими как ремонт нефте- и газопроводов, или обслуживание подводных кабельных линий связи. ТНПА связаны с поверхностью посредством кабеля, по которому выполняется управление аппаратом. Управляющие сигналы поступают на Бортовой компьютер (БК), в роли которого, в зависимости от стоимости и назначения ТНПА, может выступать микроконтроллер, либо одноплатный компьютер. Команда МГУ им. адм. Г.И. Невельского разрабатывает подводные аппараты, а также выполняет подготовку операторов ТНПА. Бортовая автоматика подводного аппарата создаваемого на базе университета устроена следующим образом:

1. Бортовой компьютер. В качестве бортового компьютера применяется микроконтроллер, чаще всего 32-разрядный. На него поступают управляющие сигналы с поверхности, и с него же на поверхность отправляются данные с датчиков (обратная связь) (рис. 1).



Рис. 1. Структурная схема подключения датчиков к микроконтроллеру

2. Датчики, в самом простом случае это датчик давления, акселерометр, датчик крена/дифферента, иногда дополнительно устанавливается компас. Очень часто навигационные и курсовые датчики выполнены в одном корпусе и имеют интегральное исполнение. На рисунке

изображена схема подключения датчиков к микроконтроллеру при помощи различных интерфейсов.

Выбор микроконтроллера при проектировании ТНПА определяется следующими требованиями. Он должен обладать высоким быстродействием, которое определяется разрядностью и тактовой частотой процессора, а также иметь требуемые интерфейсы для подключения внешних устройств. В качестве примера рассмотрим характеристики 32-разрядного микроконтроллера TE-STM32F407 [1]. Вид микроконтроллера TE-STM32F407 приведен на рис. 2. Микроконтроллер использовался в качестве бортового компьютера ТНПА МГУ им. адм. Г.И. Невельского «Arctic Force».

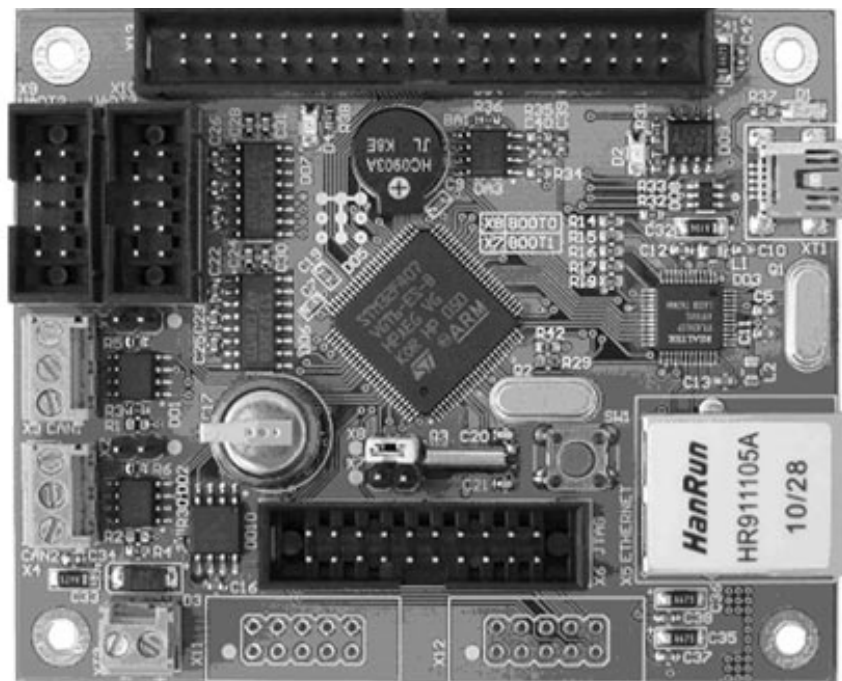


Рис. 2. Вид микроконтроллера TE-STM32F407

Характеристика микроконтроллера TE-STM32F407:

1. Процессор Cortex-M4F с тактовой частотой 168 МГц
2. 512 Кб флеш-памяти программ и 192 Кб ОЗУ
3. 3x12-разрядных АЦП, 2x12-разрядных ЦАП
4. 1 порт Ethernet, 1 порт USB FS/HS OTG, 2 порта CAN, 4 порта USART, 3 порта I2C, 2 порта RS-232, 1 порт SDIO, разъем JTAG

Стандартный набор датчиков ТНПА включает в себя:

1. Датчик давления необходимо подключать при помощи интерфейса CAN (Controller Area Network). Интерфейс обладает множеством плюсов, а именно: возможностью работы в режиме реального времени, высокой помехозащищенностью, надежным контролем ошибок передачи и приема, что является необходимым для обеспечения плавной регулировки уровня погружения ТНПА.

Существует два варианта подключения датчика. Если датчик цифровой, то подключение к контроллеру выполняется непосредственно через CAN. В случае, когда датчик аналоговый, сигнал с него необходимо сначала оцифровать при помощи специального преобразователя, и после этого подключать к контроллеру при помощи интерфейса CAN.

2. Навигационный датчик. Может иметь различные варианты исполнения и содержать различные компоненты. Самым распространенным вариантом является акселерометр/гироскоп/магнитометр. Рассмотрим данный вариант на примере датчика LSM9DS0 [2, 3], который применялся в аппарате МГУ им. адм. Г.И. Невельского «Arctic Force» (рис. 3).

При своих малых габаритах 4\*4\*1мм датчик обладает широким функционалом, высокой чувствительностью. Подключается при помощи интерфейса SPI. Основными причинами выбора данного интерфейса являются хорошая пропускная способность и простая аппаратная реализация.

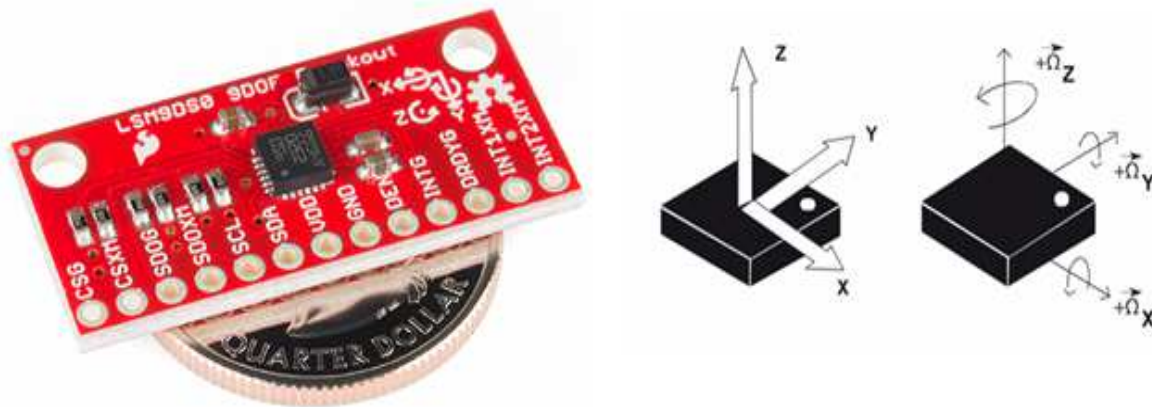


Рис. 3. Датчик LSM9DS0

3. Цифровой термометр. Может отсутствовать в некоторых вариантах ТНПА. Характеризуется дискретностью и погрешностью измерений. Наилучшим вариантом подключения остается интерфейс SPI.

4. Цифровой компас (рис. 4). Может быть выполнен в виде отдельного устройства, но часто является одним из компонентов навигационного датчика. В случае, если компас является отдельным устройством, то подключается к МК при помощи интерфейса I2C, так же возможен вариант с SPI. К плюсам интерфейса I2C относится простота, возможность подключения и отключения устройств прямо во время работы системы, а также наличие фильтра помех, благодаря которому обеспечивается целостность данных.



Рис. 4. Цифровой компас HDPM01

Датчики ТНПА должны иметь небольшие габариты, малое энергопотребление, а также обладать широким набором функций и возможностей.

Наличие тех или иных датчиков определяется назначением конкретного аппарата.

В случае применения ТНПА для сбора телеметрических данных, либо для научных целей, на подводный аппарат устанавливается дополнительное оборудование: спектрограф, датчик солености воды и т.п.

В особых случаях, если возможностей микроконтроллера оказывается недостаточно для тех или иных задач, в качестве бортового компьютера может быть применен одноплатный компьютер

Создание подводной робототехники позволяет человечеству накапливать новые знания о морских глубинах, а также обслуживать морские объекты без рисков для человеческого здоровья. Совершенствование систем бортовой автоматки ТНПА заключается в уменьшении габаритов отдельных элементов и снижении энергопотребления, при одновременном расширении их функций.

- 
1. [https://www.terraelectronica.ru/catalog\\_info.php?CODE=1048019](https://www.terraelectronica.ru/catalog_info.php?CODE=1048019), [Электронный ресурс].
  2. <http://oceancontrols.com.au/images/D/12636-04.jpg>, [Электронный ресурс].
  3. <http://www.st.com/web/en/resource/technical/document/datasheet/DM00087365.pdf>, [Электронный ресурс].

## Секция 6. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ

Рубрика: 73.43.11 Городские транспортные пути и сети

УДК 656.1(571.63-25)

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПЕРЕКРЁСТКЕ

**И.С. Сафьяников**

бакалавр 4 курса, кафедра транспортных процессов и технологий

**К.А. Вернидуб**

бакалавр 4 курса, кафедра транспортных процессов и технологий

**А.А. Яценко**

доцент, кафедра транспортных процессов и технологий

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*В городе Владивостоке, на пересечении улиц Выселковая и Снеговая имеется перекресток улично-дорожной сети (УДС) с высоким показателем аварийности. Из-за особенностей инфраструктуры и рельефа города перекресток является трудным и высокоаварийным. Водителю сложно разобраться в дорожной обстановке и принять правильное решение для совершения маневра. Для улучшения ситуации на этом участке улично-дорожной сети необходимо ввести ряд мер, в частности: канализирование транспортных потоков, установка светофоров, дорожных знаков, нанесение разметки.*

***Ключевые слова и словосочетания:** улично-дорожная сеть, перекресток, водитель, канализирование, аварийность.*

### IMPROVEMENT ORGANIZATION OF TRAFFIC

**I.S. Safianikov**

bachelor of the 4<sup>st</sup> year, The Department of transport processes and technologies

**K.A. Vernidub**

bachelor of the 4<sup>st</sup> year, The Department of transport processes and technologies

**A.A. Yatsenko**

associate professor, The department of transport processes and technologies

*Vladivostok State University of Economics and Service  
Russia. Vladivostok*

*In the city of Vladivostok, at the crossroads of Vyselkovaya and Snegovaya located crossroad of street-road net with high accident rate. Due with feature infrastructure and relief of the city crossroad is very difficult. Driver can't correctly understand traffic situation and make the right decision for the maneuver. For the improvement situation on this crossroad must enter some measures, in particular: distribution of traffic and installation of traffic lights.*

***Keywords:** street-road net, crossroad, driver, distribution, accident rate.*

#### 1. Анализ параметров дорожного движения

Перекресток дорог улица Снеговая, улица Выселковая во Владивостоке имеет 6 направлений движения транспортных средств (где N1, N2 и т.д. номер направления), это представлено на рис. 1.

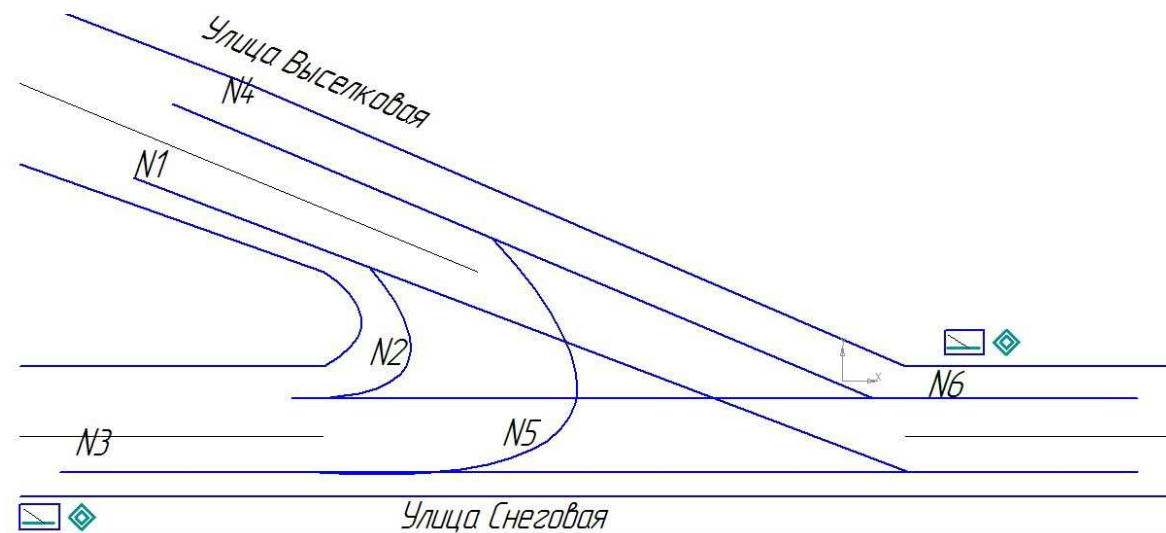


Рис. 1. Схема перекрестка с направлениями движения

На схеме перекрестка представленной на рисунке 1, видно, что направления движения автотранспортных средств пересекаются. Конфликтные точки пересечения транспортных направлений изображены на рис. 2.

Анализ и исследование ДТП показали, что наибольшее их число происходит в так называемых конфликтных точках, т.е. в местах, где в одном уровне пересекаются траектории движения транспортных средств или транспортных средств и пешеходов, а также в местах отклонения или слияния транспортных потоков.

Основными признаками конфликтной ситуации являются:

- резкое экстренное торможение одного или нескольких автомобилей;
- резкое ускорение или замедление движения пешеходов при переходе улицы в следствии угрозы наезда на него.

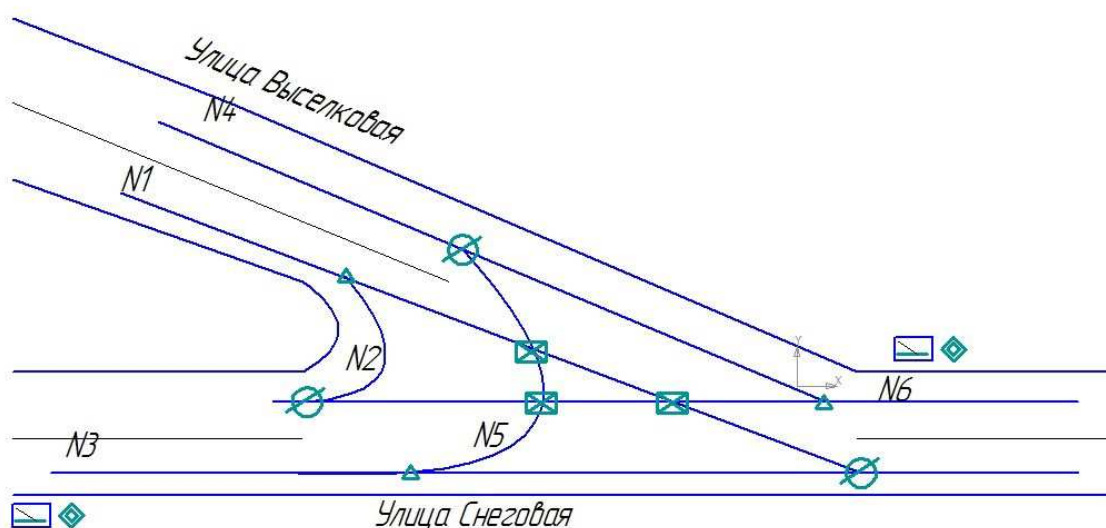


Рис. 2. Типы пересечений

▲ Точка отклонения; ● точка слияния; ■ точка пересечения.

Число и виды конфликтных точек зависят от типа пересечения на рис. 2 представлены типы пересечений.

Оценку сложности перекрестка и потенциальной опасности производили по следующей методике.

Оценочный показатель сложности перекрестка рассчитываем по такой формуле:

$$m=(2\cdot3) +3+(3\cdot5) = 6+3+15=24 \text{ балла.} \quad (1)$$

Таким образом, исходя из решения оценочного показателя, можно сказать что транспортный узел является малой сложности, на этом перекрестке отмечается большая интенсивность движения легковых и длинномерных грузовых автомобилей.

Интенсивность транспортного потока по направлениям приведена в табл. 1.

Таблица 1

**Интенсивность транспортного потока**

Направления движения	N1	N2	N3	N4	N5	N6
Общее число автомобилей за 1 час	630 ав-то/час	610 ав-то/час	650 ав-то/час	780 ав-то/час	450 авто/час	720 ав-то/час
Грузовых автомобилей за час	25 ав-то/час	10 ав-то/час	15 ав-то/час	28 ав-то/час	13 ав-то/час	17 ав-то/час
Легковых автомобилей за час	605 ав-то/час	600 ав-то/час	635 ав-то/час	752 ав-то/час	437 ав-то/час	703 ав-то/час

Интенсивность транспортного потока определяли в период наибольшей загруженности участка автодороги это с 14:00 до 15:00 по местному времени.

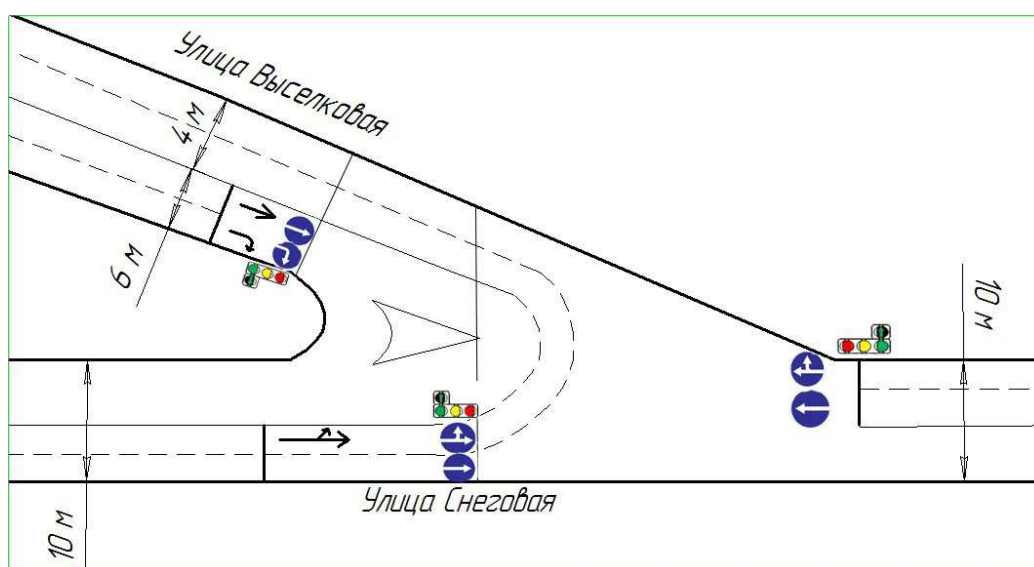


Рис. 3. Схема перекрестка с мероприятиями по улучшению организации движения

Для улучшения организации дорожного движения на рассматриваемом участке улично-дорожной сети предлагаются следующие мероприятия по улучшению организации дорожного движения и снижению аварийности:

- 1) разделение дорожных потоков по полосам движения (канализированное движение) на перекрестке;
- 2) разделение движения транспортных потоков во времени (посредством введения светофорного регулирования).

Для реорганизации перекрестка руководствовались ГОСТ 52289-2004, по применению технические средства организации дорожного движения, таких как:

1. Предписывающие дорожные знаки; 4.1.1 Движение прямо, 4.1.2 Движение направо, 4.1.5 Движение прямо и налево, 4.1.4 Движение прямо и направо.
2. Дорожная разметка; 1.2.2 Прерывистая линия, 1.2.1 Сплошная линия. 1.16.3 Обозначает направляющие островки в местах разделения или слияния транспортных потоков.
3. Транспортные светофоры Т- 3л, Т – 3п (с дополнительной секцией).

Исходя из материалов, собранных в ходе исследования, можно с уверенностью сказать, что, после внесения изменений в организацию движения на рассматриваемой улично-дорожную сети на пересечении улиц Снеговой и Выселковой, сократится количество ДТП, движение по данному перекрёстку для водителей станет безопасней.

---

1. ГОСТ Р 52289-2004\* «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств»

2. Коноплянко, В.И. Основы управления автомобилем и безопасность дорожного движения: учеб. пособие / В.И. Коноплянко, В.В. Зырянов, Ю.В. Воробьев. – М.: Высш. шк., 2005. – 271 с.

**Рубрика: Городские транспортные пути и сети**

УДК 656.1(571.63-25)

## ТЕЛЕМАТИКА – НОВОЕ СЛОВО В АВТОМОБИЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОНИКЕ

**А.С. Дуденко**

бакалавр 3 курса, кафедра транспортных процессов и технологий

**А.А. Яценко**

доцент, кафедра транспортных процессов и технологий

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия, Владивосток*

*В последнее время автомобильный сегмент микроэлектроники является, пожалуй, одним из наиболее динамично развивающихся направлений полупроводниковой промышленности. В автомобильной электронике появляются принципиально новые направления, самым молодым и наиболее перспективным из которых является телематика.*

**Ключевые слова и словосочетания:** электроника, навигация, удаленная диагностика, интеллектуальная система управления транспортом, безопасность.

## TELEMATICS IS GROUNDBREAKING IN AUTOMOTIVE ELECTRONICS

**A.S. Dudenko**

bachelor of the 3<sup>rd</sup> year, Transport Processes and Technologies department

**A.A. Yatsenko**

docent, Transport Processes and Technologies department

*Vladivostok State University of Economics and Service  
Russia, Vladivostok*

*In recent years, automotive microelectronics segment is probably one of the fastest growing areas of the semiconductor industry. In automotive electronics fundamentally new directions appear, the youngest and most promising of which is the Telematics.*

**Keywords:** electronics, navigation, remote diagnostics, intelligent transport management systems, security.

Телематика – это искусственно образованное слово, состоящее из слов «телекоммуникация» и «информатика». В различных вариантах применения телематики данные могут передаваться из автомобиля, обрабатываться телематическими службами и возможно также передаваться далее, а также данные могут передаваться в автомобиль и там обрабатываться.

Распространенные на сегодняшний момент функции телематики – это транспортная телематика, пассивный или активный экстренный вызов, службы поддержки в режиме онлайн с доступом в Интернет и автомобильные приложения.



Самая первая функция телематики возникла вследствие потребности информирования о препятствиях на дорогах, пробках и т.п. и возможности на основе этой информации объехать эти препятствия. Для этого существуют два источника информации:

- Во-первых, через канал передачи сообщений о маршрутах движения (TMC) радиоккомпаниями без дополнительных пошлин, чьи данные принимаются по радио.
- Во-вторых, информация о ситуации на дорогах, предоставляемая операторами мобильной связи по SMS. В обоих случаях информация при необходимости индицируется для принятия к сведению водителем и передается в навигационную систему.

Таким образом, информация о ситуации на дорогах может учитываться при расчете маршрута для сопровождения до цели. Для обоих источников данных определены стандарты, чтобы они могли обрабатываться разными приборами.

Канал передачи сообщений о маршрутах движения является частью введенной много лет назад системы передачи данных по радио (RDS; индикация названия радиостанции, альтернативных частот, опознавание оповещения и т.п.). Информация о ситуации на дорогах в цифровом виде передается в соответствии с международным стандартным протоколом Alert-C. При этом передается информация о событии (пробка, авария, затор, гололед и т.и.) и месте события (участок автомагистрали, улица и т.п.). В радиоприемнике сохранен как список всех возможных событий, так называемый Event list, так и список всех названий и номеров автомагистралей, дорог федерального значения и проселочных дорог, так называемый location table. Радиоприемник сохраняет и «переводит» принятую закодированную информацию и представляет ее в понятной водителю форме. Одновременно данные сначала передаются на блок управления телематики и там сохраняются и при необходимости передаются в навигационную систему, которая отбирает данные относительно выбранного маршрута и при необходимости выполняет новый расчет маршрута. То же самое происходит и с принятыми по мобильному телефону сообщениями о ситуации на дорогах, которые запрашиваются у мобильного оператора за дополнительную плату. При этом при включенной навигационной системе блок управления телефона/телематики регулярно (прибл. каждые 15 минут) актуализирует через мобильного оператора информацию о ситуации на дорогах на протяжении рассчитанного маршрута.

Данная информация о ситуации на дорогах основывается не только на полицейских сводках, данных с автомобильных развязок и устройств, сообщающих о возникновении дорожных пробок, но и на данных более чем 4000 дорожных датчиков, которые установлены на мостах автострад и измеряют количество автомобилей (плотность дорожного потока) и их скорость. Такая информация является более точной, актуальной и достоверной. Это позволяет точно определить препятствие на дороге, показать это на карте и лучше выполнить расчет альтернативного маршрута в объезд создавшейся помехи на пути следования.

Диаграммы, приведенные на рис.1 и 2, показывают, что в настоящий момент рынок телематических устройств находится в начальном периоде стремительного роста. По мнению аналитиков отрасли, к 2016 г. он может вырасти в 5 раз – как в количественном, так и в финансовом плане.



Рис. 1. Продажи полупроводников для сегмента Автомобильная Телематика

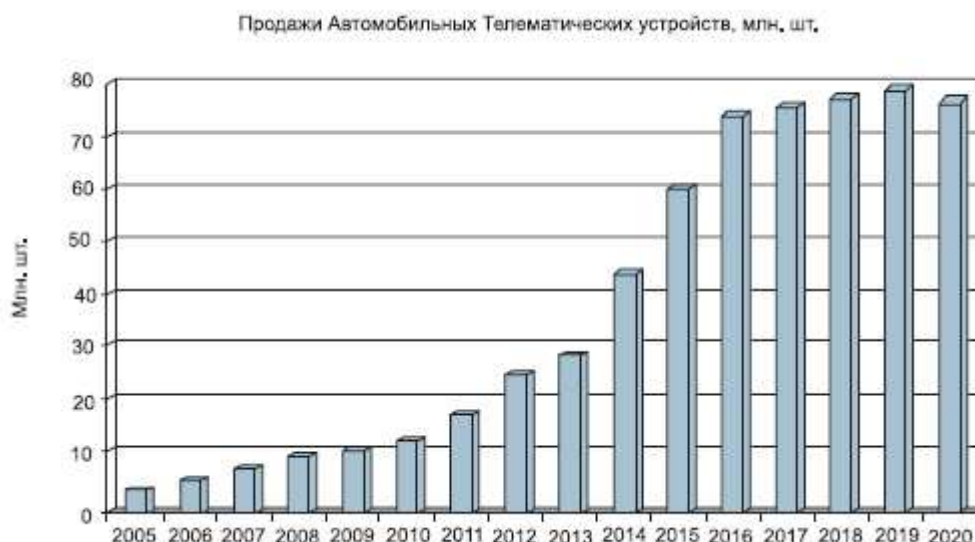


Рис. 2. (Продажи Автомобильных Телематических устройств млн шт.)

Перспективы рынка телематики выглядят довольно многообещающе. Все крупнейшие производители автомобилей и автомобильной электроники в той или иной степени вовлечены в процесс разработки телематических систем.

Согласно исследованиям, проведенным в Великобритании в 2008 г., как минимум одна из четырех крупных транспортных компаний для управления автопарком применяет технологии отслеживания транспортных средств (tracking).

В настоящее время самыми распространенными разделами телематики являются навигация и безопасность, однако в будущем эти услуги должны стать базовыми функциями автомобиля.

Аналитики также уверены в том, что в будущем произойдет интеграция встроенных телематических устройств и мобильной техники, в результате чего начнут появляться решения, которые будут подходить как для бюджетной техники, так и для аппаратуры премиум-класса.

Основной движущей силой развития телематики будет являться потребность в беспроводных технологиях: с одной стороны, наблюдается увеличивающийся спрос водителей и пассажиров на беспроводные коммуникации, а с другой – имеется интерес автопроизводителей к беспроводным решениям для соединения электронных модулей внутри автомобиля, а также для подключения к автомобилю внешних беспроводных устройств.

Более того, по мнению некоторых специалистов, телематические устройства в будущем могут стать общей коммуникационной платформой для всех автомобильных узлов.

---

1. Фуфаев, Д.Э. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: учебник для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования / Д.Э. Фуфаев, Э.В. Фуфаев. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2014. – 304 с.

2. Коноплянко, В.И. Основы управления автомобилем и безопасность дорожного движения: учеб. пособие / В.И. Коноплянко, В.В. Зырянов, Ю.В. Воробьев. – М.: Высш. шк., 2005. – 271 с.

## **СОЗДАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ С БАЗОЙ ДАННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯ**

**И.В. Ермак**

бакалавр 4 курса, кафедра математики и моделирования

**Н.Н. Одяко**

доцент кафедры математики и моделирования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*Microsoft Office Access или просто Microsoft Access – реляционная система управления базами данных (СУБД) корпорации Microsoft [1]. Целью данной работы являлось применение реляционной СУБД Microsoft Access, интегрированной среды разработки Microsoft Visual Studio, объектно-ориентированного мультипарадигмального языка программирования C# в создании пользовательского интерфейса для взаимодействия пользователя с готовой базой данных.*

**Ключевые слова:** база данных, интерфейс, программное обеспечение

## **CREATING A USER INTERFACE INTERACTION WITH ENTERPRISE DATA BASE**

**I.V. Ermak**

bachelor 4th year, Department of mathematics and modeling

**N.N. Odiako**

associate Professor of mathematics and modeling

*Microsoft Office Access or a Microsoft Access – relational database management system (DBMS) from Microsoft. The aim of this study was to use a relational database Microsoft Access, IDE Microsoft Visual Studio development, object-oriented multiparadigmality C # programming language to create a user interface for user interaction with a ready database.*

**Keywords:** database, interface, software

В рамках гранта на сбор и обработку статистических данных регионов РФ для собранных данных была создана база данных в Microsoft Office Access. Но, кроме этого, требовалось иметь быстрый и удобный доступ к данным из базы, поэтому решено было создать приложение-интерфейс, способствующий быстрому и удобному выборочному выводу данных из базы.

Требования, предъявляемые к создаваемому приложению: приложение должно выполнять ряд операций с данными из базы (в т.ч. вывод данных по определённым параметрам и подсчёт параметров), быть интуитивно понятным, удобным в использовании; должна быть возможность зарегистрировать ПО в реестре программ для ЭВМ.

Наиболее популярным, на данный момент, наиболее юзабельным и интересующим нас является визуальный интерфейс пользователя.

Т.к. текстовый интерфейс требует наличия у пользователя значительных знаний о нём и для среднестатистического пользователя является неюзабельным, наиболее популярным и востребованным является графический оконный интерфейс пользователя.

Внешний вид Visual Studio можно увидеть на рисунке 1 – Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio. Он состоит из меню (пункты «файл», «правка», «вид» и т.д.) в верхней части экрана, панели инструментов ниже и рабочей области под ними, где располагаются различные элементы (такие как «Панель элементов», «Обозреватель решений», «Свойства» и само рабочее пространство, где производится написание кода/добавление элементов на Windows-форму), которые можно добавлять, удалять и менять в случае надобности. Панель «Свойства» предназначена для отображения и изменения свойств элементов приложения типа

«Windows Forms». Панель «Обозреватель решений» предназначена для выбора и управления проектами и элементами проекта. «Панель элементов» – является набором готовых шаблонных элементов (форм) для проекта [2].

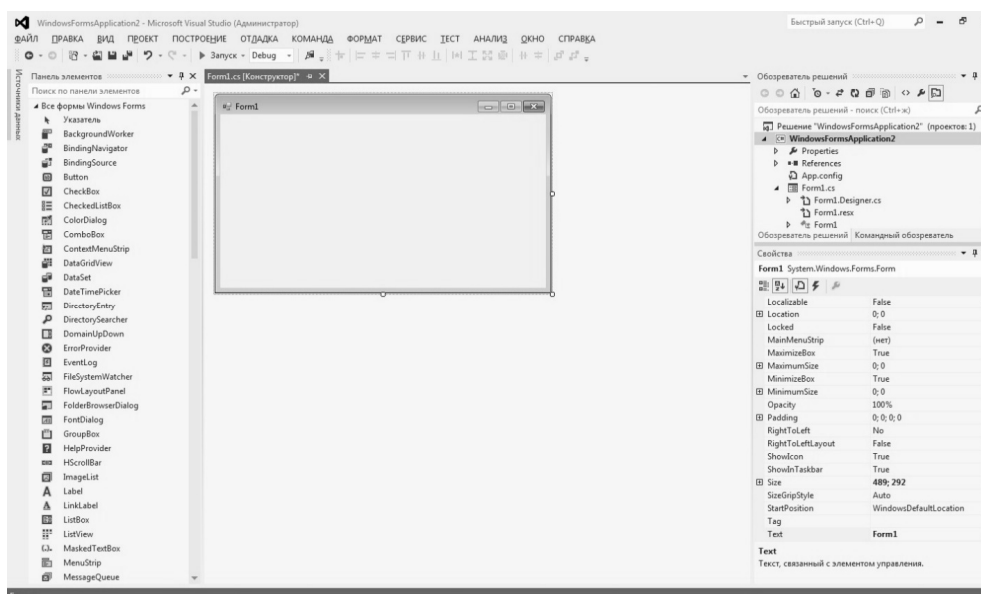


Рис. 1. Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio

Для создания пользовательского интерфейса понадобились элементы (формы): Label, TextBox, Button, ComboBox, ListBox, CheckBox, DataGridView.

С помощью данных элементов были реализованы:

1. Наименования функций интерфейса

Для того, чтобы любой пользователь знакомый с тематикой данных, которые систематизирует и выводит интерфейс, мог быстро освоить работы с приложением – были реализованы наименования различных функций данного интерфейса.

2. Вывод полного имени выбранной БД (базы данных)

Т.к. при создании интерфейса было решено, что приложение должно взаимодействовать не с одной конкретной базой данных, а с любой базой данных, созданной на Microsoft Access и имеющей подобные по тематике данные, возникла необходимость вывода полного имени БД (включающий путь до самой БД и название БД с расширением) для того, чтобы пользователь имел представление, с какой именно БД он работает.

3. Выбора БД

Т.к. возникла необходимость выбора не конкретной, а любой базы данных – была реализована функция выбора базы данных.

4. Выбора «показателя»

В связи с тем, что пользователю необходима возможность анализировать статистические данные исходя из конкретного показателя – был реализован выбор показателя из тех, что на данный момент имеются в базе данных.

5. Выбора «года»

Из-за того, что пользователю необходима возможность анализировать статистические данные по различным годам – был реализован выбор года из тех, что доступны в базе данных.

6. Выбор необходимых секторов либо всех имеющихся секторов

Для того, чтобы пользователь имел возможность проводить анализ статистических данных по секторам экономики – была добавлена функция выбора секторов в зависимости от нужд пользователя.

7. Вывод данных

Для возможности просмотра и анализа выбранных данных была реализована функция вывода данных.

8. Подсчёт и вывод данных

В связи с тем, что не все необходимые для комплексного анализа данные имеются в базе данных, несколько показателей подсчитываются непосредственно в приложении перед выводом пользователю.

Работа состояла из нескольких этапов:

1. Создание проекта и элементов проекта (элементов формы)
  2. Настройка самих элементов и их взаимодействия
  3. Написание кода запросов к БД на языке SQL
  4. Написание кода для ограничения вывода данных по параметрам, заданным пользователем на языке C#
  5. Написание кода обработки полученных данных на языке C#
  6. Проверка работоспособности интерфейса
- Созданный интерфейс (рис. 2 – Интерфейс) позволяет наиболее удобно и эффективно (экономия времени за счёт быстрого нахождения данных, отвечающих определённым требованиям) взаимодействовать пользователю с БД.

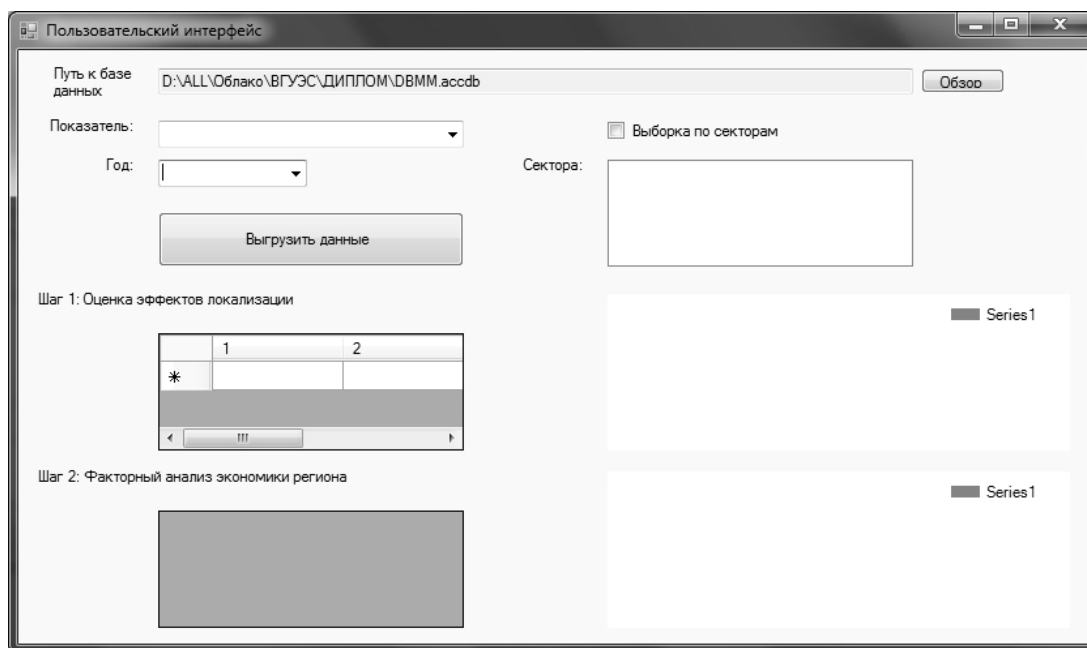


Рис.2. Интерфейс

1. Microsoft Access: [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Access](https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Access)
2. Microsoft Visual Studio: [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Visual\\_Studio](https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio)

**Рубрика: Логистика**

УДК 65.012

## МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТГ «ФЕСКО»

**П.В.Микина**

магистрант 2 курса, кафедры международного маркетинга и торговли

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*Современное развитие транспортной отрасли в России требует от компаний регулярно оценки деятельности. Это связано с тем, что рынок перенасыщен транспортными компаниями, и для того чтобы максимально эффективно конкурировать необходимо понимать какие имеются проблемные зоны [1].*

**Ключевые слова и словосочетания:** организация логистической деятельности, транспортная компания, ВБРР, метод эффективности, метод качества.

# METHODOLOGICAL ASPECTS OF THE ORGANIZATION OF LOGISTICS ACTIVITIES TG FESCO

**P.V. Mikina**

2nd course magister, chair of international marketing and trade  
Vladivostok state university of economy and service  
Russia, Vladivostok

*The modern development of the transport industry in Russia requires companies to regularly assess the activities. This is because the market is oversaturated with transport companies, and in order to effectively compete you need to understand what are the problem areas.*

**Keywords:** organization of logistics activities, a transport company, the Bank, the effectiveness of the method, the method of quality.

В настоящее время в современной литературе представлено достаточное количество методов оценки организации логистической деятельности транспортных компаний. Современные методы оценки логистической деятельности транспортной компании в большинстве своем субъективны и узконаправлены, что не дает возможности оценить все аспекты логистической деятельности, а исследования современных источников не показало работ, в которых были бы систематизированы методы оценки [6]. Актуальность работы определяется тем, что в настоящее время для развития конкурентоспособности транспортных компаний важно оценивать эффективность организации ее деятельности, для чего важно использовать различные методики.

Целью данной статьи является выявление основных недостатков в различных методах оценки организации логистической деятельности на примере действующего предприятия. Главной задачей работы статьи является выявление основных недостатков существующих методов и формирование направлений совершенствования, наиболее подходящего для конкретного предприятия.

Для разработки методического подхода в рамках магистерской диссертационной работы было проведено исследование эффективности трех методов оценки организации логистической деятельности на примере крупной транспортной компании – ТГ «Феско».

Компания Транспортная группа «Феско» основана в 1880 г. как российская транспортная компания, которая оказывает комплекс транспортных услуг на рынке Дальневосточного региона, занимает лидирующие положения по внешнеторговым контейнерным перевозкам в/из стран Азии.

На рисунке 1 представлена динамика оказания услуг ТГ «Феско». Как можно увидеть из рис. 1 основные объемы перевозок грузов в компании приходятся на перевозки между иностранными портами и перевозки грузов иностранных фрахтователей. Однако главной тенденцией периода 2012-2013 гг. стал значительный спад объемов перевозок (на 47%), что в первую очередь было связано с существенным сокращением флота при смене акционера в конце 2012 года.

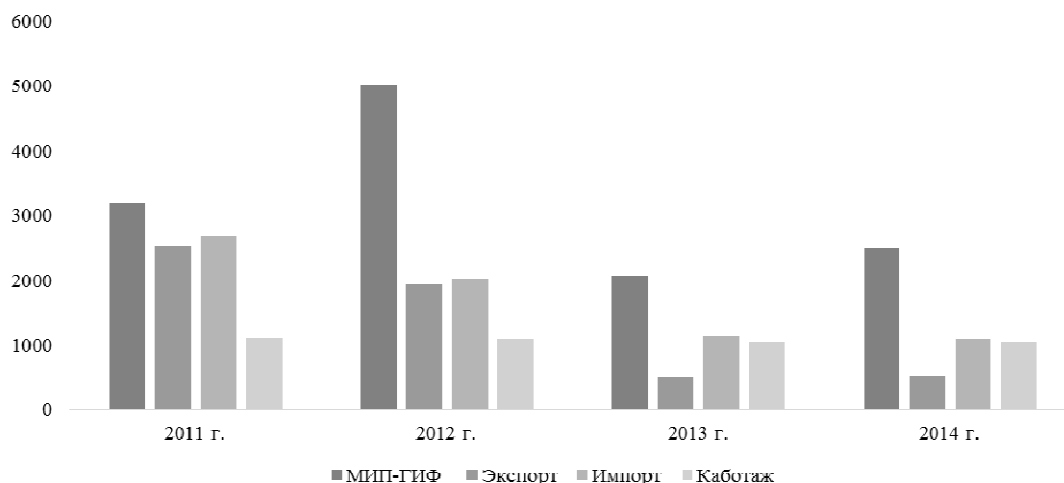


Рис. 1. Динамика объемов перевозок флота ТГ «Феско», тыс. т, 2011–2014 гг. [2, 3]

В 2014 году объемы продаж стали повышаться и в настоящий момент в их общий объем составляет 5,2 млн. тонн контейнерных, навалочных и генеральных грузов.

Анализ методов оценки организации логистической деятельности ТГ «Феско» проводился по трем методам: методу оценки эффективности, методу ВБРР и методу качества.

Оценка по методу эффективности основана на изучении в первую очередь дохода компании (рис. 2).

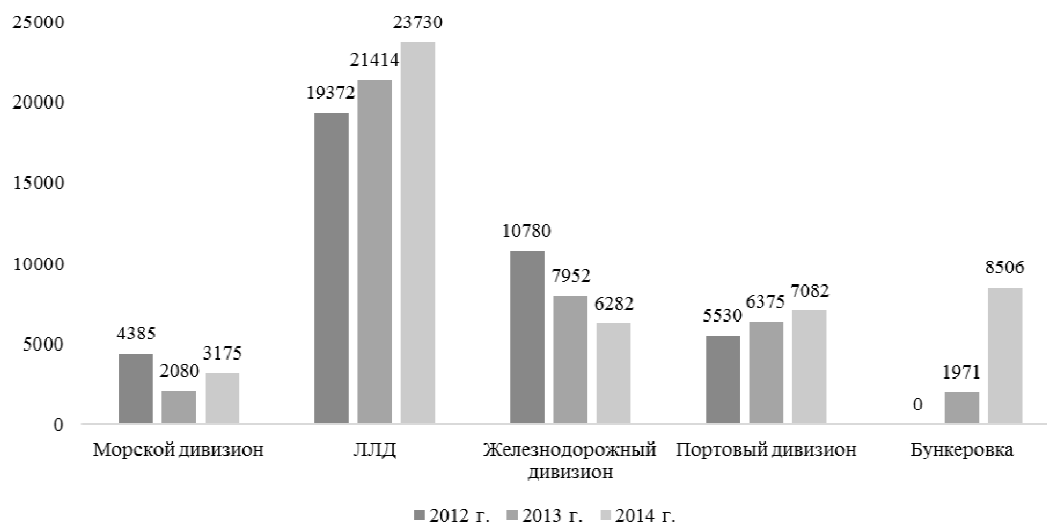


Рис. 2. Анализ доходов компании ТГ «Феско», 2012–2014 гг. [4, 5]

Результат показал, что в целом у предприятия наблюдается рост доходов, при этом уровень доходов в 2013 году снизился относительно уровня 2012 г., но в 2014 году можно увидеть значительный рост доходов, превышающий уровень 2013 г.

Отдельно при оценке организации логистической деятельности по данному методу изучаются показатели цен, анализируется весь процесс логистики компании, а также исследуются показатели эффективности (величина суточного грузооборота, количество рейсов за смену, длительность одного рейса, производительность одного рейса).

Сравнение цен показало, что ТГ «Феско» оказывает услуги на среднем уровне, так как среди основных конкурентов рынка у компании не самые высокие, но и не самые низкие цены.

Показатели эффективности использования морского транспорта в ТГ «Феско» не однозначны (табл. 1).

Таблица 1

**Расчет показателей эффективности использования транспортных средств предприятия ТГ «Феско»**

Показатель	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Темп роста, %	
				2013/2012	2014/2013
величина суточного грузооборота	27 715	26 262	28 548	94,7	108,7
количество рейсов за смену	2	2	2	100	100
длительность одного рейса	8	7	8	87,5	114,3
производительность одного рейса	7529	7645	8645	101,5	113,1

В 2013 году произошло снижение как величины суточного грузооборота, так и длительности одного рейса. Это связано с тем, что, во-первых, компания в 2013 году продала часть активов, а во-вторых, со снижением поставок на более дальние расстояния. Однако в 2014 году ситуация изменилась в положительную сторону.

Результаты оценки организации логистической деятельности ТГ «Феско» по методу эффективности показали, что данный метод не позволяет в полной мере показать, насколько

эффективно сработало предприятие в отчетном периоде. Это основано на том, что специфичность крупных транспортных групп показывает в основном продажи по общему профилю деятельности, что фактически не дает возможности оценить какие действительные транспортные направления не эффективны, что является главной негативной стороной данного метода для компании ТГ «Феско». В данном случае необходима качественная проработка коэффициентов эффективности по каждой отрасли компании, в которую заложены 6 показателей.

Оценка организации логистической деятельности ТГ «Феско» по методу качества проведена базируясь на оценке логистического потенциала макросистем, которая предложена Всемирным Банком Реконструкции и Развития. В данную оценку Всероссийский Банк Развития Регионов (ВБРР) вкладывает 6 критериев, в частности:

- эффективность таможенных операций и пограничного контроля;
- качество торговой и транспортной инфраструктуры;
- простоту организации отгрузок по конкурентоспособным ценам;
- компетентность и качество логистических услуг;
- возможность отслеживания и контроля грузов;
- частоту, с которой поставки достигают грузополучателей в запланированных или ожидаемых сроках поставки [6].

Для того, чтобы понимать, какие показатели влияют на организацию логистической деятельности транспортной группы «Феско», было проведено исследование среди 100 клиентов предприятия по анкете. По каждому пункту анкеты был подсчитан средний бал, который смог показать, на что в первую очередь обращают внимание клиенты предприятия.

В результате опроса было выделено несколько направлений, сказывающихся на качестве работы предприятия. Эти направления определены на основе оценки клиентов. Все, что было оценено клиентами выше чем в четыре балла – отнесено к наиболее значимым критериям. Дополнительные исследования литературы также позволили расширить список критериев (рис. 3).

<p>Оценка возможностей использования географического положения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• возможности расширения направлений поставок</li> <li>• возможность строительства новых логистических объектов</li> <li>• доступность транспортных сетей</li> </ul>	<p>Качество таможенных операций</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• время прохождения таможенных операций</li> <li>• время простоев</li> </ul>	<p>Эффективность транспортной инфраструктуры</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• затраты на транспортировку</li> <li>• своевременность поставок</li> <li>• дополнительные услуги</li> <li>• наличие большого транспортного парка</li> </ul>	<p>Качество логистических услуг</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• наличие складских площадей</li> <li>• удобство расположения складов</li> <li>• запасаемость</li> <li>• электронный сервис</li> </ul>	<p>Кадровые показатели</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• текучесть кадров</li> <li>• вежливый персонал</li> <li>• отсутствие конфликтов с клиентами</li> </ul>
--	---	--	---	---

Источник: [самостоятельная разработка]

Рис. 3. Группы критериев оценки качества логистической деятельности ТГ «Феско»

Представленные показатели в наиболее полной форме могут отразить качество оказываемых логистических услуг предприятием ТГ «Феско».

Далее были определены наиболее значимые показатели качества организации логистической деятельности по методу экспертных оценок. Результаты оценки показывали, что по мнению экспертов у компании ТГ «Феско» качество логистической деятельности находится на уровне 44 балла из 55 возможных.

Метод ВБРР по сути является экспертной оценкой, однако показатели качества логистической деятельности являются стандартными для всех компаний, что является главным недостатком данного метода и требует совершенствования в области выделения критериев для данной транспортной компании.

Оценка организации логистической деятельности предприятия ТГ «Феско» по методу качества определялась анализом следующих показателей: продолжительность перевозки, своевременность доставки, сохранность грузов, квалификация персонала.

В рамках исследования была оценена продолжительность перевозок по различным направлениям. Было выявлено, что порт г. Владивостока является отправной точкой как для на-



правления морских перевозок по Азии и Америке, так и для сухопутных перевозок по России. на небольшие расстояния сроки доставки товаров составляют до 20 дней, на далекие – до 50 дней.

В Западной части страны основные перевозки осуществляются из Санкт-Петербурга и Москвы. Каждую неделю осуществляются перевозки из портов Европы в порты Дальнего Востока, а транзитное время доставки грузов в среднем составляют 45–50 суток. Доставки товаров из портов Юго-Восточной Азии до Санкт-Петербурга в среднем осуществляется за 42–44 суток.

Отдельно оценена своевременность доставки, которая определяется долей прибывших не вовремя грузов по различным причинам. Исследование показало, что из общего количества поставок ТГ «Феско» 5% прибыло с опозданием по причине погодных условий. 12% грузов прибыли с опозданием, по причине невнимательности персонала, а 8% по причине потери груза в порту погрузки. Можно сделать вывод, что общее качество оказанных услуг по своевременности доставки находится на достаточно низком уровне.

Степень сохранности грузов определена по количеству предъявленных претензий от клиентов. Динамика в целом положительная и у компании за 3 года снизились объемы не сохранности грузов. Однако в период с 2013 по 2014 гг. данный показатель вырос, что должно вызывать обеспокоенность у руководства.

Уровень квалификации персонала определялся несколькими показателями. В первую очередь рассматривался уровень образования сотрудников. Доля персонала с высшим образованием преобладающая, а, следовательно, в компании высокий уровень компетенций у сотрудников. Также были рассмотрены показатели повышения квалификации работников и их обучения.

Анализ организации логистической деятельности предприятия ТГ «Феско» по методу качества не дает общей картины эффективности логистической деятельности компании. С одной стороны, в данной методике присутствуют показатели, которые позволяют оценить логистическую деятельность транспортной группы с различных сторон, однако оценка логистических операций предприятия с качественной точки зрения не может объективно отразить действительное состояние дел в компании, так как в любом случае требуются и количественные показатели.

В результате было выявлено, что для компании ТГ «Феско» наиболее подходящей является оценка логистической деятельности предприятия по методу ВБРР, однако ее следует усовершенствовать.

Для того, чтобы усовершенствовать методику оценки эффективности логистической деятельности предприятия было предложено расширить список критериев оценки логистической деятельности транспортной компании, которые учитывают различные направления деятельности компании (рис. 4).



Рис. 4. Логистическая инфраструктура предприятия ТГ «Феско»

После расширения числа показателей, становится возможным оценивать не только качество оказываемых логистических услуг, но и на соответствующих этапах можно оценить количественные характеристики исполнения логистических операций.

Результат оценки в итоговом виде показывает более высокий результат, что в первую очередь основано на расширении количества коэффициентов. Выделены новые группы критериев оценки логистической деятельности предприятия, в частности в отдельную категорию выделена информационная инфраструктура, и инфраструктура обслуживания.

На рис. 5 представлена итоговая оценка по новой методике.

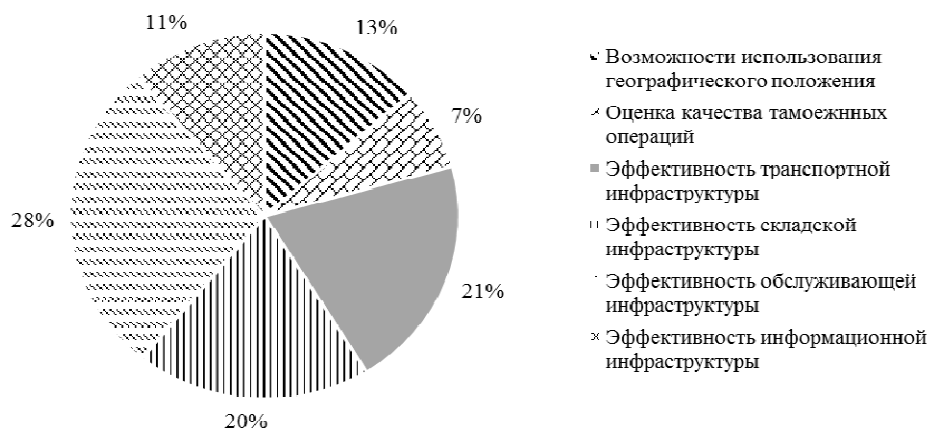


Рис. 5. Общий вклад групп показателей в итоговую оценку организации логистической деятельности предприятия ТГ «Феско»

Итоговая оценка показала, что наибольший вклад в оценку логистической деятельности по предлагаемой методике вносит эффективность обслуживающей инфраструктуры (28%), а также эффективность транспортной инфраструктуры (21%) и складской инфраструктуры (20%).

Таким образом, предлагаемые мероприятия по совершенствованию методического подхода к оценке логистической деятельности крупной транспортной компании позволяет оценивать логистические операции компании как с качественной так и с количественной сторон. Более того, для компании ТГ «Феско» данная методика является максимально подходящей, в силу того, что в ней учтены показатели характеризующие разностороннюю направленность предприятия.

В табл. 2 представлены основные преимущества предлагаемой методики по сравнению с существующими.

Таблица 2

**Преимущества предлагаемых мероприятий по совершенствованию методического подхода к оценке эффективности логистической деятельности транспортной компании**

Предлагаемой мероприятие	Преимущество по сравнению с другими методиками		
	Метод эффективности	Метод ББР	Метод качества
Выделение узконаправленных групп критериев	Не учитывает стоимость, что позволяет оценивать логистическую составляющую со стороны качества	Расширяет метод, становится более объективным	Исследует дополнительные показатели качества
Оценка с количественной и качественной сторон	Количественная составляющая делает акцент не на затратах, а на количестве внутренних ресурсов для выполнения логистических операций		Выделяются новые показатели качества
Широкий перечень критериев оценки	Расширяет метод		Фактически объединяет два метода

Следовательно, предлагаемые мероприятия по совершенствованию методов оценки логистической деятельности позволяют разносторонним образом оценивать логистическую деятельность, учитывая, как качество, так и количество логистических операций, и их влияние на различные аспекты деятельности предприятия. Предлагаемая методика более эффективна и позволяет более полно и объективно проанализировать деятельность предприятия и соответственно выявить пути развития компании на соответствующем рынке.

1. Плохих, Ю.В. Перспективы и проблемы развития рынка транспортно-логистических услуг / Ю.В. Плохих, М.Е. Губич // Молодой ученый. – 2015. – №9. – С. 684–686.
2. Годовой отчет ОАО «ДВМП» за 2014 год. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.fesco.ru/upload/iblock/7ba/fesco\\_report\\_2014.pdf](http://www.fesco.ru/upload/iblock/7ba/fesco_report_2014.pdf)
3. Годовой отчет ОАО «ДВМП» за 2012 год. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.fesco.ru/upload/iblock/cec/fesco\\_report\\_2012.pdf](http://www.fesco.ru/upload/iblock/cec/fesco_report_2012.pdf)
4. Консолидированная финансовая отчетность ТГ «Феско» за 2013 год. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.fesco.ru/upload/iblock/88a/fesco\\_accounts\\_2013\\_rus.pdf](http://www.fesco.ru/upload/iblock/88a/fesco_accounts_2013_rus.pdf)
5. Консолидированная финансовая отчетность ТГ «Феско» за 2014 год. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.fesco.ru/upload/iblock/d2f/fesco\\_accounts\\_2014\\_rus\\_signed.pdf](http://www.fesco.ru/upload/iblock/d2f/fesco_accounts_2014_rus_signed.pdf)
6. Ковалев, Г.А. Оценка потенциала логистической инфраструктуры холдинга ОАО «Российские железные дороги» / Г.А. Ковалев // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2014. – №3(47). – С. 33–41.

**Рубрика: Транспорт в целом**

УДК 65.011.56

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРОДСКОГО ТРАНСПОРТА В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ**

**Ю.Н. Москаленко**

бакалавр 4 курса, кафедра транспортных процессов и технологий

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия, Владивосток*

*Данная статья посвящена оптимизации деятельности городского транспорта с помощью внедрения мониторинга на основе спутникового слежения.*

**Ключевые слова и словосочетания:** мониторинг, спутниковая система, транспорт, ГЛОНАСС, СКАУТ.

## **OPTIMIZATION OF URBAN TRANSPORT ACTIVITY IN ORDER TO IMPROVE THE EFFICIENCY**

**Y.N. Moskalenko**

4<sup>th</sup> course bachelor, department of transport processes and technologies

*Vladivostok state university of economy and service  
Russia, Vladivostok*

*This article focuses on the optimization of public transport operations through the introduction of monitoring through satellite tracking.*

**Keywords and phrases:** monitoring, satellite system, logistics, transportation, GLONASS, SCOUT.

В современных условиях дальнейшее развитие и совершенствование экономики, немыслимо без хорошо налаженного транспортного обеспечения. От его четкости и надежности во многом зависят: трудовой ритм предприятий промышленности, строительства и сельского хозяйства, настроение людей, их работоспособность.

В единой транспортной системе России пассажирский автомобильный транспорт занимает ведущее место в обслуживании населения. Официальная статистика приводит следующие данные, занесенные в табл. 1 [1].

Таблица 1

**Перевозки пассажиров по видам транспорта общего пользования  
(миллионов человек)**

Транспорт	1990	2000	2011	2012	2013	2014	2015
железнодорожный	3143	1419	1339	947	993	1059	1080
автобусный	28 626	23 001	16 374	13 434	13 305	12 756	13 459
трамвайный	6000	7421	4123	2079	2004	1928	1629
троллейбусный	6020	8759	4653	2206	2152	2051	1735
морской	16	1,1	1,3	1,5	1,1	1,1	0,5
внутренний водный	90	28	21	16	14	14	13
воздушный	91	23	37	59	76	76	89

В соответствии с Постановлением Правительства № 720 от 10 сентября 2009 г. все транспортные средства, задействованные в перевозке пассажиров, должны быть обязательно оснащены аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС. Закон вступил в силу с 1 января 2013 года. Исполнение закона контролируют ГИБДД и Ространснадзор.

Система СКАУТ (Спутниковый Контроль Автотранспорта и Учет Топлива) позволяет соблюдать закон и оптимизировать деятельность городского транспорта.

Система СКАУТ – это современный программно-аппаратный комплекс, работающий с использованием спутниковых ГЛОНАСС/GPS технологий. Внедрение системы СКАУТ в автотранспортные предприятия позволит решить основные задачи отрасли пассажирских перевозок:

- 1) оперативный контроль местоположения транспортного средства;

Благодаря системе мониторинга диспетчер в любое время в режиме онлайн видит местоположение, маршрут передвижения транспортных средств и в случаях изменения движения может произвести корректировку пассажиропотоков.

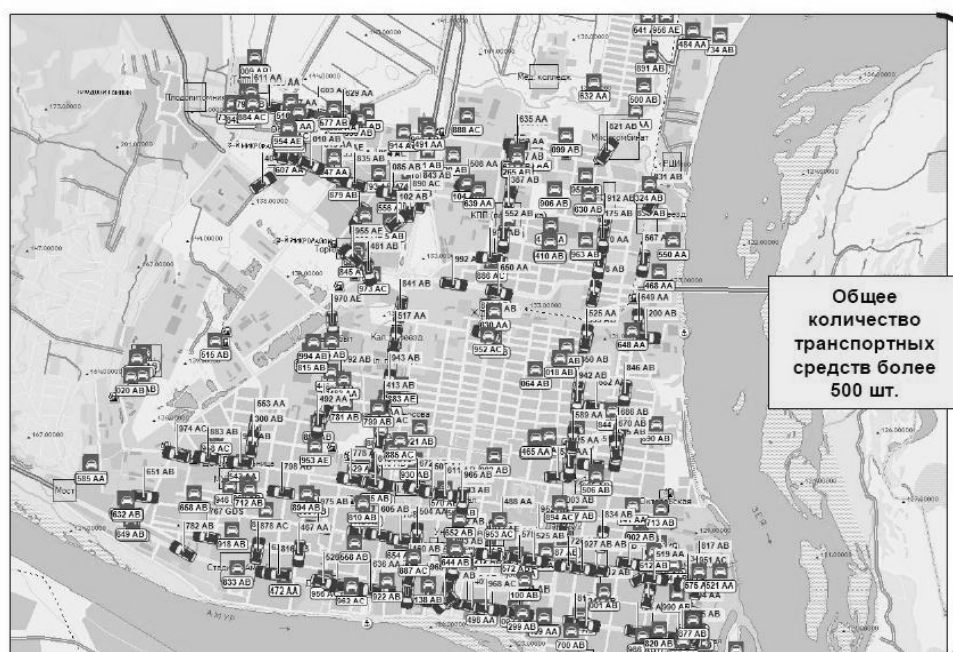


Рис. 1. Пример отображения на карте месторасположения транспорта

- 2) контроль соблюдения маршрута и графика движения транспортного средства (ТС);

Муниципальные и частные перевозчики обязаны строго придерживаться расписания движения транспорта по маршруту. Установка системы СКАУТ даст возможность контроля соблюдения маршрута и графика движения, а также время выхода и схода с линии.

340 АР		Маршрут 2 - Выпуск №9			03.07.2012	
Зона	Время по плану	Время входа	Время выхода	Отклонение входа	Отклонение выхода	
Артиллерийская	06:40:00	06:41:17	06:41:34	-00:01:17	-00:01:34	
Пассаж	06:46:00	06:45:29	06:45:53	00:00:31	00:00:07	
Универмаг2	06:51:00	06:49:02	06:51:24	00:01:58	-00:00:24	
Чайковского-Амурская	06:57:00	06:55:47	06:57:08	00:01:13	-00:00:08	
Восточный переезд	07:10:00	07:06:34	07:09:48	00:03:26	00:00:12	
Судоверфь	07:15:00	07:12:31	07:13:18	00:02:29	00:01:42	
Чайковского-Амурская	07:22:00	07:21:08	07:22:28	00:00:52	-00:00:28	
ЦУМ	07:29:00	07:29:30	07:29:52	-00:00:30	-00:00:52	
Артиллерийская	07:40:00	07:37:52	07:39:02	00:02:08	00:00:58	
Черемушки	07:45:00	07:41:25	07:45:33	00:03:35	-00:00:33	
Артиллерийская	07:50:00	07:49:34	07:51:10	00:00:26	-00:01:10	
Пассаж	07:56:00	07:56:39	07:57:30	-00:00:39	-00:01:30	
Универмаг2	08:01:00	08:00:10	08:02:19	00:00:50	-00:01:19	
Чайковского-Амурская	08:07:00	08:06:57	08:08:39	00:00:03	-00:01:39	
Восточный переезд	08:20:00	08:18:24	08:21:34	00:01:36	-00:01:34	
Судоверфь	08:25:00	08:23:49	08:25:45	00:01:11	-00:00:45	
Чайковского-Амурская	08:32:00	08:32:18	08:34:00	-00:00:18	-00:02:00	
ЦУМ	08:39:00	08:41:15	08:41:32	-00:02:15	-00:02:32	
Артиллерийская	08:50:00	08:49:43	08:50:32	00:00:17	-00:00:32	
Черемушки	08:55:00	08:52:17	08:52:25	00:02:43	00:02:35	
Артиллерийская	09:00:00	08:58:51	09:00:31	00:01:09	-00:00:31	
Пассаж	09:06:00	09:06:28	09:07:22	-00:00:28	-00:01:22	
Универмаг2	09:11:00	09:11:00	09:11:00	00:01:41	-00:00:20	
Чайковского-Амурская	09:17:00	09:17:00	09:17:00	-00:00:11	-00:01:56	
Восточный переезд	09:30:00	09:30:00	09:30:00	00:01:02	-00:00:39	
Судоверфь	09:35:00	09:35:00	09:35:00	00:01:11	00:00:38	
Чайковского-Амурская	09:42:00	09:41:12	09:43:36	00:00:48	-00:01:36	
ЦУМ	09:49:00	09:51:28	09:51:42	-00:02:28	-00:02:42	

Рис. 2. Отчёт по маршрутам ТС системы СКАУТ

- 3) повышение безопасности дорожного движения и качества обслуживания;  
Установка данных системы мониторинга фиксирует превышения скорости, что дисциплинирует водителя и повышает безопасность перевозки пассажиров.
- 4) учет пассажиропотока.



Рис. 3. Мониторинг системой СКАУТ

Подсчет пассажиров основан на пересечении инфракрасного луча, создаваемого между ИК-передатчиком и ИК-приемником. Для исключения ложных срабатываний, анализ пересечений производится только при открытой двери. [2]

Для соблюдения безопасности перевозок на автомобильном транспорте необходимо соблюдать режим труда и отдыха водителей.

Согласно статьи 329 Федерального закона от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации» нормальная продолжительность рабочего времени водителей не может превышать 40 часов в неделю. Для водителей, работающих по календарю пятидневной рабочей недели с двумя выходными днями, нормальная продолжительность ежедневной работы не может превышать 8 часов, а для работающих по календарю шестидневной рабочей недели с одним выходным днем – 7 часов.

Водителям предоставляется перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более двух часов, как правило, в середине рабочей смены.

При установленной графиком сменности продолжительности ежедневной работы (смены) более 8 часов водителю могут предоставляться два перерыва для отдыха и питания общей продолжительностью не более 2 часов. [3]

Анализ параметров труда и отдыха можно отследить, применив систему СКАУТ. В отчетах программы отображается детальная информация о том, в течении какого времени и с какими перерывами выполняли свою работу один или несколько сотрудников (рис. 4). Данные выводятся по периодам, которые задает пользователь системы, и представляются в виде таблиц, графиков и диаграмм (рис. 5). Тем самым специалисты компаний, отвечающие за охрану труда, получают точный и удобный инструмент для проверки соблюдения вышеуказанного закона сотрудниками транспортных подразделений. [4]

Режим труда и отдыха (Отчет по данным с карты водителя)													
Период отчета	С 01.01.2015 00:00:00 по 07.04.2015 23:59:59												
Пользователь	demo, demo												
Итоговые данные за период (всего смен: 123)													
Водитель	Кол-во смен	Кол-во ТС	Пробег, км	Виды деятельности, ч:мм					Кол-во нарушений требований приказа МинТранса № 15 (ПТО)				
				Управление	Работа	Готовность	Перерыв/отдых	Неизвестно	Время управления за смену (п. 16)	Перерывы на отдых в течение смены (п. 24)	Междусменный отдых (п. 25)		
Иванов	43	1	4211	4:11:02	21:21:33	0:00:04	1:03:25	15:10:43	0	2	18		
Петров	15	1	1167	1:17:00	3:08:43	0:00:02	0:06:51	9:14:57	0	0	2		
Сидоров	47	1	5742	7:17:19	11:20:50	0:00:00	0:00:38	27:08:52	0	10	3		
Козлов	18	2	2013	1:18:31	10:11:37	0:00:00	0:12:20	5:04:56	0	1	9		
Данные по сменам (группировка по водителям)													
Водитель	ТС	Пробег, км	Управление		Работа	Готовность	Перерыв/отдых	Неизвестно	Рабочее время				Междусменный отдых (перерывы на отдых)
			Σ	max					Начало	Конец	Продолжительность	В т.ч. перерывы на отдых	
Козлов													
05.01.2015	Камаз	99	03:20	03:20	03:15	00:00	00:00	17:24	04:54	11:29	06:35	00:00	---
06.01.2015	Камаз	88	03:17	03:17	08:05	00:00	00:38	12:00	05:00	16:22	11:22	00:00	0:17:31
09.01.2015	Камаз	113	03:39	03:39	05:58	00:00	00:00	14:22	04:01	13:38	09:37	00:00	2:11:39
13.01.2015	Камаз	115	05:12	05:12	06:51	00:00	00:00	11:57	04:17	16:20	12:03	00:00	3:14:39
14.01.2015	Камаз	102	04:12	04:12	05:49	00:00	00:00	13:59	04:25	14:26	10:01	00:00	0:12:05
16.01.2015	Камаз	121	04:14	04:14	06:40	00:00	00:00	13:06	04:05	14:59	10:54	00:00	1:13:39
20.01.2015	Камаз	135	04:56	04:56	08:23	00:00	00:00	10:41	04:21	17:40	13:19	00:00	3:13:22
21.01.2015	Камаз	123	04:17	04:17	15:44	00:00	00:00	03:59	03:59	23:59	20:00	00:00	0:10:19

Рис. 4. Отчет по режиму труда и отдыха

Преимущество системы СКАУТ:

- 1) разработана с учетом российского и мирового опыта повышения эффективности работы транспорта;
- 2) функциональность системы позволяет гибко настраивать необходимые отчеты и управлять работой автопарков любого масштаба.

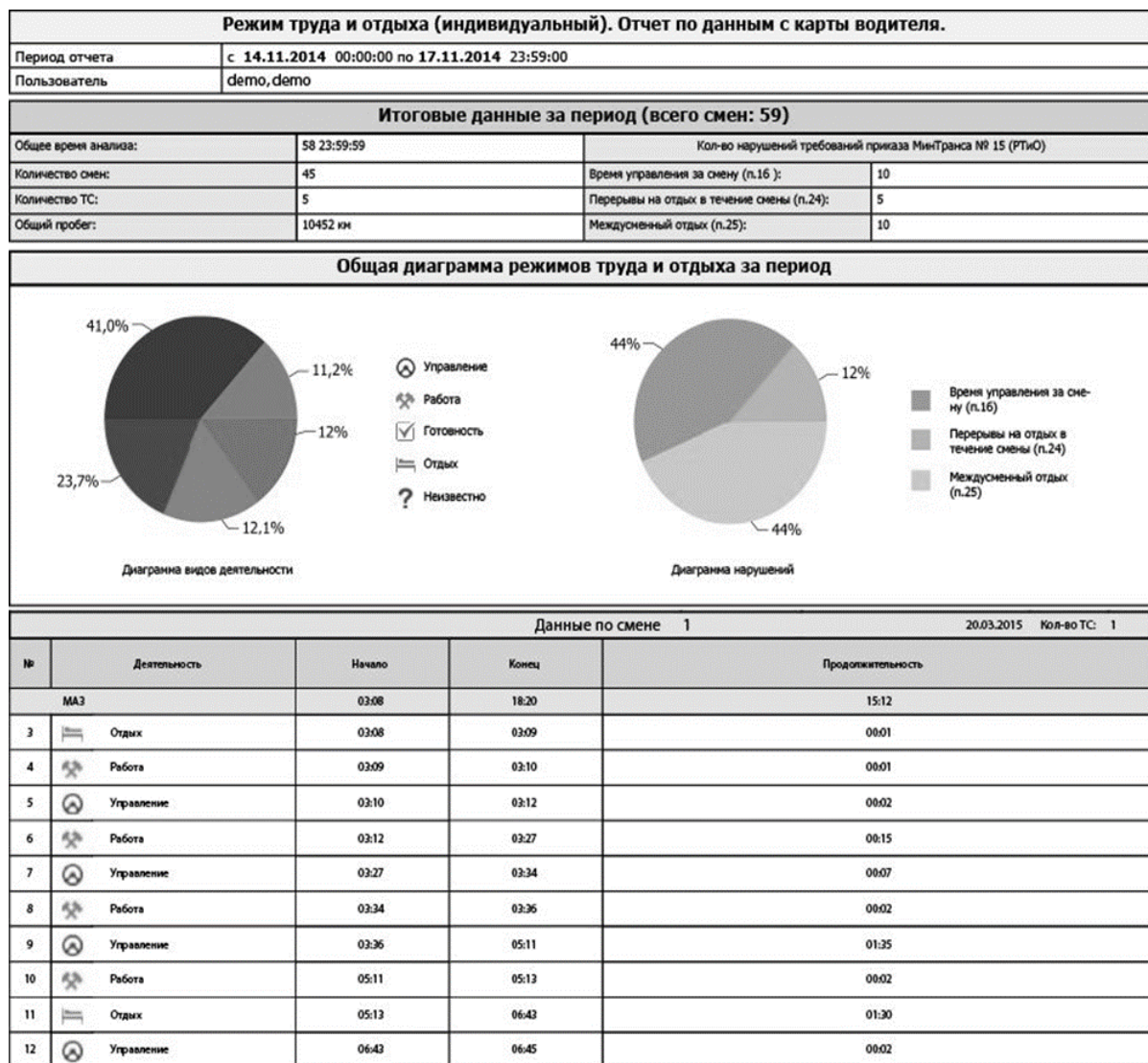


Рис. 5. Индивидуальный отчет труда и отдыха

Несмотря на проблемы, с которыми сталкивается практически каждая организация, решившая установить систему СКАУТ на ТС, а это большие затраты на оборудование, необходимость установки ПО на каждое рабочее место диспетчера, приобретение данной системы даст возможность моделировать транспортные потоки для повышения эффективности работы городского пассажирского транспорта.

1. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. – режим доступа: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b14\\_13/IssWWW.exe/Stg/d03/18-13.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b14_13/IssWWW.exe/Stg/d03/18-13.htm)
2. [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.gpsamur.ru>
3. Статья 329 Федерального закона от 30 декабря 2001 г. N 197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации»
4. [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://scout-gps.ru>

## СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЮ ПРОЦЕССА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ТРАССЫ «СЕДАНКА - ПАТРОКЛ» ВЫБРОСАМИ АВТОТРАНСПОРТА

Р.В. Напасный

аспирант 1-го курса, кафедра транспортных процессов и технологий

**Е.Ф. Чубенко**

научный руководитель, доцент кафедры транспортных процессов и технологий

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия, Владивосток*

*Современные представления о влиянии загрязняющих веществ на природные системы, на наш взгляд несовершенны и охватывают весьма ограниченный круг регионов, в основном в пределах умеренного и субтропических поясов. г. Владивосток является эпицентром увеличения количества эксплуатируемых транспортных средств, которые в итоге и выбрасывают эти загрязняющие вещества.*

**Ключевые слова и словосочетания:** *загрязняющие вещества, транспортное средство, отработавшие газы, Россия, Владивосток, транспортный поток, трасса «Седанка – Патрокл».*

## MODERN APPROACH TO RESEARCH OF PROCESS OF POLLUTION OF THE TERRITORY OF THE ROUTE "SEDANKA - PATROCLOS" EMISSIONS OF MOTOR TRANSPORT

R.V. Napasniy

graduate 1st year, Department of Transport Processes and Technologies

**E.F. Chubenko**

Supervisor, Associate Professor, Department of transportation processes and technologies

*Vladivostok State University of Economics and Service  
Russia, Vladivostok*

*Modern ideas of influence of the polluting substances on natural systems are in our opinion imperfect and cover very limited circle of regions, generally within moderate and subtropical belts. Vladivostok is epicenter of increase in number of the operated vehicles which as a result and throw out these polluting substances.*

**Keywords and phrases:** *the polluting substances, the vehicle which has fulfilled gases, Russia, Vladivostok, a transport stream, the route "Sedanka – Patroclos".*

Опасность проживания населения в городах сегодня в значительной степени определяется выбросами в окружающую среду с продуктами горения топлива в цилиндрах ДВС автомобильного транспорта вредных (загрязняющих) веществ, опасных для здоровья людей, находящихся длительное время в зоне выброса отработавших газов и топливных испарений: СО, СН, Nox [1]. В последние годы в таком населенном пункте, как г. Владивосток наблюдалось резкое увеличение количества транспортных средств, соответственно с увеличением количества автомобилей так же и увеличилось количество выбросов продуктов горения. Для снижения загрязнения воздуха во многих районах города, в 2012 году была введена в эксплуатацию объездная трасса Седанка – Патрокл.

Даже, не смотря на данное распределение транспортных потоков, следует учесть, что в составе структуры транспортных средств пока преобладают автомобили старых моделей (Евро-0, Евро-1) [6]. При этом рынок предприятий по ремонту и техническому обслуживанию



автотранспорта, в основном представлен кустарными гаражными мастерскими, не имеющими государственной регистрации и не способных обслуживать современные электронно-управляемые автомобили, оснащенные бифункциональными системами нейтрализации отработавших газов, каталитически-регенерируемыми сажевыми фильтрами, бортовой диагностикой и т.д.

Данные обстоятельства привели сегодня к проблеме высокого загрязнения отработавшими газами автотранспорта атмосферного воздуха [5].

Проблема опасного воздействия токсичных составляющих отработавших газов ДВС на окружающую среду и человека достаточно подробно исследовалась в трудах И.Л. Варшавского, Ю.Б. Свиридова, С.А. Батурина, Р.В. Малова, В.А. Звонова, В.И. Смайлиса, В.З. Махова, Т.Р. Филиппосянца, Кутенева В.Ф., Ю. Якубовского, Б.С. Стефановского.

Методика исследования построена на основе данных экспериментальных измерений и последующей оценки используемых эмпирических методик расчета и нормирования уровней загрязняющих концентраций на автомагистралях [4].

Все расчеты выполнялись с использованием специального программного обеспечения [2,3].

Таблица 1

**Удельные выбросы загрязняющих веществ для легковых при движении по территории вне населенных пунктов г/км**

Экологический класс АТС	Загрязняющие вещества			
	СО	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>
0 (Евро 0)	20,1	1,7	0,034	0,092
1 (Евро 1)	6,5	0,96	0,03	0,04
2 (Евро 2)	4,5	0,35	0,03	0,04
3 (Евро 3)	2,4	0,15	0,03	0,04

Таблица 2

**Удельные выбросы загрязняющих веществ для грузовых автомобилей и автобусов полной массой до 3500 кг при движении по территории вне населенных пунктов**

Экологический класс АТС	Вид топлива	Загрязняющие вещества			
		СО	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>
0 (Евро 0)	Б	26,8	2,7	0,05	0
	ДТ	1,2	3,4	0,36	0
1 (Евро 1)	Б	8,5	1,2	0,05	0
	ДТ	0,4	1,1	0,36	0
2 (Евро 2)	Б	5,4	0,5	0,05	0
	ДТ	0,4	1,1	0,36	0
3 (Евро 3)	Б	2,9	0,2	0,05	0
	ДТ	0,4	1	0,1	0

По данным табл. 1;2 видно, большую часть выбросов загрязняющих веществ в атмосферу производят автомобили с экологическими классами: Евро 0 и Евро 1. Данной проблеме и посвящается статья.

В ходе написания статьи были изучены и проанализированы научные материалы в которых отображается решение данной проблемы, а именно:

Разработка и реализация программы комплексных экспериментальных наблюдений на автотрассах, которая включает:

- метеорологические наблюдения на автодорожном полотне трассы Седанка – Патрокл,
- количественные оценки естественной проходимости автотранспорта на данном участке дороги.

- инструментальные измерения уровней концентраций вредных выбросов на исследуемой автотрассе.

В данной статье анализируются метеорологические условия и уровень загрязнения трассы Седанка – Патрокл выхлопными газами автотранспорта с использованием экспедиционных наблюдений, описанных в изученном материале и данных метеорологических наблюдений городской метеорологической станции.

Анализ материалов наблюдений и расчетов позволяет сделать следующие выводы:

- Средние суточные значения температуры на высоте 2-х метров во все сезоны года колеблются в пределах одного градуса. Средняя дневная температура всегда выше, чем на городской метеорологической станции (ГМС) на 1,6 – 2,6 °С. Эта разность увеличивается в безоблачные дни до 3,3°С

- Сравнение с данными на метеорологической площадке показывает, что расхождения в значениях парциального давления водяного пара в средних величинах во всех сезонных измерениях не превышают ± 1,0 гПа, в ежедневных величинах они несколько выше.

- Ветровой режим данного участка формируется циркуляционными факторами региона, орографией местности и особенностями географического расположения.

Для метода нормирования вредных выбросов в атмосферу предлагается новый подход: в расчете приземной концентрации целесообразно использовать среднегодовой граммсекундный выброс по каждому вредному компоненту; для горячих выбросов использовать в качестве геометрической высоты источника высоту подъема примеси, рассчитываемую для каждого конкретного случая; уточнять ее для конкретной территории с учетом местных метеорологических особенностей; необходимо ввести в формулу коэффициенты, учитывающие особенности микроклимата регионов; необходимо вводить поправочные коэффициенты для горячих выбросов, учитывающие процесс изменения агрегатного состояния примеси в атмосферном воздухе.

Загрязнение атмосферы обусловлено валовыми выбросами, этот показатель необходимо учитывать в нормировании данного конкретного ингредиента загрязнения атмосферы. Учет только санитарно-гигиенического нормирования, искажает реальную картину состояния атмосферного воздуха.

В выбросах вредных веществ от автотранспорта присутствуют вещества всех четырех классов опасности. Наибольшую приземную концентрацию дают вещества, обладающие эффектом суммации, особенно соединения свинца + сернистый ангидрид, основной же вклад до 90 – 95 % являются соединения свинца. В приземной концентрации от суммации сернистый ангидрид + диоксид азота, основной вклад до 90 % составляет диоксид азота. Приземная концентрация углеводородов не превышает 2-4 ПДК; оксид углерода 2–5.5 ПДК; приземная концентрация сажи значительно ниже ПДК.

Результаты исследования на участке трассы Седанка – Патрокл убедительно показали, что правильная реконструкция автомагистрали значительно сокращает загрязняющие выбросы. По расчетным данным выбросы уменьшаются в 2 раза. Аналогичные работы целесообразно провести и в других не менее загрязненных районах г. Владивостока. А также в перспективе сокращения объемов вредных автомобильных выбросов в атмосферу можно использовать зоны зелёных насаждений вдоль дорог. Данная мера позволяет вполнину уменьшить вредное воздействие автомобильных выбросов на окружающую среду. Одно дерево за год поглощает объем выхлопных газов, выделяемый среднестатистической машиной за 25 000 км пробега.

---

1. Величковский, Б.Т. Здоровье человека и окружающая среда / Б.Т. Величковский. – М.:Новая школа, 1997. – С. 235.

2. ГОСТ 17.2.2.03-77 Охрана природы. Атмосфера. Содержание окиси углерода в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Нормы и метод определения. – М.: Из-во стандартов, 1977.

3. ГОСТ 17.23.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями. – М.: Из-во стандартов, 1978.

4. ГОСТ Р 51709-2001 Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки / Госстандарт России, М.: Издательство стандартов, 2001.

5. Вайсблум, М.Е. Экологические требования к АТС: вчера, сегодня, завтра / М.Е. Вайсблум, А.П. Гусаров // Ассоциации Автомобильных Инженеров (ААИ). – 2005. – № (31), С. 48–52

6. Ложкин, В.Н. Автомобиль и окружающая среда. Автомобильный транспорт, как источник загрязнения воздушной среды. Проблемы и решения: справочно-методическое пособие / В.Н. Ложкин, А.А. Грешных, О.В. Ложкина. – СПб.: НПК «Атмосфера», 2007.

**Рубрика: Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)**

УДК 004.5

## **РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖЕРА ПО РАБОТЕ С КЛИЕНТАМИ (на примере АНО «Дальвиза», г. Владивосток)**

**Р.С. Реуцкий**

бакалавр 4 курса, кафедра математики и моделирования

**Н.Н. Одияко**

доцент кафедры математики и моделирования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*База данных – представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов (статей, расчётов, нормативных актов, судебных решений и иных подобных материалов), систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью ЭВМ. Клиентская база – это база данных, содержащая сведения обо всех клиентах компании, когда-либо совершавших с ней сделки. Кроме того, иногда к клиентской базе относят и сведения о потенциальных клиентах компании.*

**Ключевые слова:** клиентская база данных, визовый центр, язык SQL.

## **DEVELOPMENT OF CUSTOMER INFORMATION SYSTEMS MANAGER (ANO "DALVIZA", VLADIVOSTOK)**

**R.S. Reuckii**

Bachelor 4th year, department of mathematics and modeling

**N.N. Odiako**

Associate professor, department of of mathematics and modeling

*Database is a set of independent materials presented in an objective form (articles, calculations, regulations, court decisions and similar materials), systematized in such a way that these materials can be found and processed by a computer. The customer base is a database containing information about all the customers of the company, who have ever dealt with her transaction. In addition, sometimes a customer base include information about the potential customers.*

**Keywords:** customer database, Visa Center, the SQL language.

АНО «Дальвиза» была создана в 1999 году для оказания визовых услуг, обучения за рубежом и иммиграции в Канаду. Так же организация занимается визами в США, Новую Зеландию и Австралию.

Целью данной работы являлось создание адаптированной под предприятие базы данных клиентов и оболочки для её управления.

При этом доступ к данным предоставляется только пользователям, имеющим на это право.

Для выборки записей из базы данных использован специализированный язык – SQL (Structured Query Language, структурированный язык запросов). С помощью этого языка можно создавать базы данных и таблицы, добавлять, изменять и удалять данные, получать данные по запросу [1].

Последовательность – инструкция выполняется интерпретатором, встроенным в сам Web-браузер. Иными словами, код программы внедряется в HTML-документ и выполняется на стороне клиента [2]. До того, как была предложена идея создания базы данных для предприятия, компания «Дальвиза» использовала непрактичный и громоздкий способ хранения клиентской базы. Для ка-

ждого клиента был выделен отдельный Microsoft Word файл, в котором хранились все данные по клиенту. Файлы накапливались разными менеджерами по работе с клиентами и в конце каждой недели перемещались на главный компьютер в офисе, где и хранились.

Данный вид хранения данных о клиенте неудобен и занимает очень много места, к тому же он не автоматизирован. Такие данные трудно обрабатывать, делать какие-либо выводы или прогнозы. Становится долгим процесс оповещения клиентов об акциях или новых предложениях.

Используя phpMyAdmin была создана база с названием “dalviza” после чего sql запросом создана таблица вместе с полями (пример на рис. 1 – Таблица “clients”).

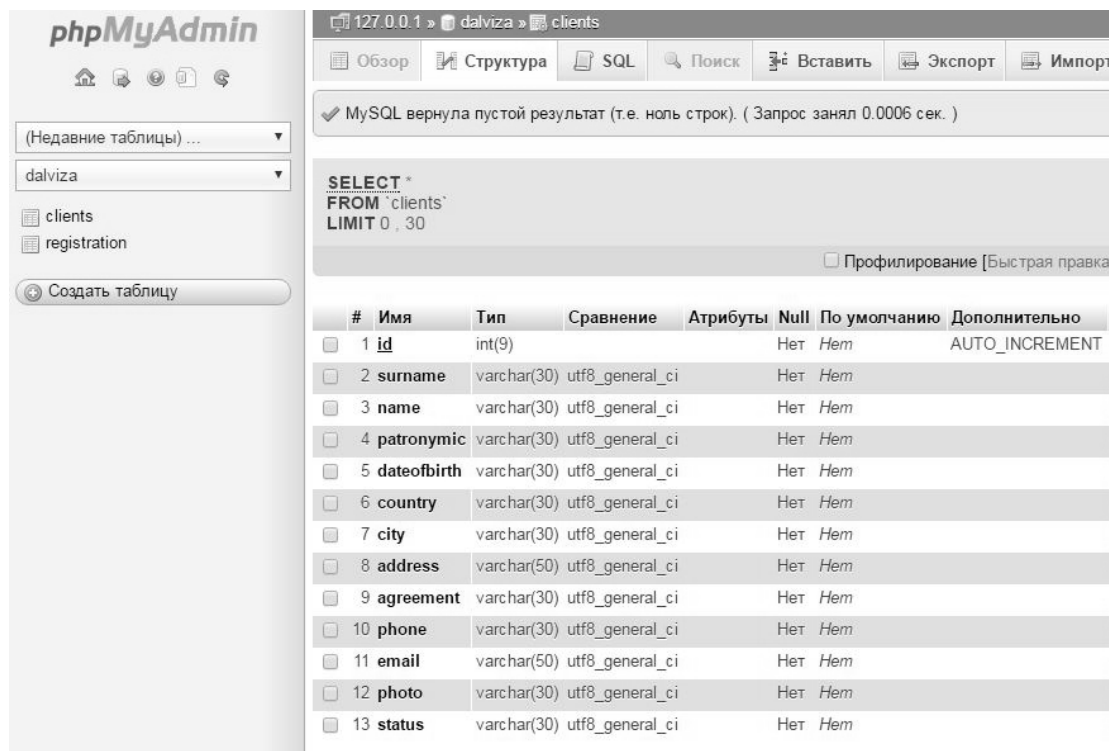


Рис. 1. Таблица «clients»

В главном меню имеется несколько кнопок для работы непосредственно с данными: Поиск, добавить клиента, редактировать данные, изменить статус клиента, загрузить документы (пример на рис. 2 – Главное меню).

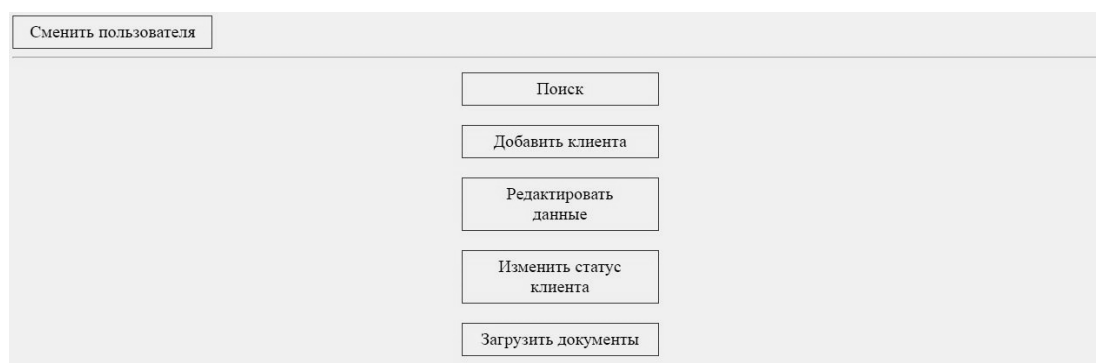


Рис. 2. Главное меню

«Форма добавления клиента» – в нее вносятся данные о клиенте, дата подписания договора (когда клиент начал работу с фирмой).

В редактировании производится поиск по имени и фамилии. В конце таблицы имеются 2 кнопки «Редактировать» и «Изменить фото» (пример на рис. 3 – Форма поиска для редактирования данных).

Фамилия:

Имя:

По запросу 'Иванов Иван' найдено


№	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения	Адрес	Телефон	Статус	Фото	Действия
1)	Иванов	Иван	Иванович	11.05.1988	Ул. Луговая 68	8951688489	собирает документы		<input type="button" value="Редактировать"/> <input type="button" value="Изменить фото"/>

Рис. 3. Форма поиска для редактирования данных

Форма редактирования очень похожа на форму регистрации, за исключением того, что все данные из базы сюда уже внесены, и на основании них можно вносить изменения (пример на рис. 4 – Форма редактирования данных)

Фамилия:

Имя:

Отчество:

Дата рождения:

Страна проживания:

Город проживания:

Адрес:

Дата подписания договора:

Телефон:

E-mail:

Статус:

Рис. 4. Форма редактирования данных

«Изменение статуса» поиск осуществляется по полю статус, статус отражает этап, на котором находится клиент. Так как очень многие приходят семьями, был добавлен флажок, позволяющий выбрать сразу несколько клиентов и изменить им статус (пример на рис. 5 – Форма изменения статуса).

По запросу 'учит английский' найдено

№	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения	Страна	Город	Адрес	Дата подписания договора	Телефон	E-mail	Фото	Статус	
<input type="checkbox"/>	1)	Петров	Петр	Петрович	14.03.1990	Россия	Владивосток	Ул. Шилкинская 11	16.04.2016	8971654123	petr.petrov@gmail.com		учит английский

Рис. 5. Форма изменения статуса

Создание адаптированной под предприятие базы данных клиентов и оболочки для её управления позволит сократить расходы времени на получение и обработку данных, позволит создать систему рассылок и оповещения, что привлечет дополнительный доход компании.

---

1. MySQL [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.mysql.com/>

2. Прохоренко, Н. Джентльменский набор Web-мастера / Н. Прохоренко, В. Дронов. – СПб.: Издательство: БХВ-Петербург, 2015.

**Рубрика: Транспортные и транспортно-технологические системы**

УКД: 347.463

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КРУПНЕЙШИХ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ**

**А.Л. Третьяков**

магистрант 1 курса, кафедра торгового дела

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия, Владивосток*

*На сегодняшний день ведутся активные обсуждения перспектив Северного морского пути, Суэцкого канала и Нового шелкового пути. Северный морской путь сводит свою активность к нулю, но все чаще говорят о его перспективности. Суэцкий канал с каждым днем берет на себя все больший объем транзитных грузов, а проект «Новый шелковый путь» предвещает изменить мировую транспортную логистику и стать основной связующей артерией Азии и Европы.*

**Ключевые слова и словосочетания:** Северный морской путь, Суэцкий канал, Новый шелковый путь, транзит грузов.

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF MAJOR TRANSPORT CORRIDORS**

**A. Tretyakov**

магистрант 1 курса, кафедра торгового дела

*Vladivostok State University of Economics and Service  
Russia, Vladivostok*

*Today under active discussion about perspective of Northern Sea Route, Suez canal, and New Silk Road project. Northern Sea Route reduces activity to zero, but more often say about perspectives of this transport canal. Every day Suez channel takes on increasing the volume of transit cargo, and New Silk Road project heralds change global transportation logistics and become the main artery linking Asia and Europe.*

**Keywords:** Northern Sea Route, Suez canal, New Silk Road, cargo transit.

### **Введение**

На сегодняшний день ведутся активные обсуждения перспектив Северного морского пути, Суэцкого канала и Нового шелкового пути. Цель работы – определить статистику грузо-перевозок транспортных путей, а также обозначить проблемные и перспективные области каждого коридора. Автором статьи был произведен сравнительный анализ данных грузооборота транспортных коридоров. Анализ включает в себя объемы перевозок, выгоды использования, риски, а также ситуацию на сегодняшний день в данных транспортных коридорах. Источниками информации послужил ряд научных статей, новостные порталы и сайты самих транспортных коридоров.

### **1. Северный морской путь (СМП)**

Северный морской путь – кратчайший морской путь между Европейской частью России и Дальним Востоком. Проходит по морям Северного Ледовитого океана (Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское) и частично Тихого океана (Берингово).

Северный морской путь обслуживает порты Арктики и крупных рек Сибири (ввоз топлива, оборудования, продовольствия; вывоз леса, природных ископаемых).

Функционирование Северного морского пути, а также доступ к районам Крайнего Севера и арктическому шельфу обеспечивает Атомный ледокольный флот России. Атомный ледокольный флот России насчитывает 4 атомных ледокола, 1 контейнеровоз и 4 судна технологического обслуживания [1].

Атомные ледоколы, в составе Атомного ледокольного флота России:

1. «Таймыр» – Мощность, тыс. л. с.: 50 \ Водоизмещение, т: 21000 \ Год постройки: 1989.
2. «Вайгач» – Мощность, тыс. л. с.: 50 \ Водоизмещение, т: 21000 \ Год постройки: 1990.
3. «Ямал» – Мощность, тыс. л. с.: 75 \ Водоизмещение, т: 23000 \ Год постройки: 1992.
4. «50 лет Победы» – Мощность, тыс. л. с.: 75 \ Водоизмещение, т: 25168 \ Год постройки: 2007

С сентября 2012 г. весь СМП охвачен сетью станций ГЛОНАСС/GPS.

К портам СМП относятся: Мурманск, Архангельск, Диксон, Дудинка, Певек, Амдерма, Мезень, Анадырь, Хатанга, Варандей, Нарьян-Мар, Витино, Зелёный Мыс, Онега, Мыс Шмидта, Тикси, Игарка, бухта Провидения, Кандалакша, Эгвекинот, Сабетта новый), Териберка (строится) (рис. 1).



Рис. 1. Северный морской путь

### 1.1. Пользователи СМП

На сегодняшний день пользователями Северного морского пути в России являются «Норильский никель», «Газпром», «Лукойл», «Роснефть», «Росшельф», Красноярский край, Саха–Якутия, Чукотка [1].

### 1.2. Ресурсная база СМП

В арктической зоне России добывается около 80% российского газа. На севере Сибири сконцентрированы крупные месторождения нефти и газа. Также в шельфовой зоне арктических морей открыто 27 крупных месторождений углеводородов. А всего, по данным ГКЗ, в период с 2003 по 2013 г. было открыто 533 новых нефтяных месторождения. В среднем ежегодно открывалось по 48 месторождений, а их средние запасы составили 3,9 млн т.

По состоянию на начало 2015 г. в российских морях Западной Арктики пробурено 88 поисково-разведочных скважин и открыто 22 месторождения (включая в переходной зоне суша–море) с суммарными запасами и ресурсами газа более 10 трлн м3 и нефти с конденсатом свыше 500 млн т.

В прилегающих районах добывается значительная часть российских алмазов, 100% сурьмы, апатита и редкоземельных металлов, свыше 95% металлов платиновой группы, более

90 % никеля и кобальта, 60 % меди. Приарктический Север дает стране более трети рыбы и морепродуктов и около 20 % рыбных консервов.

Есть мнение, что человечество ещё не настолько «обеднело», чтобы приступить к разработке арктических ресурсов. Всё, что есть в Арктике, есть и в других, но более доступных регионах.

Важно и то, что крупнейшие производители/потребители мира (прежде всего, Китай), не имеют прямого доступа к арктическим ресурсам, по крайней мере, пока, и потому активно разрабатывают ещё далеко не исчерпанные ресурсы Австралии, Америки и Африки. Если нет интереса крупнейших стран потребителей ресурсов, то перспективы СМП весьма ограничены [8].

### **1.3. Факторы препятствующие развитию СМП**

В последнее время весьма популярна идея о том, что судоходство по Северному морскому пути и другим арктическим акваториям станет более доступным благодаря

Санкции против России. В результате, например, Exxonmobil, который активно форсировал геологоразведку на русском Севере, прекратил сотрудничество с компаниями «Газпром», «Газпромнефть», «ЛУКОЙЛ», «Сургутнефтегаз» и «Роснефть». В свою очередь, зарубежные судоходные компании старательно избегали заключения контрактов с российскими фирмами, строители судов для Севера также оказались под санкциями, сотрудничать с ними стало опасно для репутации. Нет инвестиций, нет разведки, нет новых разработок, нет судов для работы на Севере – не нужен и Северный морской путь.

СМП не обеспечен соответствующей инфраструктурой: только ещё восстанавливаются или планируется восстанавливать контрольно-корректирующие станции, аварийно-спасательные центры, аварийно-спасательные формирования, базы снабжения и так далее.

Необходимо развитие инфраструктуры СМП в следующих направлениях:

1. Навигационное обеспечение. Существующие карты местности имеют низкое качество, навигационно-гидрографическое оборудование в восточном секторе не отвечает современным требованиям;

2. Коммуникационное обеспечение. В настоящее время отсутствует система связи, обслуживающая арктические регионы;

3. Поискно-спасательное обеспечение. Сейчас база спасательного отряда располагается в г. Владивостоке, что не позволяет оперативно реагировать на чрезвычайные происшествия, происходящие на СМП;

4. Техническое обеспечение. В настоящее время не развиты опорные порты на маршруте, что ограничивает возможности отстоя судов при плохой погоде;

5. Медицинское обеспечение. Сейчас медицинское обеспечение есть только на военных базах, при возникновении потребности в медицинской помощи её придется оказывать собственными силами или эвакуировать больного на значительные расстояния.

6. Ограниченное число ледоколов. В настоящее время РФ имеет 4 работоспособных атомных ледокола, ещё один ледокол подлежит ремонту («Советский Союз») и планируется к введению в работу в конце 2016 г. – начале 2017 г. В 2017 г. будут выведены из строя по причине окончания срока службы ледоколы «Таймыр» и «Вайгач», в 2021 г. – ледокол «Ямал». Единственным ледоколом с большим запасом срока эксплуатации является ледокол «50 лет Победы» (построен в 2007 г.). В настоящее время идет строительство новых ледоколов, до 2021 г. в эксплуатацию будут введены 3 новых ледокола – «Арктика» (2019 г.), «Сибирь» (2020 г.), «Урал» (2021 г.).

Проблема гарантий безопасности плавания вблизи российских берегов.

«Водное пространство, прилегающее к северному побережью Российской Федерации, охватывающее внутренние морские воды, территориальное море, прилежащую зону и исключительную экономическую зону Российской Федерации». Соответственно, правила плавания в акватории Северного морского пути, утверждаются уполномоченным правительством Российской Федерации – федеральным органом исполнительной власти.

Приоритет международных норм в организации плавания в акватории «сложившейся национальной транспортной коммуникации» совсем не очевиден, и с учётом утвердившегося именно в 2014 году в мире мнения о лёгком отношении к международным законам в России, такая трактовка СМП несёт в себе элементы риска.

Выгоды использования СМП для транзитных перевозок [9]:

• экономия на топливе (северный транспортный коридор экономит каждому судну 500 тысяч евро);



- уменьшение продолжительности рейса уменьшает расходы на оплату труда персонала и Уменьшает стоимость фрахта судна (до 15 дней в пути);
- отсутствует платеж за проход судна (в отличие от Суэцкого канала);
- отсутствуют очереди (как в случае с Суэцким каналом);
- отсутствует риск нападения пиратов

Факторы сомнения в конкурентном потенциале СМП:

- величина эксплуатационных расходов судовладельцев
- маловероятность совпадения спроса и предложения ледокольного обеспечения по времени и месту

- повышенные риски плавания в арктическом пространстве

Объем транзитных перевозок грузов СМП:

- В 2010 году 110 тыс. тонн (проведено 4 грузовых судна).
- В 2011 году 820 тыс. тонн (проведено 34 грузовых судна).
- В 2012 году 1,26 млн тонн. (проведено 46 грузовых судов). В этом же году состоялась первая в мире перевозка сжиженного природного газа (СПГ) по СМП. Танкер-газовоз Ob River перевёз 134500 м3 газа из Норвегии в Японию.

- В 2013 году 1,16 млн тонн (проведено 71 грузовое судно).
- В 2014 году 274,3 тыс. тонн (проведено 25 грузовых судов).
- В 2015 году 39 тыс. тонн (проведено 18 судов)

Объем каботажных перевозок грузов СМП:

- В 2013 году – 1,6 млн т
- В 2014 году – 3,4 млн т (рост каботажных перевозок обозначен причастностью к большой логистической цепочке по обустройству инфраструктуры Арктики по заказу Министерства обороны)

- В 2015 году – 5,35 млн т

## 2. Суэцкий канал

Суэцкий канал – бесшлюзовый судоходный канал в Египте, соединяющий Средиземное и Красное моря. Зона канала считается условной границей между двумя материками, Африкой и Евразией. Кратчайший водный путь между Индийским океаном и акваторией Средиземного моря Атлантического океана (альтернативный маршрут протяжённее на 8 тыс. км). Суэцкий канал был открыт для судоходства 17 ноября 1869 года. Главные порты: Порт-Саид и Суэц [3].

Находится к западу от Синайского полуострова, имеет длину в 160 километров, ширину по зеркалу воды до 350 м, по дну – 45–60 м, глубину 20 м. Канал расположен в Египте между Порт-Саидом на Средиземном море и Суэцем на Красном море. На восточной стороне канала напротив Порт-Саида находится Порт-Фуад, где размещена Администрация Суэцкого канала. На восточной стороне канала напротив Суэца находится Порт-Тауфик. На канале в районе озера Тимсах расположен крупный промышленный центр – город Исмаилия.

Канал позволяет водному транспорту проходить в обе стороны между Европой и Азией без огибания Африки. До открытия канала транспортировка осуществлялась путём разгрузки судов и сухопутной перевозкой между Средиземным и Красным морями.

По данным Администрации Суэцкого канала, доходы от его эксплуатации в 2010 году составили 4,5 млрд дол. США[4], что делает его вторым по значимости источником наполнения бюджета Египта после туризма, который принёс 13 млрд долларов.

Канал не имеет шлюзов из-за отсутствия перепада уровня моря и возвышенностей. Канал позволяет проходить гружёным кораблям водоизмещением до 240 000 тонн, высотой до 68 метров и шириной до 77,5 метров (при определённых условиях) [13, 14]. Некоторые супертанкеры не могут проходить через канал, другие – могут выгрузить часть веса на суда, принадлежащие каналу, и загрузить его обратно на другом конце канала. Канал имеет один фарватер и несколько участков для расхождения кораблей.

### 2.1. Новый Суэцкий канал

Новый Суэцкий канал – Канал в Египте, частичный дублёр Суэцкого канала, соединяющего Средиземное и Красное моря. Новый канал включает в себя огромный обслуживающий комплекс, а также несколько промышленных зон.

Бесшлюзовый канал имеет в длину 71,9 километра: в эту длину включены 35-километровый отрезок собственно нового русла и 37-километровый отрезок старого русла, углублённый и расширенный. Его строительство началось 5 августа 2014 года, закончилось 23 июля

2015 года, торжественное открытие состоялось 6 августа того же года. Примечательно, что первоначально на строительство отводилось пять лет, затем три года, а в итоге канал был построен за год [3].

Новый канал вместе со старым позволяет обеспечить прохождение судов в обоих направлениях на большем количестве участков, что позволит снизить среднее время ожидания с 10–12 до 3 часов. При этом в составе канала всё ещё останутся участки одностороннего движения. Максимальная пропускная способность всего Суэцкого канала увеличится с 49 до 97 кораблей в день.

Объем перевозок грузов через Суэцкий канал:

- В 2010 году 646,064 млн тонн (17,993 судов).
- В 2011 году 691,800 млн тонн (17,799 судов).
- В 2012 году 739,911 млн тонн (17,224 судов).
- В 2013 году 754,461 млн тонн (16,596 судов).
- В 2014 году 822,320 млн тонн (17,148 судов).
- В 2015 году 822,917 млн тонн (174,83 судов).

### **3. Транссибирская магистраль.**

Транссибирская железнодорожная магистраль (Транссиб), Великий Сибирский Путь (историческое название) – железная дорога через Евразию, соединяющая Москву (южный ход) с крупнейшими восточносибирскими и дальневосточными промышленными городами России. Длина магистрали 9298,2 км [2].

Начальный пункт: Москва, Ярославский вокзал. Конечный пункт: Владивосток. Пропускная способность: 100 млн тонн грузов в год.

Транссиб соединяет Европейскую часть, Урал, Сибирь и Дальний Восток России, а говоря уже – российские западные, северные и южные порты, а также железнодорожные выходы в Европу (Санкт-Петербург, Мурманск, Новороссийск), с одной стороны, с тихоокеанскими портами и железнодорожными выходами в Азию (Владивосток, Находка, Забайкальск).

#### **3.1. Транссиб сегодня.**

Сегодня Транссиб – это современная двухколейная полностью электрифицированная железная дорога. Ее технические возможности позволяют перевозить до 100 млн т грузов в год.

Общий объем перевозок грузов Транссиба:

- В 2003 году 60,3 млн тонн
- В 2004 году 72,1 млн тонн
- В 2005 году 74,5 млн тонн
- В 2006 году 76,1 млн тонн
- В 2007 году 80,1 млн тонн
- В 2008 году 79,4 млн тонн
- В 2009 году 83,7 млн тонн
- В 2010 году 101,8 млн тонн
- В 2011 году 102,5 млн тонн
- В 2012 году 111,2 млн тонн
- В 2013 году 104,6 млн тонн

#### **4. Новый шелковый путь.**

Новый шелковый путь (Евразийский сухопутный мост) – транспортный маршрут для перемещения железнодорожных грузов и пассажиров по суше от тихоокеанских морских портов на Дальнем Востоке России и Китая к морским портам в Европе.

Этот коридор подразумевает не только возможность перемещения товаров и услуг, но и создание промышленных кластеров, новых производств, высоких технологий. Если будет расширяться сеть дорог, то, как следствие, необходимо будет развивать инфраструктуру вдоль этих магистралей. На протяжении всех дорог будут строиться различные объекты здравоохранения, образования, культуры, логистические центры, туристические фирмы и т.д.

Пекин собирается запустить два шелковых пути. Первый будет наземным. Его точный маршрут до сих пор обсуждается, но отправной точкой должен стать Синьцзянь-Уйгурский автономный район. Далее идут Казахстан, Средняя Азия, северный Иран, Ирак, Сирия, Турция и Европа. Путь продолжается в Болгарии, Румынии, Чешской Республики и Германии. Конечной точкой должна стать Венеция.

Второй маршрут называется «Морской шелковый путь XXI века», пойдёт он по морю. Путь из Азии в Европу начнется в крупных китайских портах (Гуанчжоу и Кантон) и пройдет через Таиланд, Вьетнам, Малайзию, Сингапур и Индонезию. Далее Индийский океан, Красное море, Персидский залив, Суэцкий канал и Средиземное море. У маршрута может быть и ответвление в сторону Африки, например, с заходом в Кению. Оба пути, морской и сухопутный, сойдутся в Венеции.

В России активно говорят о том, что «Новый шелковый путь» частично будет проходить по территории РФ. Первый заместитель председателя Правительства Российской Федерации – Игорь Шувалов заявил о том, что Российская Федерация будет участвовать в проекте «Новый шелковый путь» и внесет свой вклад в уставный капитал Азиатского банка инфраструктурных инвестиций (АБИИ).

Юрий Крупнов, председатель Движения развития, председатель Наблюдательного совета Института демографии, миграции и регионального развития, процитировал то, что написано в документах совместного сотрудничества Российской Федерации и Китая. В документах написано следующее заявление: «Российская Федерация просит включить Россию в Экономический пояс Великого шелкового пути».

Первый тестовый поезд из Украины в Китай, минуя Грузию, Азербайджан, Казахстан, две паромные переправы в Черном и Каспийском морях, вышел 15 января 2016 года, время в пути составило 16 дней. Россия в данном маршруте не была задействована (рис. 2).

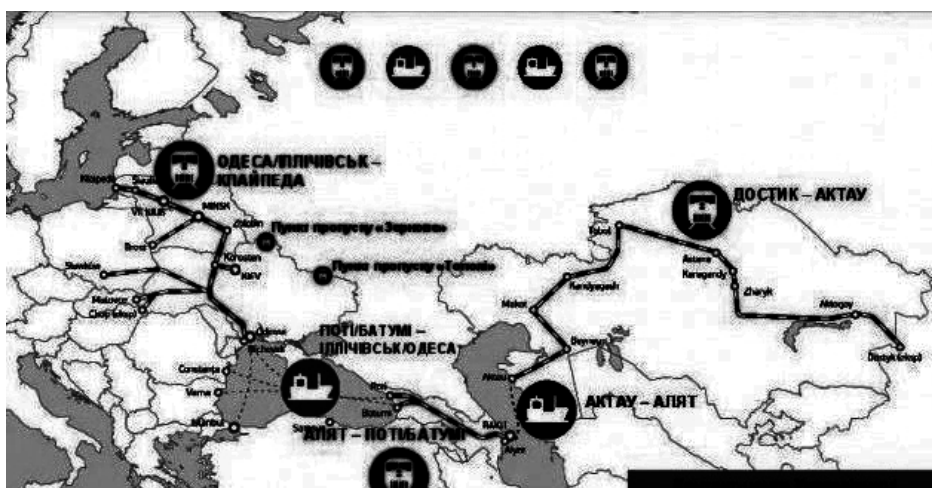


Рис.2. Путь первого тестового поезда в рамках проекта «Новый Шелковый путь»

#### 4. Статистика общего объема перевозок транспортных коридоров.

В результате исследований была проанализирована статистика грузооборота Северного морского пути, Нового шелкового пути и Транссибирской магистрали. На основе этих данных была составлена таблица общего объема грузоперевозок данных транспортных коридоров (табл. 1).

Таблица 1

#### Общий объем перевозок (млн тонн)

Годы	СМП	Суэцкий канал	Транссиб
1	2	3	4
2003	-	-	60,300
2004	-	-	72,100
2005	-	-	74,500
2006	-	-	76,100
2007	-	-	80,100
2008	-	-	79,400
2009	-	-	83,700

1	2	3	4
2010	-	646,064	101,800
2011	-	691,800	102,800
2012	-	739,911	111,200
2013	1,600	754,461	-
2014	3,400	822,320	-
2015	5,350	822,917	-

### Заключение

Четко видно, что грузооборот Северного морского пути и Транссибирской магистрали ничтожно малы в сравнении с мощным транзитом грузов через Суэцкий канал. Перспективы Нового шелкового пути очень велики, а проект находится уже на стадии внедрения и тестирования. Суэцкий канал уже взял на себя большую часть мирового транзита, а с появлением Нового шелкового пути, весь мировой транзит ляжет на эти два транспортных коридора. Тот факт, что ни один из этих коридоров не касается Российской Федерации, ведет к риску быть отрезанными от основных транспортных мировых артерий.

Россия должна срочно модернизировать инфраструктуру Транссибирской магистрали и убирать многочисленные административные барьеры. Если инфраструктура Транссиба будет развита, а также будут ответвления к Европейским странам, то Китай и другие страны будут заинтересованы работать с РФ в проекте «Новый шелковый путь». Соответственно появятся новые рабочие места, города вокруг этого транспортного коридора начнут активно развиваться и обрастать своей развитой инфраструктурой. Модернизация Транссиба разрушит "Континентальное проклятие".

Чтобы развить Северный морской путь, в первую очередь необходимо развивать населенные пункты, которые входят в инфраструктуру СМП и повышать качество жизни населения в них, этот процесс займет от 15 до 50 лет.

Территориальное положение Российской Федерации позволяет быть основным связующим транспортным звеном Европы и Азии, взяв на себя большую часть объема мировых транзитных перевозок, но, к сожалению, неправильная политика, безграмотное управление финансами и тотальная коррупция не дает активизироваться нашим возможностям.

---

1. Северный морской путь // Энциклопедия «Википедия» [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Северный\\_морской\\_путь](https://ru.wikipedia.org/wiki/Северный_морской_путь)

2. Транссибирская магистраль // Энциклопедия «Википедия» [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Транссибирская\\_магистраль](https://ru.wikipedia.org/wiki/Транссибирская_магистраль)

3. Суэцкий канал // Энциклопедия «Википедия» [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Суэцкий\\_канал](https://ru.wikipedia.org/wiki/Суэцкий_канал)

4. Новый шелковый путь // Энциклопедия «Википедия» [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Новый\\_шелковый\\_путь](https://ru.wikipedia.org/wiki/Новый_шелковый_путь)

5. Администрация Северного морского пути [Электронный ресурс] // – Информация о движении судов на подходах к акватории и в акватории Северного морского пути – Режим доступа: [http://www.nsra.ru/ru/grafik\\_dvijeniya\\_po\\_smp/](http://www.nsra.ru/ru/grafik_dvijeniya_po_smp/)

6. Основные сведения Транссибирской магистрали // Энциклопедия «Транссибирская магистраль» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.transsib.ru/index.htm>

7. Статистика Суэцкого канала // Акватория Суэцкого канала [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.suezcanal.gov.eg/TRstat.aspx?reportId=1>

8. Северный морской путь: временная заморозка // интернет-журнал «ChinaLogistik» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://chinalogist.ru/book/articles/analitika/severnoy-morskoy-put-vremennaya-zamorozka>

9. Залыевский, Н.П. Северный морской путь: потенциал ожидания и реальные проблемы функционирования / Н.П. Залыевский // Арктика и Север. – 2015. – № 20

## Секция 7. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ И СЕРВИСА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Рубрика: Тепловые двигатели

УДК 621.4

### РАЗВИТИЕ МОТОРНЫХ МАСЕЛ В УСЛОВИЯХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

**К.К. Демаков**

бакалавр 2 курса, кафедра транспортных процессов и технологий

**Ю.В. Соломахин**

канд. техн. наук, доцент, кафедра транспортных процессов и технологий

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия, Владивосток*

*Изменения в законодательстве и потребительский спрос заставляют автопроизводителей искать новые способы улучшения топливной экономичности и снижения выбросов вредных веществ в своих автомобилях. Они внедряют продвинутые трансмиссии, турбонаддув, системы управления двигателем, а также новые материалы. Многие способы снижения расхода топлива и выбросов вредных веществ уже реализованы в большинстве автомобилей, и производителям приходится разрабатывать более сложные способы, такие как изменение состава моторных масел.*

**Ключевые слова и сочетания:** автомобиль, двигатель внутреннего сгорания, моторное масло, экономичность, расход топлива.

### DEVELOPMENT OF ENGINE OILS IN TERMS OF IMPROVING INTERNAL COMBUSTION ENGINES

**K.K. Demakov**

bachelor of the 2<sup>nd</sup> year, Transport Processes and Technologies department

**Yu.V. Solomahin**

Ph.D Transport Processes and Technologies department

*Vladivostok State University of Economics and Service  
Russia, Vladivostok*

*Legislation and consumer demand are driving vehicle manufacturers to find ways to improve fuel economy and reduce CO<sub>2</sub> emissions across their vehicle fleet. In the passenger car market OEMs have responded by looking for energy savings from a variety of technologies including advanced transmissions, turbocharging, engine control systems and advanced materials. Many of the easy options for efficiency gains have already been implemented and OEMs now have to look much harder at each vehicle component, which of course includes the engine oil.*

**Keywords:** car, internal combustion engine, engine oil, fuel economy, fuel consumption.

В настоящее время выделяют две основные проблемы, которые стоят перед производителями моторных масел в условиях совершенствования двигателей внутреннего сгорания. Это борьба с преждевременным воспламенением смеси в цилиндре (ПСВЦ) и обеспечение норм топливной экономичности и выброса вредных веществ.

Даунсайзинг двигателя – простой, но эффективный метод уменьшения расхода топлива. Уменьшение объема двигателя приводит к снижению потерь на трение и перехода тепла от топлива к стенкам цилиндров, что означает более высокую эффективность. Однако, уменьшение объема двигателя снизит не только расход топлива, но и мощность. Потерянная мощность двигателя должна быть скомпенсирована путем добавления турбокомпрессора или нагнетателя.

Таковыми двигателями в настоящий момент оснащаются большое количество автомобилей. Тем не менее, у них есть такая серьезная проблема, как преждевременное воспламенение смеси в цилиндре (ПВСЦ).

ПВСЦ происходит в начале цикла сгорания перед искровым зажиганием. Его первоначальное горение происходит относительно медленно и аналогично обычному воспламенению от искры, но тогда горение растягивается по времени. Это может привести к очень тяжелым стукам, которые в свою очередь могут привести к катастрофическим разрушениям всего за несколько циклов двигателя. ПВСЦ особенно губительно для поршней и шатунов, так как они поднимаются в то время, когда оно происходит. В самых тяжелых случаях, ПВСЦ может привести к повреждению поршневых колец, поршней и шатунов. Один из примеров таких повреждений показан на рис. 1.

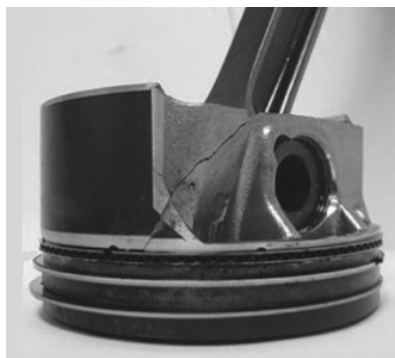


Рис.1. Поршень, на котором образовалась трещина в результате ПВСЦ

Производителям при разработке двигателей с меньшим расходом топлива и выбросом вредных веществ необходимо знать причины и принципы ПВСЦ. Компания Infineum провела исследования этих причин. Первоначально считалось, что ПВСЦ происходит либо из-за возникновения в цилиндре отдельных точек, где температура гораздо выше, чем во всем остальном объеме цилиндра, либо из-за накопления сажи. Однако дальнейшие исследования показали, что воспламенение происходит из множества точек, разбросанных по всей камере сгорания, а не только из точек на поверхностях цилиндра и поршня. Ученые пришли к выводу, что причиной ПВСЦ является самовоспламенение капель масла.

Когда топливно-воздушная смесь впрыскивается непосредственно в камеру сгорания, она растворяет масляную пленку на поверхности цилиндра. Поверхностное натяжение и вязкость масла уменьшаются, в результате чего масло-топливная смесь накапливается в верхней части рабочего объема цилиндра. При движении поршня вверх капли масла попадают в камеру сгорания, где они испаряются и могут самовоспламениться до воспламенения смеси от искры.

В настоящее время проводятся исследования влияния различных компонентов моторных масел на вероятность ПВСЦ. В частности, было установлено, что диалкилдитиофосфат цинка, используемый в моторных маслах с 1940-х годов, влияет на вероятность ПВСЦ согласно графику на рис. 2.

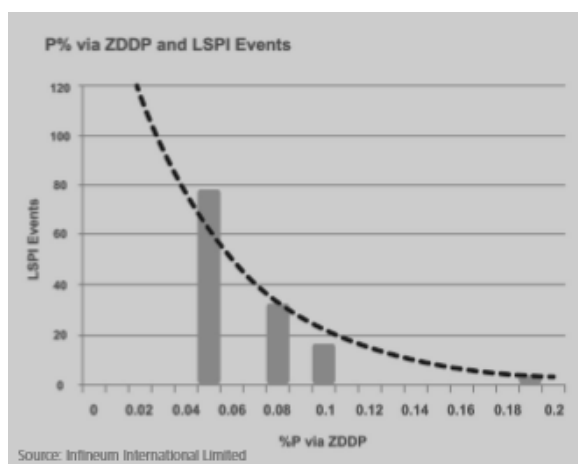


Рис. 2. Влияние диалкилдитиофосфата цинка на вероятность ПВСЦ

Вторая проблема, стоящая перед производителями моторных масел, это снижение расхода топлива и вредных выбросов. В этом плане наиболее эффективным её решением является снижение значения высокотемпературной вязкости при высоких скоростях сдвига (HTHS – high temperature high shear viscosity). На рынок уже вышли масла, изготовленные по стандартам SAE 0W-16, и на стадии разработки находятся стандарты SAE 0W-8 и даже SAE 0W-4. Снижение значения HTHS снижает потребление топлива незначительно, однако законодательство оказывает давление на OEM-производителей путём установления жестких норм расхода топлива и вредных выбросов и больших штрафов за их несоблюдение. Поэтому весьма вероятно, что тенденция к снижению вязкости моторных масел продолжится.

Тем не менее, моторным маслам новых классов вязкости потребуется несколько лет, чтобы занять большую часть рынка, по причине возраста автопарка. Это можно понять из диаграммы на рис. 3. Например, на рынке Северной Америки до сих пор преобладают масла класса SAE 5W-30, впервые появившиеся на рынке в конце 1980-х годов и занявшие большую часть рынка в середине 2000-х годов. Очевидно, что маслам классов SAE 5W-20 и 0W-20 потребуется время, чтобы занять значительную часть рынка, хотя они в настоящее время являются наиболее часто рекомендуемыми для новых автомобилей.

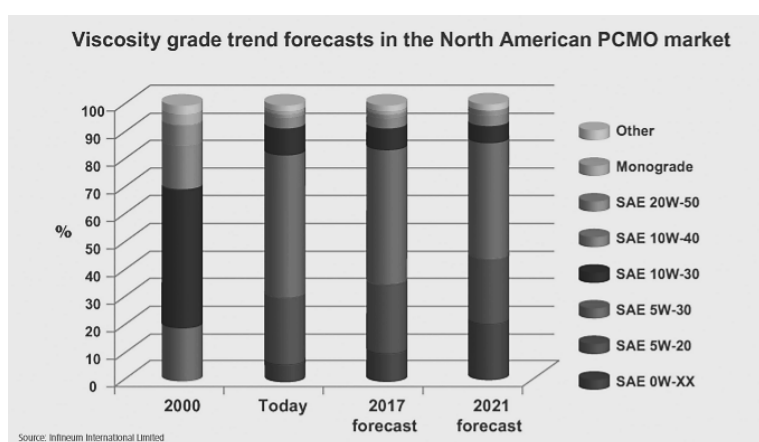


Рис. 3. Распределение североамериканского рынка масел по классам

Перед OEM-производителями в настоящее время стоит вопрос соотношения снижения вязкости и увеличения срока службы двигателя. Чем ниже вязкость, тем тоньше масляная пленка и тем сложнее обеспечить достаточную обособленность контактирующих поверхностей друг от друга. Исследования показывают, что в некоторых двигателях при снижении показателя HTHS до 2,3 износ деталей замедляется. При дальнейшем снижении данного показателя отдельные компоненты двигателя, например, верхнее компрессионное кольцо и подшипники, изнашиваются быстрее. Отсюда следует, что для обеспечения максимально низких вязкости масла и износа деталей в настоящее время всё более необходимо вместе с моторными маслами совершенствовать и детали двигателя.

Однако еще более важен индивидуальный подход к совершенствованию моторных масел, поскольку не все двигатели способны выдавать одинаково высокую экономичность при использовании масел с более низким уровнем вязкости. Это показало недавнее исследование компании Infineum, в ходе которого ряд двигателей работали на одном и том же масле класса SAE 0W-30 по одному и тому же циклу. Результаты данного исследования представлены на рис. 4.

Отсюда следует, что для обеспечения одинаково высокого уровня экономичности во всех двигателях необходимо либо развивать смазочные материалы индивидуально для каждого типа двигателя, что затрудняет их развитие, либо найти компромисс для сбалансирования показателей топливной экономичности для целого ряда двигателей.

Снижение вязкости масла приводит не только к сокращению срока службы деталей, но и к возрастанию летучести. При высоких рабочих температурах современных двигателей происходит процесс испарения углеводородов, входящих в состав масла. Это повышает вязкость масла, что приводит к увеличению трения и, следовательно, расходу топлива.

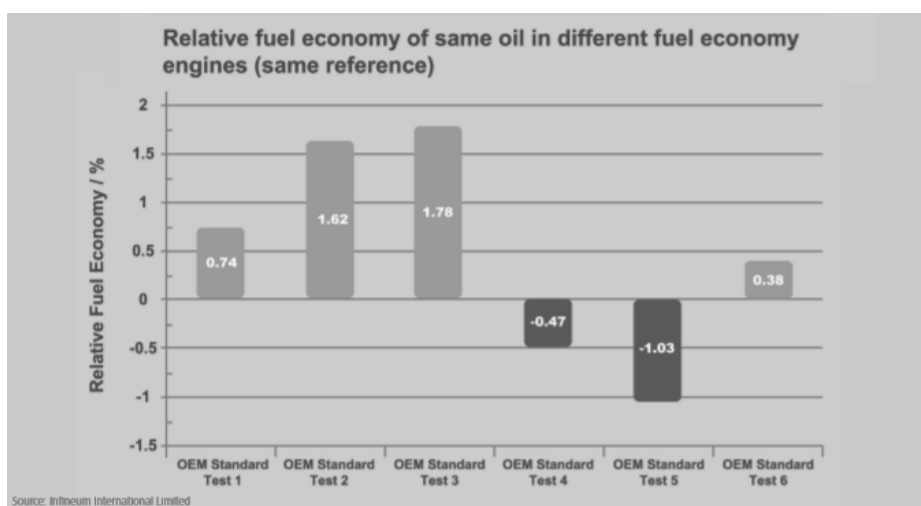


Рис. 4. Результаты исследования работы двигателей на масле одного класса по единому циклу

Существует минимальный уровень НТНС при котором летучесть превышает пределы, указанные в спецификации смазочных материалов. И при использовании меньшего пакета соответствующих присадок она также может поставить под угрозу производительность. Очевидно, что тонкий баланс между вязкостью и летучестью является важным фактором, который необходимо учитывать при разработке инновационных технологий присадок, которые должны предложить достаточную производительность при более низких уровнях вязкости.

Для получения эффективных смазочных материалов низкой вязкости необходимы базовые масла с низкой вязкостью, высоким индексом вязкости (ИВ) и низкой летучестью. Это означает, что скорость перехода к ультранизкой вязкости будет в значительной степени зависеть от наличия и стоимости высококачественных базовых масел. В настоящее время достаточные объемы III группы должны быть доступны для удовлетворения спроса на масла классов SAE 0W-16 и 0W-20. Но неизвестно, будут ли достаточно высокие запасы базовых масел VI группы или полиальфаолефинов для удовлетворения спроса на масла низкой вязкости – то, что может увеличить инвестиционные проблемы для всех заинтересованных сторон. Решения будут находиться OEM-производителями и, разумеется, состав будет варьироваться в зависимости от того, какие характеристики в спецификации являются наиболее сложной задачей для удовлетворения.

Из всего вышесказанного можно сделать следующие выводы. Во-первых, в обозримом будущем сохранится тенденция снижения вязкости моторных масел. Во-вторых, будет увеличено содержание присадок, снижающих вероятность ПВСЦ. В-третьих, развитие масел будет происходить быстрее, если будет совершенствоваться сам двигатель внутреннего сгорания, либо если будет найден компромисс в вопросе неравномерного улучшения показателей топливной экономичности для разных двигателей. И в-четвертых, в определенной степени будет реализован индивидуальный подход в разработке масел, так как OEM-производители будут самостоятельно собирать состав моторных масел из базовых компонентов и находить баланс между вязкостью и летучестью, а также между экономией топлива и долговечностью двигателя внутреннего сгорания.

1. Энергосберегающие материалы. Что такое НТНС и как с его помощью экономить? [Электронный ресурс] // Наука. Роснаука – технологии, научные и технические разработки, новости российской науки, статьи и публикации, аналитика и мнения экспертов. Режим доступа: <http://rosnauka.ru/publication/470>, свободный. – (дата обращения: 17.04.2016).

2. Low Speed Pre Ignition (LSPI) – преждевременное воспламенение смеси в цилиндре. – Моторные масла ОБЩАЯ – Форум oil-club.ru [Электронный ресурс] // Oil-club.ru – всероссийский ресурс по моторным маслам и смазкам. – 2015. – Режим доступа: <http://www.oil-club.ru/forum/topic/21943-low-speed-pre-ignition-lspi-prezhdevremennoe-voisplamnenie-smesi-v-tc/>, свободный. – (дата обращения: 17.04.2016).

3. Fuel economy drives change for passenger car oil formulations [Электронный ресурс] // Lube – The Media Portal for the European Lubricants Industry. – 2015. Режим доступа:



<http://www.lube-media.com/documents/contribute/Lube-Tech099-Fueleconomydriveschangeformpassengercaroilformulations.pdf>, свободный. – (дата обращения: 05.04.2016).

**Рубрика: Актуальные вопросы безопасности и сервиса автомобильного транспорта**

УДК 629.113

## УЧАСТИЕ В РЕГИОНАЛЬНОМ ЧЕМПИОНАТЕ WORLDSKILLS

**С.С. Коктышев**

бакалавр 4 курса, кафедра транспортных процессов и технологий

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*WorldSkills это международное некоммерческое движение, целью которого является повышение престижа рабочих профессий и развитие профессионального образования. Для этого и проводятся конкурсы профессионального мастерства.*

**Ключевые слова и словосочетания:** *WorldSkills, образование, рабочие специальности.*

## PARTICIPATION IN THE REGIONAL WORLDSKILLS CHAMPIONSHIP

**S.S. Koktyshev**

bachelor of the 4<sup>nd</sup> year, transport processes and technologies department

*Vladivostok State University of Economics and Service,  
Vladivostok, Russia*

*WorldSkills this international noncommercial movement which purpose is increase of prestige of working professions and development of professional education. For this purpose also competitions of professional skill are held.*

**Keywords:** *WorldSkills, education, working specialties.*

WorldSkills объединяет молодежь, производства и педагогов, чтобы научить молодых людей профессиональному мастерству и показать им, как стать лучшими в избранной ими специальности. От традиционных ремесел до многопрофильных профессий в области промышленности и сфере услуг, при поддержке партнеров, производств, правительства, волонтеров и учебных заведений, WorldSkills оказывает прямое влияние на рост профессионального мастерства во всем мире. На сегодняшний день это известное во всем мире и крупнейшее соревнование, в котором принимают участие как молодые квалифицированных рабочие, студенты университетов и колледжей в качестве участников в возрасте до 22 лет, так и известные профессионалы, специалисты, мастера производственного обучения и наставники – в качестве экспертов, оценивающих выполнение задания [1].

Я, студент 4го курса Владивостокского государственного университета экономики и сервиса, направления «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (автомобильный сервис)», был отобран для представления своего университета на Региональном чемпионате Приморского края WSR г. Владивосток 2015 г. в компетенции «Ремонт и обслуживание автомобилей».

Чемпионат по компетенции «Ремонт и обслуживание легковых автомобилей» состоит из шести модулей.

**Первый модуль «А» – практический.**

«А» – Системы управления двигателем (компрессионное зажигание/искровое зажигание). Конкурсанту необходимо произвести замер компрессии в цилиндрах двигателя автомобиля и сделать техническое заключение о состоянии КШМ. Конкурсанту необходимо провести диагностику системы управления двигателем автомобиля, проверить искровое зажигание,

определить неисправности и устранить, запустить двигатель. Конкурсант должен определить неисправность всех элементов системы зажигания четырехтактного двигателя.

**Второй модуль «В» – практический.**

«В» – Системы торможения и курсовой стабильности.

Конкурсанту необходимо:

– Выполнить осмотр, тестирование и ремонт гидравлических тормозных систем (дисковые и колодочные) и/или сопутствующих компонентов, включая пневмогидравлические тормозные системы и системы ручного или стояночного тормоза;

– Выполнить осмотр, тестирование и ремонт электронных антиблокировочных тормозных систем в соответствии с техническими условиями производителя/поставщика.

**Третий модуль «С» – практический.**

«С» – Электрические и электронные системы.

Конкурсанту необходимо:

– Выполнить осмотр, тестирование и ремонт электрических систем автомобиля, электрических цепей, включая все электрооборудование кузова;

– Создать основные электрические контуры, используя различные электрические детали;

– Выполнить осмотр, тестирование и ремонт систем зарядки и запуска легковых автомобилей.

**Четвертый модуль «D» – практический.**

«D» – Подвеска и рулевое управление.

Конкурсанту необходимо:

– Снять и отремонтировать компоненты трансмиссии в ходе исправления неполадок систем подвески и рулевого управления;

– Выполнить осмотр, тестирование и ремонт систем/компонентов рулевого управления, оценить их состояние (включая механическое рулевого управления и усиленное рулевого управление);

– Выполнить осмотр, тестирование и ремонт систем подвески и сопутствующих компонентов легковых автомобилей, оценить их состояние;

– Выполнить операции регулировки рулевого управления легковых автомобилей.

Включая:

– Гидравлические системы;

– Сход-развал 4 колес.

**Пятый модуль «Е» – практический.**

«Е» – Двигатель Механическая часть.

Конкурсанту необходимо провести разборку двигателя, диагностику, определить неисправности, устранить, провести регулировки, провести сборку в правильной последовательности и в установленное время с соблюдением мер безопасности. Выбрать правильные моменты затяжки. Показать умение пользоваться инструментом, приспособлениями, оснасткой.

**Шестой модуль «G» – практический.**

«F» – КПП – механическая часть.

Конкурсанту необходимо провести разборку КПП, диагностику, определить неисправности, устранить, провести сборку КПП в правильной последовательности и в установленное время, с соблюдением мер безопасности. [2]

Очень впечатлил масштаб мероприятия: большой и чистый бокс, обеспечение инструментом необходимым для различного рода операций по обслуживанию и ремонту автомобиля, свежие автомобили, обслуживание которых производится основном у официального дилера. Соперничество было достаточно серьезным, не смотря на наш достаточно юный возраст, у каждого из нас был определенный опыт и знания, что уравнивало конкуренцию. В первый день была произведена жеребьевка, которая определила, кто и в каком порядке будет проходить практические модули. После жеребьевки нас ознакомили с техникой безопасности и проверили нашу экипировку. В последующие 3 дня мы занимались выполнением технических заданий, которые прилагались к каждому модулю. Задания были разнообразны, а порядок неожиданным, например: сначала ты занимаешься электрооборудованием автомобиля, а после этого идешь разбирать коробку переключения передач. В целом мне понравилось участвовать в данной компетенции, чемпионата WorldSkills, он помогает проверить свои знания в области обслуживания и ремонта, различных марок и годов выпуска автомобилей, а также посоревноваться со своими сверстниками. Из недостатков можно выделить то, что для одного

авто не было инструкций и формулировка заданий могла быть более четкой. В последующем хотелось улучшений именно в этих двух местах.

1. [Электронный ресурс] Медиахолдинг PrimaMedia – Режим доступа <http://primamedia.ru>

2. Техническое задание на Региональный чемпионат Приморского края WSR г. Владивосток 2015 г.

**Рубрика: Эксплуатация автомобильного транспорта**

УДК: 62.772

## **АНАЛИЗ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ТОПЛИВНЫХ НАСОСОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ (ТНВД) И РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ИХ ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ**

**К.В. Повалихин**

студент 4 курса, кафедра транспортных процессов и технологий

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия Владивосток*

*В наше время парк дизельной автотехники в России закономерно растет. В то же время дизельный сервис отстает в развитии СТО, способных грамотно и в полном объеме выполнить обслуживание и ремонт топливной аппаратуры дизельных двигателей. Особенно остро проблемы неисправностей топливных насосов высокого давления (тнвд) и увеличение срока службы, и эксплуатации.*

**Ключевые слова и словосочетания:** проблемы неисправностей, Россия, дизельная автотехника, тнвд, увеличение срока службы.

## **FAILURE ANALYSIS OF THE FUEL HIGH-PRESSURE PUMPS (INJECTION PUMPS) AND TO DEVELOP PROPOSALS FOR THEIR MAINTENANCE**

**K.V. Povalihin**

4<sup>th</sup> course bachelor, department of transport processes and technologies

*Vladivostok State University of Economics and Service  
Russia, Vladivostok*

*In our time, the stock of diesel vehicles in Russia grows naturally. At the same time diesel service lags behind in development of service stations, each level is different and is able to fully perform the maintenance and repair of fuel equipment diesel engines. Especially acute is the problem of malfunctions of the fuel high-pressure pumps (injection pumps) and increase of service life, and operation.*

**Keywords:** problems malfunction, Russia, diesel automotive products, fuel pump, longer service life.

Эффективность использования транспортных средств, тракторов и мобильных сельскохозяйственных машин в значительной степени определяется характеристиками установленных на них ДВС. Так же работа ДВС зависит от исправного состояния топливного насоса высокого давления (ТНВД). В последние годы все большее распространение получают дизельные двигатели. Такими двигателями оснащается подавляющее большинство грузовых автомобилей, автобусов и сельскохозяйственная техника. Расширяется применение дизелей и на легковых автомобилях. До 70% отказов дизельных агрегатов приходится на топливную аппаратуру высокого давления.

Топливный насос высокого давления сокращенно называют ТНВД. Из названия данного узла можно понять, что его основная задача состоит в том, чтобы подавать в двигатель топливо под высоким давлением в нем топливо через форсунку подается этим давлением непосредственно в камеру сгорания, где в данный момент находится сжатый воздух. В силу этой своей задачи топливный насос высокого давления является достаточно сложным механизмом.

Существуют три вида ТНВД:

- Рядный топливный насос высокого давления
- Распределительный насос высокого давления
- Магистральный насос высокого давления

Рядный тип топливного насоса высокого давления оснащается плунжерными парами, расположенными рядом друг с другом (потому и такое название). Их количество строго соответствует количеству рабочих цилиндров двигателя.

Таким образом, одна плунжерная пара обеспечивает подачу топлива в один цилиндр.

Пары устанавливаются в насосном корпусе, в котором предусмотрены каналы входа и выхода. Запускается плунжер при помощи кулачкового вала, соединенного, в свою очередь, с коленчатым валом, от которого и передается вращение.

Кулачковый вал насоса, при вращении кулачками воздействует на толкатели плунжеров, заставляя их двигаться внутри втулок насоса. При этом поочередно открываются и закрываются впускные и выпускные отверстия. При движении плунжера вверх по втулке создается давление, необходимое для открывания нагнетательного клапана, через который топливо под давлением направляется по топливопроводу к определенной форсунке.

Момент подачи топлива и регулировка его количества, необходимого в конкретный момент времени может осуществляться либо с помощью механического устройства, либо с помощью электроники. Такая регулировка нужна для корректировки подачи топлива в цилиндры двигателя в зависимости от частоты вращения коленчатого вала (оборотов двигателя).

Механическое управление обеспечивается за счет использования специальной муфты центробежного типа, которая закреплена на кулачковом валу. Принцип действия такой муфты заключен в грузиках, которые находятся внутри муфты и имеют возможность перемещаться под действием центробежной силы.

Центробежная сила изменяется с ростом (или уменьшением) величины оборотов двигателя, благодаря чему грузики либо расходятся к внешним краям муфты, либо снова сближаются к оси. Это приводит к смещению кулачкового вала относительно привода из-за чего и изменяется режим работы плунжеров и, соответственно, при увеличении частоты вращения коленчатого вала двигателя обеспечивается ранний впрыск топлива, а поздний, как вы догадались, при снижении оборотов.

В отличие от рядного насоса высокого давления, у распределительного ТНВД может быть либо один, либо два плунжера в зависимости от объема двигателя и, соответственно, необходимого объема топлива. И эти один или два плунжера обслуживают все цилиндры двигателя, которых может быть и 4, и 6, и 8, и 12. Благодаря своей конструкции, в сравнении с рядными ТНВД, распределительный насос более компактен и меньше весит, и при этом способен обеспечить более равномерную подачу топлива

Магистральный вид топливного насоса применяется в системе подачи топлива Common Rail, в которой топливо перед тем, как поступить к форсункам сначала накапливается в топливной рампе. Магистральный насос способен обеспечить высокую подачу топлива – свыше 180 МПа.

Магистральный насос может быть одно-, двух- или трех плунжерным. Привод плунжера обеспечивается кулачковой шайбой или валом (тоже кулачковым, разумеется), которые в насосе совершают вращательные движения, проще говоря, крутятся.

При этом в определенном положении кулачков, под действием пружины плунжер перемещается вниз. В этот момент происходит расширение компрессионной камеры, за счет чего в ней снижается давление и образуется разрежение, которое заставляет открыться впускной клапан, через который топливо проходит в камеру.

Поднятие плунжера сопровождается увеличением внутри камерного давления и закрытием клапана впуска. При достижении давления, на который настроен насос, открывается выпускной клапан, через который топливо нагнетается в рампу.

В магистральном насосе управление процессом подачи топлива реализуется дозирующим топливным клапаном (который приоткрывается или закрывается на необходимую величину) при помощи электроники.

Топливные насосы высокого давления схожи по своей конструкции, тем самым имеют похожие неисправности и причины из-за которых они появляются.

Вероятность наступления отказа элементов топливной аппаратуры определяется множеством факторов, которые можно разделить на две группы: конструктивные и эксплуатационные. К первым относятся все факторы, от которых зависит качество изготовления, сборки узлов топливной аппаратуры, их обкатки, а также конструктивные особенности узлов и агрегатов. К эксплуатационным факторам относят природно-климатические условия, характер и интенсивность работы дизеля, методы и квалификационный уровень ТО и ремонта и т.д.

Эксплуатационные отказы могут быть: закономерными, связанные с естественным износом деталей и старением материала; вызванные нарушениями правил эксплуатации, в частности: ТО, правил хранения, транспортировки и очистки топлива, приводящие к быстрому износу или заклиниванию прецизионных пар и т.д.

Основные неисправности дизельного двигателя приведены в табл. 1

Таблица 1

### Основные виды неисправности дизельного двигателя

Видимые неисправности	Причины
1	2
Двигатель не заводится в холодную погоду	Неправильно используется система предварительного подогрева Неисправность системы предварительного подогрева Парафинизация топлива (очень холодно) Неисправность механизма холодного пуска
Двигатель не заводится в теплую и холодную погоду	Недостаточная частота вращения стартера Недостаточная компрессия Отсутствие топлива в баке Воздух в топливе Дополнительное сопротивление в системе подачи топлива Загрязнение топлива
Стартер вращается с недостаточной частотой	Аккумуляторная батарея недостаточной емкости Масло не соответствует требованиям производителя двигателя Высокое сопротивление в электрической цепи Неисправность стартера
Двигатель трудно заводится	Неправильная процедура пуска двигателя Неисправность стартера или аккумуляторной батареи Неисправность системы предпускового подогрева Воздух в топливе Дополнительное сопротивление в системе подачи топлива
Двигатель заводится, но сразу глохнет	Мало топлива в баке Воздух в топливе Неправильно установлены обороты холостого хода Неисправность форсунок Воздушный фильтр загрязнен
Двигатель не останавливается после выключения подачи топлива	Неисправность электромагнитного клапана

1	2
Двигатель не стабильно работает на холостых оборотах	Воздушный фильтр загрязнен Дополнительное сопротивление во впускной системе Воздух в топливе Дополнительное сопротивление в системе подачи топлива Перегрев Неисправность ТНВД
Мощность двигателя недостаточна	Необходимо проверить тягу ТНВД Необходимо проверить тягу акселератора Неправильно установлен момент впрыска Неисправность ТНВД Неисправность форсунок Недостаточная компрессия
Увеличение расхода топлива	Внешняя утечка Топливо протекает в поддон двигателя Неисправность ТНВД Неисправность форсунок Неправильно установлен момент впрыска Недостаточная компрессия
Сильный стук двигателя	Воздух в топливной системе Некачественное топливо Неисправность форсунок Пружины клапанов ослабли или сломались Неправильно отрегулирован зазор клапанов
Выхлоп черного цвета	Воздушный фильтр загрязнен Дополнительное сопротивление во впускной системе Неправильно отрегулирован зазор клапанов Недостаточная компрессия Неисправность ТНВД Неисправность форсунок
Выхлоп голубого или белого цвета	Изношена цилиндропоршневая группа Поршневые кольца изношены или сломались Прокладка блока повреждена Некачественное масло или масло не соответствует требованиям производителя двигателя Неисправность форсунок Недостаточная компрессия
Двигатель работает неустойчиво	Неисправность ТНВД Ослабло крепление ТНВД Неправильно подсоединены трубки к форсункам Недостаточная компрессия Воздух в топливе

Многие из неисправностей, приведенных в таблицы 1 зачастую связаны с качеством топлива и износом деталей ТНВД. Тем самым фильтрация в дизельных двигателях необходима, так как от нее зависит «чистая» работа как ТНВД, так и самого двигателя.

Абразив быстро изнашивает прецизионные сопряжения или приводит к их заклиниванию, вода – к коррозии при остановке дизеля и также потере подвижности.

Доходя до потребителя, топливо содержит примесей в среднем уже вдвое больше, а в неблагоприятных условиях – и в 10 раз. В современных дизелях применяется многоступенчатая фильтрация: предварительная, грубая, тонкая и предохранительная, обеспечивающая полноту отсева до 97–99% и тонкость отсева до 2 мкм.

**Фильтры предварительной очистки** устанавливаются на топливозаборниках и входных устройствах, они представляют собой сетки, обтягивающие цилиндрический каркас, заливные горловины или заборные трубки. Сетки изготовляют квадратного или саржевого плетения с ячейкой 0,25...0,5 мм. Для защиты внутренней поверхности баков от попадания пыли в горловинах баков сельхозтехники размещают фильтрующие набивки, главным образом из мягкой проволоки, которую для лучшего улавливания пыли и защиты от коррозии промасливают. Они улавливают частицы до 5 20 мкм. Если позволяет компоновка, в баках предусматривают зону для отстоя топлива, а топливозаборник поднимают на 50 100 мм над дном.

**Фильтры грубой очистки** (ФГО) служат для исключения неисправностей аварийного характера (задилов и зависаний плунжеров и игл форсунок) и защиты топливоподкачивающего насоса. Перед топливоподкачивающего насоса редко удается поставить фильтр тонкой очистки ввиду его большого сопротивления. В последнее время, особенно на зарубежных автомобильных дизелях ФГО не устанавливают.

**Фильтры тонкой очистки** (ФТО) служат для гарантированного отделения опасного для прецизионных пар топливоподающей аппаратуры абразива и воды. Они обеспечивают полноту отсева 96...99% механических примесей и воды. Начальную тонкость отсева сейчас не стараются делать менее 2...3 мкм. Для распределительных ТНВД она должна быть заведомо менее 4...5 мкм, для других ТНВД – 8...10 мкм. По мере засорения тонкость отсева снижается в несколько раз.

В наше время топливные фильтры выпускают низкого качества либо устанавливают не оригинальные (не рекомендуемые заводом изготовителем), тем самым ухудшая фильтрацию топлива и приводя топливную аппаратуру к поломкам.

#### ***Предложение по продлению срока службы ТНВД***

Зачастую топливный насос высокого давления испытывает топливное голодание, что приводит к износу насоса или что еще хуже к поломке. Что бы предотвратить это на дизельные машины устанавливаются дополнительные насосы в бак. Этот насос является перекачивающим, а не подкачивающим. После установки дополнительного насоса, топливо подается к ТНВД с большим давлением, что оберегает ТНВД от топливного голодания и продлевает срок службы.

Для лучшей очистки топлива желательно устанавливать дополнительные топливные фильтры тонкой очистки.

Делая вывод о неисправностях ТНВД можно сказать что при своевременном и качественном обслуживании топливной аппаратуры срок службы вырастет в разы. Заправлять машину на проверенных автозаправочных станциях и сезонным топливом.

---

1. Гибитов, И.И. Техническое обслуживание и диагностика топливной аппаратуры автотракторных дизелей: учеб. пособие / И.И. Гибитов, Л.В. Грехов, А.В. Невогора.. – Уфа: Изд-во БГАУ, 2008.-240 с.

2. [Электронный ресурс] Топливный насос высокого давления (ТНВД) – Режим доступа: <http://krutimotor.ru/toplivnyj-nasos-vysokogo-davleniya-tnvd/>

3. [Электронный ресурс] Неисправности ТНВД – Режим доступа: <http://dizelexpert.ru/neispravnosti-tnvd.html>

## СОВРЕМЕННАЯ ДИАГНОСТИКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

**Д.В. Стыценко**

студент 4 курса, кафедра транспортных процессов и технологий

**Г.И. Попова**

ст. преп.

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*В современных легковых автомобилях система кондиционирования воздуха предназначена не только для обеспечения комфорта водителя и пассажиров. Данная система относится к элементам конструкции автомобиля, определяющих степень его безопасности. Для предотвращения серьезных неисправностей и повышения срока службы системы кондиционирования необходимо проводить современную диагностику и обслуживание исключительно в специализированных сервисах.*

**Ключевые слова и словосочетания:** легковой автомобиль, система кондиционирования, диагностика, обслуживание, фреон, зарядная станция, специализированный сервис, воздействие.

## MODERN DIAGNOSTICS AND MAINTENANCE OF AIR CONDITIONING SYSTEMS OF CARS

**D.V. Stytsenko**

student of the 4<sup>th</sup> year, Department of transportation processes and technologies

*Vladivostok state University of Economics and service  
Russia. Vladivostok*

*In modern cars air conditioning system is designed not only to ensure the comfort of the driver and passengers. The system refers to the elements of the vehicle structure, determining the extent of its security. To prevent serious malfunctions and increase air-conditioning system is necessary to carry out the life of modern diagnostics and maintenance exclusively in specialized services.*

**Keywords and phrases:** passenger car, air conditioning, diagnostics, maintenance, freon charging station, a specialized service, impact.

Система кондиционирования воздуха легкового автомобиля предназначена для обеспечения комфорта для водителя и пассажиров [1, с. 4]. Данная система относится к одному из факторов, обеспечивающих уверенное управление транспортным средством, и относится к элементам конструкции автомобиля, определяющих степень его безопасности. Система кондиционирования, как и прочие системы, нуждается в периодическом обслуживании.

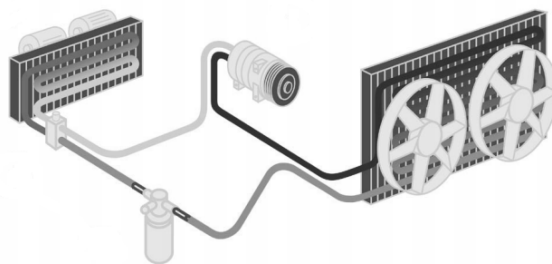


Рис. 1. Схема системы кондиционирования легкового автомобиля



В теплое время года система кондиционирования охлаждает воздух в салоне автомобиля, позволяет снизить уровень влажности воздуха в салоне и уменьшить запотевание стекол.

В легковых автомобилях устройство системы кондиционирования принципиально одинаково. Различия кроются лишь в конструктивных особенностях. В каждом типе системы кондиционирования присутствует важный и самый дорогой её элемент – компрессор. На современных легковых автомобилях устанавливаются компрессоры кондиционера преимущественно поршневого и аксиально-поршневого типа, поэтому частично его можно сравнить с двигателем внутреннего сгорания.



Рис. 2. Компрессор кондиционера

В нем также имеется определенное количество цилиндров, поршней и клапанов. Для того, чтобы компрессор исправно выполнял свои функции продолжительное время, в рабочее тело (хладагент) добавляется специальное холодильное масло. В системах кондиционирования современных автомобилей используется хладагент марки R134a.



Рис. 3. Холодильное масло

Как любая техническая смазка, холодильное масло имеет определенный ресурс и нуждается в периодической замене. В случае уменьшения прохлады водители часто обращаются за помощью к частным лицам. В этом и кроются главные недостатки. Во-первых, откачанный фреон, а он является парниковым газом, выпускается в атмосферу. Вместе с хладагентом выходит и часть холодильного масла, что уменьшает срок службы компрессора. Холодильного масла в контуре должно быть определенное количество, поскольку его избыток или недостаток ведет к серьезным последствиям.

Хладагент R134a является очень текучим веществом, которое циркулирует по системе кондиционирования под давлением. Поэтому он испаряется в атмосферу через соединения и даже через резиновые шланги. В абсолютно новом автомобиле потери фреона могут достигать 6–8% в год.

Для современной диагностики и профилактического обслуживания используется зарядная станция.



Рис. 4. Зарядная станция

Она позволяет откачивать хладагент и масло, попутно разделяя их в специальные емкости, создавая в системе вакуум. Холодильный контур при этом осушается. Наличие воды в системе кондиционирования недопустимо, поскольку, во-первых, она приводит к снижению хладопроизводительности вследствие ее замерзания в испарителе, во-вторых, с различными веществами образует кислоты и, в-третьих, способна нанести гидроудар компрессору.

Если вакуум в течение определенного времени не сохраняется, то значит в контур попадает воздух. Для обнаружения места утечки существует два способа. Первый позволяет найти место крупных и средних утечек с помощью электронного течеискателя. При обнаружении хладагента электронный течеискатель издает звуковой сигнал.



Рис. 5. Электронный течеискатель

Второй способ используется для поиска очень мелких утечек, которые невозможно выявить электронным течеискателем. Для этого в систему вводят специальный краситель – люминофор, свечение которого хорошо заметно при использовании специальных очков и ультрафиолетовой лампы. Так «просвечивают» весь холодильный контур до появления видимых следов.



Рис. 6. Набор для светового метода поиска утечек

Утечки устраняются ремонтом детали либо ее заменой. После восстановления герметичности системы кондиционирования оператор с помощью зарядной станции заправляет определенное количество хладагента и масла. Далее делают проверку работоспособности компрессора и свободного прохождения в холодильном контуре исходя из перепадов давлений в холодильном контуре. Последняя проверка заключается в измерении температуры воздуха, выходящего из дефлектора. В большинстве систем температура на выходе сопла вентиляции должна быть ниже  $10^{\circ}\text{C}$  примерно через одну минуту после включения кондиционера при наружной температуре  $20^{\circ}\text{C}$ .



Рис. 7. Цифровой термометр

Для повышения срока службы системы кондиционирования вышеперечисленные операции должны выполняться периодически исключительно в специализированных сервисах. Периодичность обслуживания указана в технической документации соответствующего автомобиля.

В среднем за время эксплуатации каждый автомобиль выбрасывает в окружающую среду 30 тонн CO<sub>2</sub>. Если в атмосферу выбрасывается 700 граммов фтористоводородного углерода R134a), это равнозначно выбросу 1 тонны CO<sub>2</sub>. Таким образом, это вещество наносит окружающей среде в 1300 раз больший вред, чем углекислый газ [1, с. 10].

Использование фтористоводородных углеродов, выбросы, которые могут интенсифицировать разогревание атмосферы, а также значительный рост количества автомобилей с кондиционерами представляют реальную угрозу ускорения действия естественного парникового эффекта. Поэтому необходимо строго соблюдать указания, приведенные в технической документации.

Ради экономии автовладельцы редко обращаются за помощью в специализированные сервисы, что приводит к дорогостоящему ремонту. В марте 2016 года для изучения спроса на услугу по заправке системы кондиционирования в специализированных сервисах была разработана анкета в г. Владивостоке. В анкетировании приняли участие 100 автовладельцев. Опрос проходил на предприятии ООО «Евона Сармат».

Таблица 1

#### Анкета

Установлен ли в вашем автомобиле кондиционер?	да / нет
Пользуетесь ли вы кондиционером?	да / нет
Случалась ли у вас неисправность с кондиционером?	да / нет
Приходилось ли вам дозаправлять кондиционер при помощи зарядной станции?	да / нет
По вашему мнению, где нужно заправлять кондиционер: у частных лиц на дороге или в специализированном сервисе, используя зарядную станцию?	на дороге / в спец. сервисе

По результатам исследования было установлено, что у 85 % автомобилей установлена система кондиционирования, и лишь 6% из этой части автовладельцев по различным причинам не используют её. При этом почти каждый второй опрошенный сталкивался с неисправностью данной системы. Во многом это можно объяснить тем, что только 39% автовладельцев дозаправляли систему кондиционирования хладагентом с помощью зарядной станции, которая имеется только в специализированных сервисах. Но общее мнение сложилось следующее: 9 из 10 водителей считают необходимым заправлять и обслуживать систему кондиционирования исключительно в специализированном сервисе, а не на дороге у частных лиц.

Средняя цена услуги по перезаправке системы кондиционирования воздуха с заменой холодильного масла по городу Владивостоку составляет 2000 р. Поэтому многие автовладельцы ради экономии часто обращаются за помощью к частным лицам, что показывают результаты опроса. Но многие из тех, кто столкнулся с дорогостоящим ремонтом в результате некачественной услуги обслуживаются только в специализированных сервисах.

1. Автомобильные климатические установки. Устройство и принцип действия [Электронный ресурс]. – Программа самообучения. – Режим доступа: <http://www.volkswagen.msk.ru>.

2. Изучаем кондиционер: холодное лето [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.zr.ru>.

3. Автомобильные кондиционеры. Эксплуатация, диагностика, заправка, ремонт. – М.: Легион-Автодата, 2005. – 80 с. ил.

## ОСОБЕННОСТИ ЭМОЦИОНАЛЬНО ВОЛЕВЫХ КАЧЕСТВ У ВОДИТЕЛЕЙ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

**Н.А. Федоренко**

бакалавр 4 курса, кафедра транспортных процессов и технологий

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*Состояние безопасности дорожного движения во многом обусловлено психологическими особенностями водителей, отличающихся достаточно высоким уровнем активности на дороге.*

**Ключевые слова и словосочетания:** *безопасность дорожного движения, психологические особенности, уровень активности.*

## FEATURES OF EMOTIONALLY VOLITIONAL QUALITIES OF THE DRIVERS IN THE PRIMORSKY TERRITORY

**N.A. Fedorenko**

Bachelor 4th year, department of transportation processes and technologies

*Vladivostok State University of Economics and Service  
Russia. Vladivostok*

*The security status of traffic is in many respects caused by psychological features of the drivers differing in rather high level of activity on the road.*

**Keywords:** *traffic safety, psychological features, activity level.*

Приморский край имеет довольно хорошо развитую автодорожную сеть, её протяжённость составляет 11117 км, из которых 9454 км – с твёрдым покрытием.

Благодаря близости к Японии и Республике Корея, откуда импортируются машины, край занимает первое место в России по обеспеченности автомобилями.

В 2015 году, статистика подсчитала, что во Владивостоке зарегистрировано 422 600 легковых автомобилей [5].

Эмоциональное состояние, при вождении автомобилей, играет очень важную роль. От этого зависит безопасность окружающих и самого водителя.

Эмоции – это переживание человеком своего отношения к тому, что он познает, делает, к вещам и явлениям окружающего мира, к людям и их поступкам, к самому себе и своим действиям.

Причинами возникающих эмоций у водителей могут быть:

- опасные аварийные ситуации на дорогах;
- езда в условиях плохой видимости;
- ответственность за жизнь и здоровье пассажиров;
- плохое состояние дороги;
- плохие погодные условия (гололед, снег, метель, туман);
- необходимость резкого торможения или внезапное изменение направления движения.

В связи с деятельностью водителей, человек не должен обладать очень большой эмоциональной возбудимостью. В этом случае его легко могут привести в отрицательное эмоциональное состояние незначительные факторы.

Очень малая эмоциональная возбудимость также не желательна для водителя. Это объясняется тем, что водительская деятельность осуществляется в очень высоком темпе, связанным с достаточно высоким эмоциональным тонусом [2].

Специальные исследования показали, что водители эмоционально неуравновешенные значительно чаще являются нарушителями правил движения и участниками ДТП.

Статистика нарушений правил дорожного движения отображена в табл. 1 и 2. А также, процентное соотношение приведено на рис. 1 и 2 [3].

Таблица 1

**Количество нарушителей ПДД по Приморскому краю**

Приморский край		Всего нарушителей ПДД
Водители		368638
в том числе управлявшие	легковыми а/м	323293
	грузовыми а/м	27054
	автобусами	8767
	мототранспортом	5616
	самоходными машинами и механизмами	121
	трамваями, троллейбусами	1
	иным транспортом	3786
Юридические лица		1352
Пешеходы		53218
Пассажиры		1520

Таблица 2

**Количество нарушителей ПДД по Хабаровскому краю**

Хабаровский край		Всего нарушителей ПДД
Водители		151 469
в том числе управлявшие	легковыми а/м	128 364
	грузовыми а/м	21 008
	автобусами	2638
	мототранспортом	1568
	самоходными машинами и механизмами	241
	трамваями, троллейбусами	28
	иным транспортом	564
Юридические лица		377
Пешеходы		17 815
Пассажиры		1163

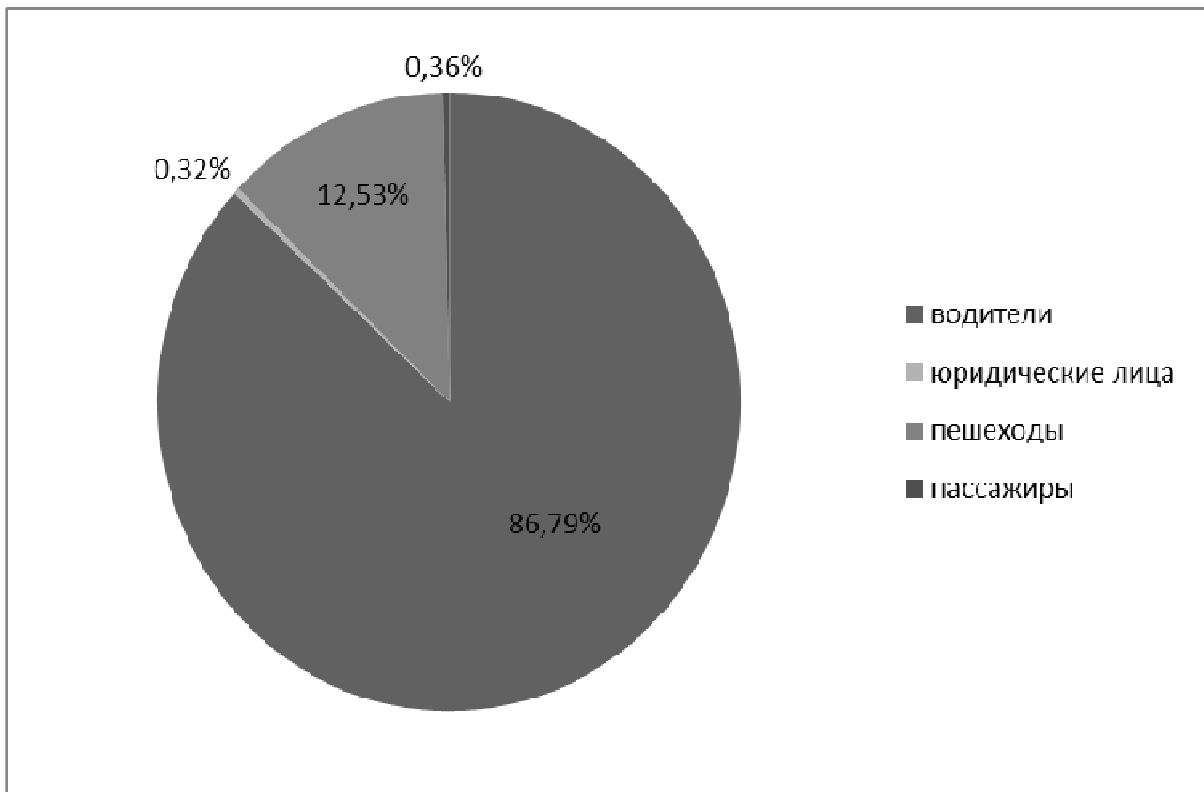


Рис. 1. Процентное соотношение нарушений ПДД по Приморскому краю

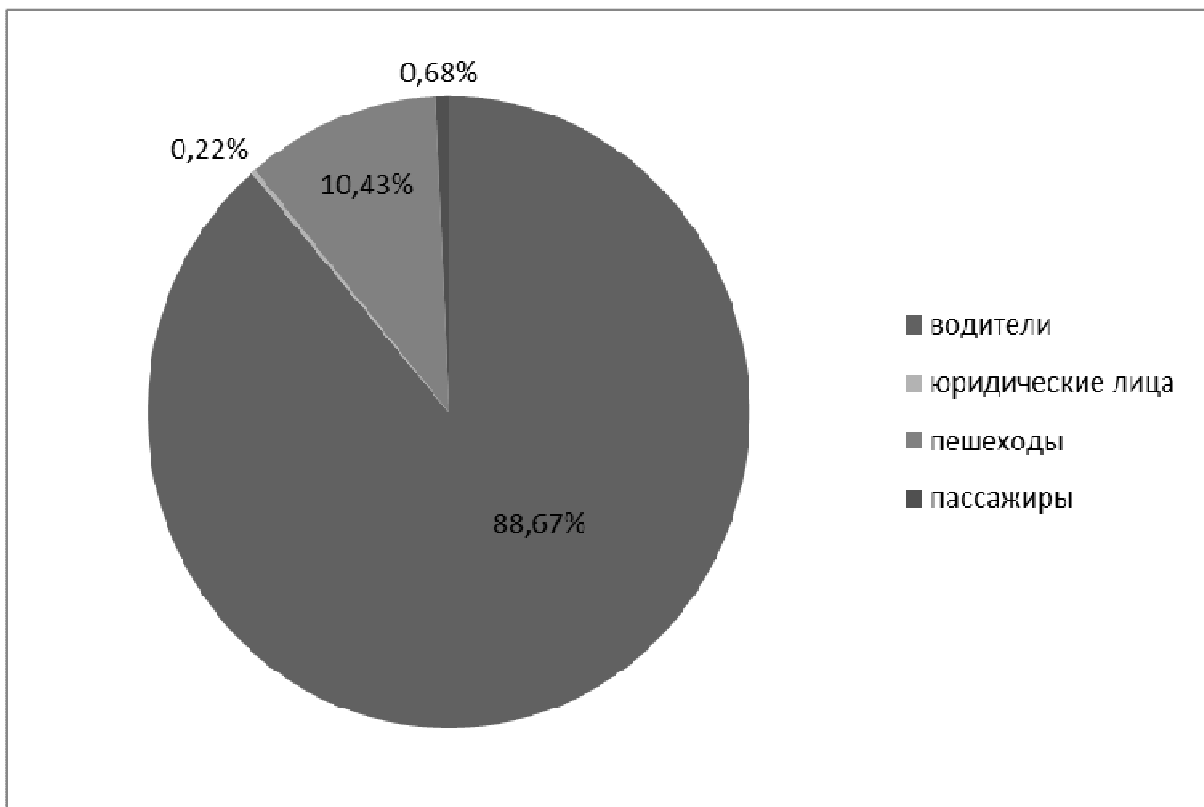


Рис. 2. Процентное соотношение нарушений ПДД по Хабаровскому краю

Для более наглядного сравнения нарушений ПДД по Приморскому и Хабаровскому краю, на рис. 3 приведена диаграмма.

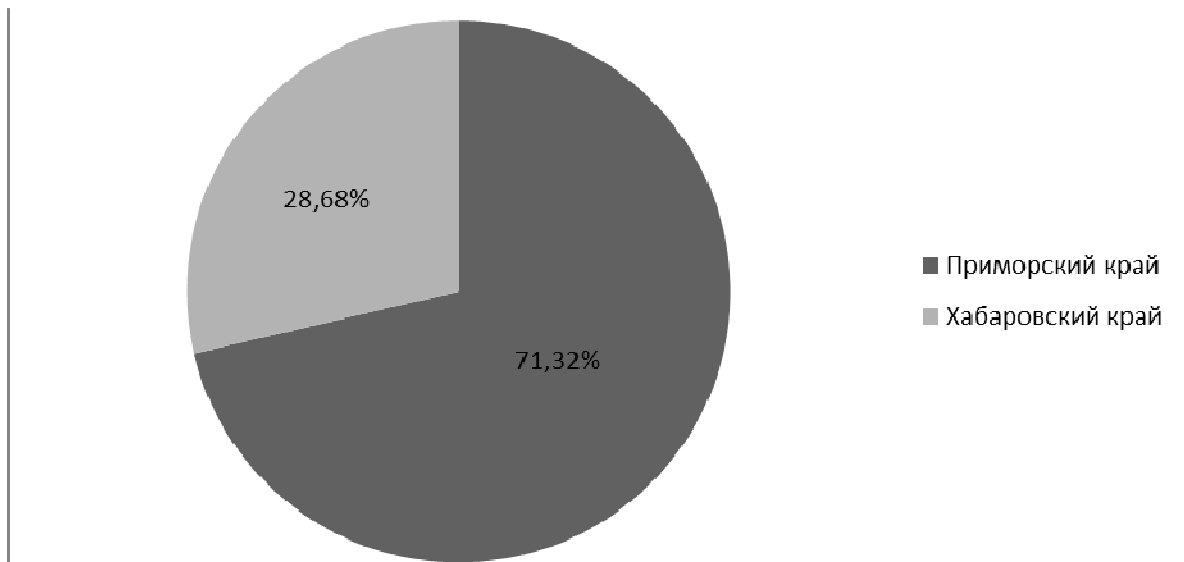


Рис. 3. Процентное соотношение нарушений ПДД

В ходе сравнения количества нарушений правил дорожного движения, было выявлено, что в Приморском крае показатель нарушений в 2,5 раза больше чем в Хабаровском крае.

Также, исследования показали, что в основе негативного поведения водителей лежали:

1. Стремление продемонстрировать «лихую смелость»;

2. Пренебрежительное отношение ко всякого рода запретам, в том числе правилам, обеспечивающим безопасность дорожного движения;

3. Пренебрежение интересами других участников дорожного движения;

4. Стремление как можно быстрее доехать до пункта назначения [1].

Воля, не менее важная особенность человека. Воля – это способность человека управлять своими действиями и поступками.

Волевые действия всегда направлены на достижение сознательно поставленной цели и исходят из определенных мотивов.

Например, водитель постоянно решает вопросы: обгонять впереди идущий автомобиль или не обгонять, уменьшить скорость перед большим поворотом или не уменьшать, преодолеть подъем «с ходу» или переключить на низкую передачу и т. д.

Иногда обстоятельства требуют мгновенного решения.

Основными волевыми качествами являются:

- дисциплинированность;
- решительность;
- настойчивость;
- самообладание;
- Меры по предотвращению возникновения негативных эмоций у водителей:
- увеличение продолжительности обучения вождения в автошколах;
- обучения навыкам вождения в разных дорожных условиях, в том числе экстремальных;
- обучение анализу и правильной оценки дорожной ситуации;
- воспитание у водителей таких качеств, как: вежливость, спокойствие, уравновешенность, порядочность;
- тренировка внимания, выработки умений борьбы со стрессом и утомляемостью.

Для управления автомобилем очень большое значение имеет эмоциональное состояние водителя.

Частые негативные эмоции водителей снижают эффективность их работы, увеличивают возникновения ДТП, способствуют появлению в профессиональных качествах негативных черт.

1. Арбатская, Т.В. Транспортная психология: учеб. пособие / Т.В. Арбатская. – Омск, 2011.

2. Романов, А.Н. Автотранспортная психология. учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.Н. Романов. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 224 с.



3. Госавтоинспекция <http://www.gibdd.ru/>
4. Журнал «Психология и право» <https://www.psyandlaw.ru>
5. Википедия [https://ru.wikipedia.org/wiki/Приморский\\_край](https://ru.wikipedia.org/wiki/Приморский_край)

**Рубрика: Эксплуатация автомобильного транспорта**

УДК: 62.772

## **ВЫЯВЛЕНИЕ УТЕЧКИ ТОКА В ЦЕПИ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ И АНАЛИЗ ПРИЧИН ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ**

**М.К. Шевчук**

бакалавр 4 курса, кафедра транспортных процессов и технологий

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*В данной статье рассматривается проблема утечки тока в цепи высокого напряжения на гибридных автомобилях. Показаны ключевые элементы, в которых может возникать данная проблема, а также алгоритм действий по их поиску. Актуальность данной проблемы достаточно высока, так как гибридные автомобили становятся более популярными в связи с повышением цен на топливо.*

**Ключевые слова и словосочетания:** *высокое напряжение, гибридные автомобили, утечка, поиск неисправности.*

## **IDENTIFICATION OF LEAKAGE OF CURRENT IN A CHAIN OF A HIGH VOLTAGE, AND ANALYSIS OF THE REASONS OF THEIR EMERGENCE**

**M.K. Shevchuk**

bachelor 4 courses, department of transport processes and technologies

*Vladivostok state university of economy and service  
Russia. Vladivostok*

*In this article the problem of leakage of current in a chain of high tension on hybrid cars is considered. Key elements in which there can be this problem, and also algorithm of actions for their search are shown. Relevance of this problem is rather high as hybrid cars become more popular in connection with increase in prices for fuel.*

**Keywords:** *high voltage, hybrid cars, leak, troubleshooting.*

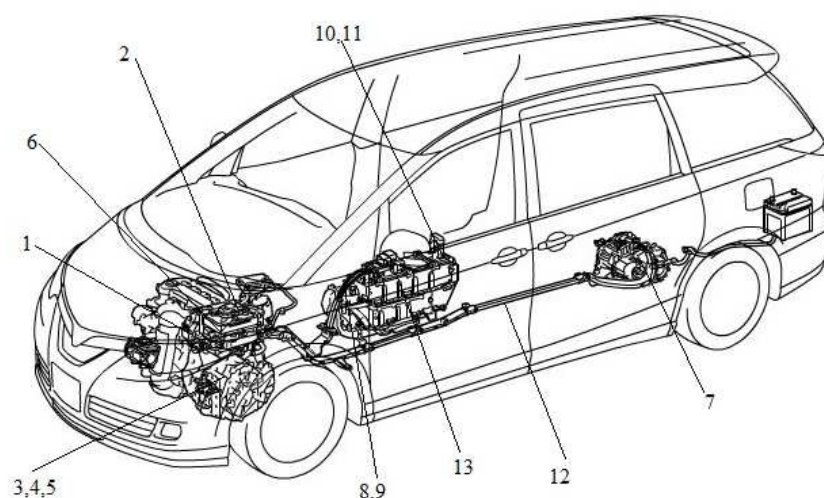
В 1997 году Toyota впервые запускает в серийное производство гибридный автомобиль. Это высокoeкономичный автомобиль, приводимый в движение системой электродвигатель – двигатель внутреннего сгорания на основе использования, как обычного топлива, так и заряда электрического аккумулятора. Главное преимущество гибридного автомобиля – снижение расхода топлива и вредных выхлопов. Это достигается полным автоматическим управлением режима работы системы двигателей с помощью бортового компьютера, начиная от своевременного отключения двигателя во время остановки в транспортном потоке, с возможностью продолжения движения без его запуска, исключительно на энергии аккумуляторной батареи, и заканчивая более сложным механизмом рекуперации – использования электродвигателя как генератора электрического тока, для пополнения заряда аккумуляторов, при этом электродвигатель вызывает активное сопротивление, и торможение автомобиля.

Естественно в связи с этим у гибридных автомобилей появляются новые неисправности электрического характера, которые не встречались ранее на традиционных автомобилях. Одна из самых важных и критичных из них является утечка тока в цепи высокого напряжения. При подключении сканера в OBD разъем ошибке присваивается код P3009 (сопротивление изоляции между высоковольтной проводкой и массой автомобиля ниже установленных пределов). В зависимости от падения сопротивления, проявиться данная проблема может двумя

вариантами. Первый – при сопротивлении 10-6 мОм на приборной панели загорается «Check engine» и система управления автомобилем переводит его в аварийный режим, ограничивая мощность и исключая заряд и работу на электрической тяге. Второй – при сопротивлении ниже 6 мОм автомобиль не переходит в режим “Ready” т.е. становится невозможно тронуться с места до устранения данной неисправности. Все это предотвращает человека от поражения электрическим током высокого напряжения. Данная неисправность встречается довольно часто, а причинами её возникновения могут послужить различные факторы.

Проанализировав статьи в журналах и интернете, стало ясно то, что данная проблема не представлена должным образом в научной и технической литературе. Например, описывается только часть неисправностей, либо о них вообще умалчивается [1].

В данной статье представлен анализ, где, на мой взгляд, скрываются проблемные места появления утечки тока в цепи тока высокого напряжения. Опираясь на опыт, а также на перевод и локализацию сервисного руководства был проведен анализ появления неисправностей. Так же был разработан и дополнен алгоритм поиска данной неисправности схемой. Для всех неисправностей есть проблемные места, в которых они возникают. Проблемные места появления утечки тока приведены на рис. 1.



1 конвертор, 2 провода отсека двигателя, 3 трансмиссия в сборе, 4 масляный насос, 5 стартер-генератор, 6 инвертор в сборе, 7 задний мотор, 8 главный провод батареи, 9 главный провод батареи №2, 10 главное реле, 11 разъем EV батареи, 12 провода кузова №2, 13 блок ВВБ

Рис. 1. Схематическое обозначение неисправностей

Проблемными местами являются: конвертор, провода отсека двигателя, трансмиссия, масляный насос, стартер-генератор, инвертор, задний мотор, главный провод батареи, главное реле, разъем EV батареи (electric vehicle, т.е. режим езды только на электродвигателе), провода кузова №2, высоковольтная батарея (ВВБ).

Рекомендуемая процедура поиска неисправности.

1. Проверка диагностических кодов неисправностей – DTC (Diagnostic Trouble Codes) Присоедините сканер к диагностическому разъему OBD-II (DLC3). Включите зажигание и удалите все запомненные коды DTC из памяти электронного блока управления двигателем (ЭБУ). Выключите зажигание, подождите одну минуту и включите его снова. Снова проверьте коды DTC. Если коды ошибок остались, следовательно, нужно приступить к поиску утечки тока.

2. Проверка конвертора

Отключите минусовую клемму аккумулятора. Выньте сервисную перемычку батареи. Отсоедините две высоковольтные линии (коннектор и терминал) которыми связаны HV (high voltage) батареи и преобразователь напряжения. Используя мультиметр, проверьте напряжение между каждым из высоковольтных проводов. Утечка внутри конвертора так и инвертора встречается редко, но появиться она может в результате пробоя изоляции обмоток или взрыва одного, или нескольких конденсаторов.

### 3. Проверка проводов отсека двигателя

Выключите зажигание и отключите минусовую клемму аккумулятора. Отключите два высоковольтных провода от инвертора и два высоковольтных провода от HV батареи. Используя мегомметр, проверьте сопротивление между каждым из высоковольтных проводов и массой. Все проблемы с силовыми проводами в данной статье связаны с пробоем изоляции и с окислением либо попаданием влаги на контакты.

### 4. Проверка коробки передач

Отключите высоковольтные провода, соединяющие инвертор и коробку передач. Используя мультиметр, проверьте напряжение между каждым из высоковольтных проводов (3 провода) и массой. Используя мегомметр, проверьте сопротивление между каждым из высоковольтных проводов (3 провода) и корпусом коробки передач.

### 5. Проверка коробки передач масляный насос.

Отключите высоковольтные провода, соединяющие инвертор и масляный насос. Используя мультиметр, проверьте напряжение между каждым из высоковольтных проводов (3 провода) и массой. Используя мегомметр, проверьте сопротивление между каждым из высоковольтных проводов (3 провода) и корпусом коробки передач.

### 6. Проверка стартера генератора

Отключите высоковольтные провода, соединяющие инвертор и стартер-генератор. Используя мультиметр, проверьте напряжение между каждым из высоковольтных проводов (3 провода) и массой. Используя мегомметр, проверьте сопротивление между каждым из высоковольтных проводов (3 провода) и стартер-генератора. [2] В случае с трансмиссией утечка может возникать не только в силовых кабелях, но и в внутри корпуса в результате несвоевременной замены масла. [3]

### 7. Проверка инвертора

Используя мегомметр, проверьте сопротивление между каждым гнездом высоковольтного провода (14 контактов) и корпусом инвертора.

### 8. Проверка проводов отсека двигателя №2

Отключите провода заднего мотора. Используя мегомметр, проверьте сопротивление между каждым из высоковольтных проводов и массой.

### 9. Проверка заднего мотора

Отключите провода заднего мотора. Используя мегомметр, проверьте сопротивление между каждым гнездом высоковольтного провода и корпусом заднего мотора, а также проверьте сопротивление между каждым из высоковольтных проводов и массой. В моторе привода задних колес утечка возникает по аналогичным причинам, как и в трансмиссии.

### 10. Проверка главного провода батареи

Отключите минусовую клемму аккумулятора. Выньте сервисную перемычку батареи. Проверьте что покрытие кабеля не повреждено, и что внутренние провода не контактируют с корпусом батареи или массой. Отсоедините провода только со стороны батареи. Используя мегомметр, проверьте сопротивление между терминалом кабеля и массой.

### 11. Проверка главного провода батареи №2

Проверьте, что покрытие кабеля не повреждено, и что внутренние провода не контактируют с корпусом батареи или массой. Отсоедините терминал провода только со стороны батареи. Используя мегомметр, проверьте сопротивление между терминалом кабеля и экранирующей массой.

### 12. Проверка главного сопротивления

Используя мегомметр, проверьте сопротивление между каждым терминалом и массой. На этом этапе поиск утечки происходит по всем высоковольтным терминалам и массой автомобиля.

### 13. Проверка перемычки EV батареи

Используя мегомметр, проверьте сопротивление между каждым терминалом и массой.

### 14. Проверка блока ВВБ

Проверьте, что внешне блоки ВВБ не имеют утечек электролита, а также при визуальном осмотре следы окисления. Используя мегомметр, измерьте сопротивление между каждым терминалом и массой. [2]

Данная последовательность подходит не только для автомобиля Estima в кузове АНН10W, но и для остального модельного ряда гибридных автомобилей Toyota. Различия будут иметь место быть только в расположении компонентов.

Для проведения данной операции требуются работники квалификации автоэлектрик либо автоэлектрик-диагност. Для подключения к ЭБУ автомобиля потребуется лицензионное программное обеспечение, а для поиска утечки тока в цепи высокого напряжения нужен мегомметр и мультиметр.

Данная проблема может возникать зачастую по вине самих автовладельцев, так как несвоевременная замена технических жидкостей и подтопление автомобиля водой служат причинами её возникновения. Но и есть ряд причин, которые происходят по вине либо времени, либо производителя, это взрыв конденсаторов, но эта причина встречается довольно редко. Современные автомобили постепенно отказываются от механического привода и, зачастую, в их конструкции преобладает большое количество электронных элементов. Следовательно, необходимо беречь их от влаги и соблюдать регламент замены технических жидкостей.

---

1. Сачков, М.А. «Приус» починаем / М.А. Сачков, В.В. Литвиненко, А.П. Майструк // За рулем. – 2004. – №12 – 272 с.

2. Toyota service manual Estima Hybrid AHR10W // – 2001.

3. Почему ломается Приус [Электронный ресурс] // Легион-Автодата. – Режим доступа: <http://www.autodata.ru>

**Рубрика: Транспорт в целом**

УДК 656

## ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ

**Н.С. Каминский**

аспирант 4 курс, кафедра транспортных процессов и технологий

**М.В. Шмелев**

бакалавр 3 курс, кафедра транспортных процессов и технологий

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Владивосток, Россия*

*Применение альтернативных источников энергии в автомобилестроении настоящее время. Основные альтернативные источники энергии. Проблемы и перспективы развития альтернативных источников энергии в будущем.*

**Ключевые слова и словосочетания:** автомобиль, альтернативные источники энергии, водород, солнечные батареи, электромобили.

## THE USE OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY

**N.S. Kaminskiy**

Undergraduate of the 4<sup>th</sup> course, department of transport processes and technologies

**M.V. Shmelev**

3d course bachelor, undergraduate, department of transport processes and technologies

*Vladivostok state university of economy and service  
Russia, Vladivostok*

*The use of alternative energy sources in the automotive industry today. The main alternative energy sources. Problems and prospects of development of alternative energy sources in the future.*

**Keywords:** car, alternative energy sources, hydrogen, solar panels, electric.

Сегодня на Земле живет более 6 миллиардов людей и только около 12% имеют автомашины. Задумаемся, что произойдет, если даже малая часть из оставшихся 88% населения сядет за руль своего автомобиля. Очевидно, что энергетические потребности будущего не мо-

гут быть удовлетворены только за счет природных видов топлива. Так же понятно, что сколь бы экологически чистыми ни были выпускаемые сегодня автомобили, планета не вынесет еще 400–500 миллионов транспортных средств, сжигающих природное топливо.

Претендентом на место универсального источника энергии является водород, который уже давно известен своими свойствами. На сегодняшний день существует множество причин для масштабного развития и широчайшего применения водородной энергетики, потенциал которой огромен.

На нашей планете запасы водорода неисчерпаемы и обладают автоматической возобновляемостью. Это снижает затраты на поиск и разработку месторождений, технологии по добыче.

Главным источником водорода на планете Земля является вода. При разложении воды образуется молекула кислорода и две молекулы водорода. Кроме воды источниками водорода могут быть газ, уголь, биомасса, причем как растений, так и отходов. Также источником водорода могут быть некоторые представители флоры.

Водород образуется также в следующем процессе. При совместном сгорании водорода и кислорода образуется вода, являющаяся источником образования водорода. При сгорании не образуется никаких вредных веществ: нет сгоревших частиц и сажи, отсутствует тепловой выброс, исключено образование углекислого газа, что, в свою очередь, снижает вероятность увеличения парникового эффекта.

Одним из критериев больших перспектив применения водорода в качестве источника энергии служит его использование в автомобилестроении. Это обусловлено отличными энергетическими показателями водорода. Энергоотдача водорода наиболее высока при его сгорании с кислородом. Эффективность энергетических процессов в двигателях внутреннего сгорания увеличивается более чем на 30–40% при использовании водорода, в отличие от бензина. Применение водорода в качестве топлива для двигателя внутреннего сгорания увеличивает его КПД на рекордные 50–70% по сравнению с бензиновым аналогом. В топливных элементах транспортных средств водород на 100–200% эффективнее бензина.

Водород обладает большими преимуществами и в другом краеугольном вопросе современной энергетики – экологичности. Результатом сгорания водорода является обычная вода, которая совершенно не опасна для окружающей среды. При использовании водородометановых смесей в качестве топлива снижается токсичность продуктов сгорания. Смесь с содержанием порядка 30% водорода по объему (5–10% по весу), менее токсична в 2–4 раза, чем при сгорании в безводородном исполнении. При этом на 35–40% уменьшается расход топлива, а экономичность возрастает более чем на 25%. Двигатели, работающие по норме Евро-4, используют смеси топлива с 20% водорода, а по норме Евро-5 – 44–50% смеси.

Отсутствие водородной инфраструктуры является одним из основных препятствий развития водородного транспорта. Решением проблемы может стать применение водорода в качестве топлива для двигателя внутреннего сгорания, или смесей топлива с водородом, например, HCNG. В январе 2006 года Mazda начала продажи битопливного автомобиля Mazda RX-8 с роторным двигателем, который может потреблять и бензин, и водород. В июле 2006 года транспортная компания BVG (Berliner Verkehrsbetriebe) из Берлина объявила о закупках к 2009 году 250 автобусов MAN с двигателями внутреннего сгорания, работающими на водороде, что составит 20% от автопарка компании. В 2006 году Ford Motor Company начал выпуск автобусов с двигателями внутреннего сгорания, работающими на водороде. В 2006 году было запущено в эксплуатацию около 100 новых автомобилей, автобусов, мотоциклов и т.д. на топливных элементах. К концу 2007 году в мире будет эксплуатироваться около 900 транспортных средств.

В 1955 год, корпорация General Motors демонстрирует автомобиль на солнечных батареях, разработанный инженером Уильямом Коббом. Если точнее, то это был даже не автомобиль, а его прототип, длина которого составляла всего 40 см. Модель производила жалкое впечатление — несмотря на солнечные панели, которые разработчик поместил на крышу, багажник и капот машины, она передвигалась со скоростью улитки и наводила на мысль о бесперспективности данного направления. Обыграв, таким образом, данную идею, руководство GM закрыло тему, а Кобб был уволен. Эксперимент General Motors не отбил у изобретателей охоты разрабатывать автомобили на солнечных батареях. Спустя 27 лет, австралиец Ханс Толstrup проехал на такой машине через весь пятый континент со скоростью 20 км/ч. Прошло ещё 14 лет, и вполне достойный результат в 135 км/ч показал автомобиль Dream. Правда, сто-

ит учесть, что это достижение обошлось в весьма солидную сумму, составляющую около 2,0 млн долларов.

Составлять какие-то прогнозы по поводу дальнейшего развития транспорта на солнечной энергии сегодня будет преждевременным. Стоит только отметить, что его популярность понемногу растёт и уже существуют действующие образцы и даже серийные модели. Привлекательность автомобилей на энергии солнца обусловлена следующими факторами:

- новизной и футуристическим дизайном, отличающим автомобили на солнечных батареях, которым придаются вытянутые формы, позволяющие разместить на них фотоэлектрические панели достаточно большой площади;
- бесплатностью и абсолютной безопасностью солнечной энергии для окружающей среды.

Главной конструктивной особенностью транспорта, работающего на солнечной энергии, являются фотоэлектрические панели, которые одновременно являются и камнем преткновения для разработчиков. Дело в том, что лучшие солнечные панели, существующие на сегодняшний день, имеют КПД порядка 12,0%, вместе с тем, для обеспечения нормальных условий эксплуатации, солнечная батарея должна иметь КПД порядка 40–50%. В связи с вышесказанным, в настоящее время разработчики применяют следующие меры, направленные на дальнейшее улучшение параметров автомобилей, использующих фотоэлектрические панели:

- снижение массы автомобиля за счёт использования лёгких сплавов и углепластика;
- улучшение аэродинамических характеристик кузова;
- применение новейших систем управления на микропроцессорах последнего поколения.

Внедрение инновационных силовых агрегатов. Следует отметить, что необычный мотор, как колесо, снабжённое бесколлекторным электродвигателем, применение которого позволяет не только упростить конструкцию автомобиля, обойдясь без трансмиссии, но и в значительной мере снизить массу машины. Кроме того, такие колёса теперь обувают в новейшие шины, коэффициент сопротивления качению которых снижен до минимального значения. Работа по улучшению эксплуатационных характеристик отразилась на внешнем виде транспортных средств на солнечной энергии, нередко, даже трудно понять, что смотришь на простой автомобиль. И дело здесь не в разыгравшейся фантазии конструкторов, а в требованиях эргономики. Для того чтобы солнечная батарея могла в достаточном объёме обеспечить машину энергией, она должна иметь значительную площадь. В результате, солнечные автомобили напоминают по своему внешнему виду межгалактические лайнеры из фантастических фильмов.

Сегодня автолюбители, желающие воспользоваться бесплатной энергией солнца, могут поступить очень просто – установить на крышу своей машины фотоэлектрические панели. Понятно, что о езде по городу в данном случае речь не идёт, но запитать от панелей автомобильный кондиционер или стереосистему вполне возможно. Солнечная батарея, в комплекте с устройством, регулирующим режим заряд/разряд способна зарядить аккумулятор или обеспечить питание бортовой электроники во время стоянки.

Возможно, что уже в самом ближайшем будущем автомобили на солнечных батареях станут привычным и вполне обыденным явлением, превратившись из футуристической игрушки в обычное средство передвижения.

Электрический автомобиль, хотим мы этого или нет, является безусловным и неотвратимым будущим автомобилестроения, при этом будущим ближайшим. Многие производители по всему миру вкладывают значительные средства в разработку электромобилей, чему способствует неуклонный рост цен на нефтепродукты, необходимость снижения вредных выбросов от автомобиля, а также разработки устройств хранения энергии, технологий энергопотребления.

В настоящее время крупнейшими рынками электрических автомобилей являются США, Япония, Китай и ряд европейских стран (Франция, Нидерланды, Норвегия, Германия, Великобритания). Из производителей электрокаров выделяются компании Nissan (Leaf), Mitsubishi (i MiEV), Toyota (RAV4EV), Honda (FitEV), Ford (Focus Electric), Tesla (Roadster и Model S), Renault (Fluence Z.E. и ZOE), BMW (Active C), Volvo (C30 Electric). Наша страна пока находится в стороне и от производства и от потребления электромобилей, за исключением разработок отдельных энтузиастов (известная Lada Ellada не в счет, она построена на импортных комплектующих).

Под термином «электрический автомобиль» или «электромобиль» понимается транспортное средство, которое приводится в движение одним или несколькими электрическими

двигателями. При этом питание электромотора может осуществляться от аккумуляторной батареи, солнечной батареи или топливных элементов. Наибольшее распространение получила конструкция электромобиля с питанием от аккумуляторной батареи.

Аккумуляторная батарея требует регулярной зарядки, которая может осуществляться от внешних источников тока, путем рекуперации энергии торможения, а также от генератора на борту электромобиля. Генератор приводится от двигателя внутреннего сгорания, но такая схема, по сути, электромобилем уже не является, а относится к одной из разновидностей гибридного автомобиля.

Работа по созданию электрических автомобилей ведется в двух направлениях – разработка новых моделей и адаптация серийных автомобилей. Последнее направление более предпочтительное, т.к. менее затратное. Выпускаемые электромобили в зависимости от предназначения можно разделить на три группы:

- городские электромобили (максимальная скорость до 100 км/ч);
- шоссейные электромобили (максимальная скорость свыше 100 км/ч);
- спортивные электромобили (максимальная скорость свыше 200 км/ч).

Эксплуатация электромобиля

Несмотря на внешнее сходство и аналогичные органы управления, эксплуатация электромобиля существенным образом отличается от эксплуатации автомобиля с двигателем внутреннего сгорания. Именно эксплуатационные проблемы сдерживают массовое использование электромобиля, среди которых:

- высокая стоимость;
- ограниченная автономность;
- значительное время заряда аккумуляторов.

Высокую стоимость автомобиля во многом определяет цена аккумуляторной батареи. Несмотря на отличные эксплуатационные характеристики, литий-ионная аккумуляторная батарея очень дорогая в производстве и помимо этого имеет ограниченный ресурс (5–7 лет). Это заставляет разрабатывать новые источники тока (топливные элементы), способы хранения энергии (суперконденсаторы, маховики), совершенствовать конструкцию тяговых аккумуляторных батарей (литий-полимерные аккумуляторы).

Текущие расходы на содержание электрического автомобиля значительно ниже (в 3–4 раза) расходов на содержание автомобиля с ДВС и зависят, в основном, от стоимости электроэнергии. Эксплуатация электромобиля экономически выгодна в странах, где производство электроэнергии в меньшей степени зависит от ископаемого топлива.

Одна из самых серьезных проблем эксплуатации электромобиля его невысокая степень автономности. Величина пробега электромобиля без подзарядки зависит от многих факторов: емкости аккумуляторной батареи, характера и условий движения, стиля вождения, степени использования вспомогательных систем. В настоящее время средняя дальность использования электромобиля составляет порядка 150 км при скорости движения 70 км/ч. При движении с большей скоростью, пробег резко уменьшается, например, при скорости 130 км/ч (нормальная шоссейная скорость) он составляет уже 70 км. Именно поэтому электромобиль в большинстве своем позиционируется как транспортное средство для городских поездок.

Нам нужны альтернативные, экологически чистые источники энергии, и нужны они уже сегодня. Многие фирмы, занимающиеся разработками в области альтернативных источников энергии, упорно работают над тем, чтобы эти технологии вошли в жизнь. И надо сказать, прогресс в этом направлении впечатляет. Годами обсуждались перспективы новых источников энергии, таких как водородное топливо, солнечные батареи и долговечные аккумуляторы, и это казалось фантастикой из далекого будущего. Но сегодня эти технологии не только доказали свою состоятельность – они уже начинают внедряться в жизнь.

---

1. Арустамов, Э.А. Экологические основы природопользования / Э.А. Арустамов, И.В. Левакова, Н.В. Баркалова. – М. Изд. «Дашков и К», 2012.

2. Демина, Т.А. Экология, природопользование, охрана окружающей среды / Т.А. Демина. – М., Аспект Пресс, 2010. – 143 с.

## Секция 8

# ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Рубрика: Экология

УДК 504+693.5(571.63)

### ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ГРАВИТАЦИОННОГО ТИПА В ПОРТУ ВОСТОЧНЫЙ

**А.А. Боровский**

бакалавр 4 курса, кафедра экологии и природопользования

**В.С. Пушкарь**

научный руководитель, д-р геогр. наук, профессор кафедры  
экологии и природопользования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*Порт Восточный бухты Врангель находится на побережье залива Находка, который расположен в восточной части залива Петра Великого. Строительство железобетонных конструкций гравитационного типа сопровождается загрязнением окружающей среды. Для того чтобы минимизировать влияние на окружающую среду необходимо провести комплексную оценку природной среды в районе строительства железобетонных конструкций гравитационного типа.*

**Ключевые слова и словосочетания:** угрозы окружающей среде, порт Восточный, акватория бухты Врангель.

### CHARACTERISTIC OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE CONSTRUCTION SITE OF REINFORCED CONCRETE DESIGNS OF GRAVITATIONAL TYPE IN THE EAST BAY

**A.A. Borovskiy**

Bachelor of the 4<sup>th</sup> year, Department of Ecology and Nature Management

**V.S. Pushkar**

Academic advisor, Doctor of Geographical Sciences, Professor of Department of Ecology  
and Nature Management

*Vladivostok State University of Economics and Service  
Russia. Vladivostok*

*East Bay Wrangell port is located on the eastern coast of the Gulf of Nakhodka, which is located in the eastern part of the Peter the Great Bay. Construction of reinforced concrete structures gravity accompanied by environmental pollution. In the order to minimize the impact on the environmental is necessary to conduct a comprehensive assessment of the environmental in the construction area of reinforced concrete designs of gravitational type.*

**Keywords:** threats to the environmental, East port, Wrangell Bay water area.

В последние годы интенсивность хозяйственного освоения южной части Приморского края усиливается в связи с увеличением товарооборота со странами АТР и возрастанием промышленного потенциала Приморского края в целом. В связи с началом эксплуатации нефтегазовых месторождений, открытых на шельфе Сахалина, наиболее целесообразным является строительство железобетонных конструкций гравитационного типа в районе порта Восточный бухты Врангель. Для этих целей создана площадка для строительства платформ. Строительст-



во железобетонных конструкций гравитационного типа (ЖОГТ) сопровождается загрязнением окружающей среды. Поэтому проведение исследований и изучение состояния окружающей среды в результате строительства ЖОГТ является чрезвычайно актуальным.

Акватория бухты Врангель является одной из наиболее техногеннонасыщенных в Приморском крае. На ее берегах расположен порт Восточный – один из крупнейших портов на Дальнем Востоке России. На причалах порта перерабатываются контейнеры, химические грузы, уголь, лес и пиломатериалы, металлолом, машины и оборудование, трубы, металлы, калийная соль и другие. В последние годы ежегодно порт перерабатывает более 12 млн тонн различных грузов, в том числе и тех, при переработке которых образуются опасные отходы и химические соединения. Несмотря на то, что порт начал функционировать в 1973 г., его строительство продолжается: проводятся дноуглубительные работы, возводятся причальные стенки, строятся новые технологические линии и реконструируются старые.

В настоящей работе была предпринята попытка отразить степень загрязнения почв и вод промышленными отходами, продуцируемыми в процессе строительства ЖОГТ в порту Восточном. Для этого был изучен химический состав грунта на территории площадки строительства ЖОГТ и химический состав грунтовых вод участка строительства.

В результате проведенных исследований установлено следующее.

Оценка загрязнения почв территории строительства ЖОГТ выполнена на основании исследования содержания элементов, относимых к 1 и 2 классам опасности по ГОСТ 17.4.1.02-83.

Сопоставление полученных данных о наличии загрязнителей проводилось с системой оценочных показателей состояния загрязнения почв, основанной на существующих нормативных документах и значениях фоновое содержания веществ в почвах (для горизонта А) Приморского края и Европейского сообщества. Основными критериями, используемыми для оценки степени загрязнения почв, были предельно-допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно допустимые количества (ОДК) химических веществ в почве по ГОСТ 17.4.1.03-84.

В результате проведенных исследований установлено:

По водородному показателю [1], почвы промплощадки характеризуются слабощелочной средой (8,01).

Содержание железа ( $Fe_{\text{общ.}}$ ) в отобранных образцах почвы варьирует в пределах от 33442,50 до 66425,62 мг/кг при среднем значении концентраций – 54261,37 мг/кг [1]. Это незначительно превышает кларк железа в земной коре (53300 мг/кг).

Результаты исследования почв до начала строительства сухого дока показали, что рассматриваемая территория [2] характеризовалась повышенными концентрациями As (9,09 ПДК) и Mn (1,9 ПДК — проба Г-10), по остальным анализируемым тяжелым металлам и нефтеуглеводородам загрязнение отсутствовало.

В результате строительства ЖОГТ, на рассматриваемой территории произошло ухудшение экологического состояния по сравнению с исходной ситуацией по ртути, свинцу, цинку, нефтепродуктам, хрому, меди и марганцу.

Превышения ПДК и ОДК в почвах рассматриваемой территории установлены для мышьяка, свинца и цинка.

Отдельные участки территории загрязнены медью (складская зона технологии и корпусной цех опалубки), хромом (зона обслуживания техники – между отапливаемой автостоянкой и складским ангаром), кадмием (стоянка автотранспорта) и нефтепродуктами (складская зона топлива).

Согласно СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства» выполнена оценка химического загрязнения почв и грунтов по суммарному показателю химического загрязнения ( $Z_c$ ), являющемуся индикатором неблагоприятного воздействия на здоровье населения.

В результате установлено, что величина показателя  $Z_c$ , в соответствии с оценочной шкалой, приведенной в СанПиН 2.1.7.1287-03 [3], позволяет характеризовать обследуемую территорию по содержанию тяжелых металлов и органических загрязнителей как допустимо чистую и пригодную к использованию без ограничений (исключая объекты повышенного риска). Исключением является площадка мастерской технологий (в районе складской зоны), где коэффициент суммарного загрязнения почвы равен 21,38, что соответствует умеренно опасной степени загрязнения. Согласно СанПиН 2.1.7.1287-03 [3], использование данной территории допустимо после подсыпки слоя чистого грунта мощностью не менее 0,2 м.

Проектом предусматривается в район мастерских технологии на площадь размером 60х60 м с пандусов бетонного завода завезти песчано-гравийную смесь в объеме 720 м<sup>3</sup> и произвести ее планировку слоем 20 см с последующим уплотнением.

Учитывая, что земельный участок не обладал плодородным потенциалом и, в дальнейшем, территория будет использоваться в промышленных целях, биологический этап рекультивации не предусматривается.

Для характеристики грунтовых, поверхностных и сточных вод использовались материалы предыдущих исследований: Сбор фоновых данных в районе строительства СGBS в порту Восточный, Россия. Владивосток, 2003 г.; Отчет по теме: Экологический мониторинг на объекте «Сухой док в порту Восточном». Владивосток, 2005 г. [4].

В результате установлено, что до начала строительства котлована под сухой док 2003 г. в грунтовых водах рассматриваемой территории отмечались повышенные концентрации железа (40 ПДКв), свинца (3 ПДКв), нефтепродуктов (2 ПДКв) и марганца. Содержание меди было определено на уровне ПДКв. При этом в скважине ВН-10, вода содержала максимальные концентрации одновременно Cd, Cu, Cr, Zn, Fe и Mn. [4].

В период функционирования сухого дока и строительства ЖОГТ изучение химического состава грунтовых вод проводилось в процессе ведения работ по гидрохимическому мониторингу. Пробы грунтовых вод отбирались из водопонизительных скважин. Также опробовалась подземная вода в районе расположения водозабора на р. Глинке. В результате исследований зафиксировано превышение фоновых показателей для отдельных проб по таким элементам, как мышьяк (до 0,067 мг/дм<sup>3</sup> при фоне менее 0,01 мг/дм<sup>3</sup>); ртуть (до 0,0012 мг/дм<sup>3</sup> при фоне менее 0,0002 мг/дм<sup>3</sup>); цинк (до 0,095 мг/дм<sup>3</sup> при фоне до 0,64 мг/дм<sup>3</sup>); фосфаты (до 0,12 мг/дм<sup>3</sup> при фоне 0,05 мг/дм<sup>3</sup>); нитратов (до 18,51 мг/дм<sup>3</sup> при фоне до 12); нитритов (до 0,168 мг/дм<sup>3</sup> при фоне до 0,11 мг/дм<sup>3</sup>); БПК (до 8 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> при фоне до 1,63 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). Из перечисленных показателей нормативы для питьевого водоснабжения превышены только для БПК, ртути и мышьяка.

Необходимо отметить, что превышение гидрохимических показателей подземных вод отмечено только для скважин, расположенных в районе площадки строительства сухого дока.

Кроме этого, установлено, что в период строительства и функционирования сухого дока депрессионная воронка имела незначительные границы распространения и работа осушительной системы не отразилась на запасах подземных вод, являющихся источником водоснабжения водозабора на р.Глинка. После затопления дока и прекращения работы водопонизительной системы следует ожидать самопроизвольного восстановления уровня подземных вод до естественного природного состояния.

Таким образом, строительство и функционирование сухого дока отразилось на качестве подземных вод только в границах промышленно задействованной территории (в границах отведенного под строительство земельного участка). Деятельность сухого дока не оказало влияния на качество подземных вод, служащих источником питьевого водоснабжения. Учитывая общую направленность движения подземных вод в сторону акватории б.Врангель, ожидать в дальнейшем продвижения загрязненных вод в сторону водозаборных сооружений не следует.

При строительстве и эксплуатации промышленных объектов такого масштаба, как рассматриваемый нами, необходимо учитывать два условия, определяющие степень воздействия процесса строительства на экологическую обстановку территории. Первое условие. Использование передовых технологий строительства, максимальное применение экологичных материалов, складирование и утилизация промышленных отходов, влияющих на загрязнение окружающей среды, недопустимость загрязнения вредными химическими элементами поверхностных и грунтовых вод. Второе условие. Выявленные в результате исследований источники и продукты загрязнения должны быть нейтрализованы путем их утилизации, рекультивации, применения химических реагентов и т.д. В любом случае, необходимо минимизировать их влияние на экосистему.

Что касается первого условия, то возможность применения соответствующих технологий лимитировалась величиной выделенной суммы бюджета. Размещение и строительство объектов, в целом, не нарушали экологических нормативов.

---

1. Интерпретация геохимических данных: учеб. пособие / под ред. Е.В. Складорова. – М.: Интернет Инжиниринг, 2001. – 288 с.

2. Бурого, А.И. Комплект геохимических карт южной половины Приморского края масштаба 1:1 000 000 и объяснительная записка к ним: промежуточный отчет ТОО МИФ «Экоцентр» по объекту уч. Приморский за 1994–1997 гг. [Картографическое издание] / А.И. Бурого, С.А. Шлыков, В.А. Бурого; ТОО МИФ «Экоцентр». – Владивосток, 1997. – 162 с.

3. О введении в действие СанПиН 2.1.7.1287-03 (вместе с СанПиН 2.1.7.1287-03. 2.1.7. Почва, очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы: постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 17.04.2003 № 53 (ред. от 25.04.2007) [Электронный ресурс] // Знайтовар.Ру – товароведение и экспертиза товаров. – 2003. – Режим доступа: [http://www.znaytovar.ru/gost/2/SanPiN\\_217128703\\_Sanitarnoepid.html](http://www.znaytovar.ru/gost/2/SanPiN_217128703_Sanitarnoepid.html).

4. Петухов, В.И. Сбор фоновых данных в районе строительства CGBS в порту Восточный, Россия: отчет о НИР / В.И. Петухов; ДВПИ им. В.В. Куйбышева. – Владивосток, 2003. – 72 с.

**Рубрика: Общая экология**

УДК 574

## ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НА ПРИМЕРЕ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

**А.В. Гончарова**

бакалавр 3 курса, кафедра экологии и природопользования

**И.Ю. Гриванов**

канд. геогр. наук, доцент кафедры экологии и природопользования,  
научный руководитель

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*На сегодняшний день в России автомобиль является одним из основных источников выделения вредных веществ в атмосферный воздух. И эти показатели с каждым годом увеличиваются, что негативно сказывается на здоровье нынешнего поколения и состоянии окружающей среды.*

**Ключевые слова и словосочетания:** *загрязняющие вещества, автотранспортные средства, грузоподъемность, воздействие, окружающая среда.*

## ASSESSMENT OF IMPACT ON ENVIRONMENT ON THE EXAMPLE OF TRUCKS

*Today in Russia, the car is one of the main sources of emissions of harmful substances into the air. These figures are increasing every year, which negatively affects the health of the present generation and the environment.*

**Keywords:** *pollutants, motor vehicles, carrying capacity, impact, environment.*

Человек долго использовал двигатель внутреннего сгорания, не зная о его отрицательном воздействии на человека, животных и растения. Лишь в последнее время это отрицательное воздействие заметили и начали с ним бороться. Основными загрязнителями атмосферы являются машины, особенно грузовики. Количество и концентрация вредных веществ в выхлопах зависят от вида и качества топлива. В основном это такие вещества, как углекислый газ, угарный газ, оксиды азота, гексен, пентен, кадмий, серный ангидрид, сернистый ангидрид, свинец, хлор и некоторые его соединения. Эти вещества отрицательно воздействуют на человека, животных, растения и вызывают глобальные изменения в биосфере [2].

Сейчас в мире автомобилей насчитывается более полумиллиарда. В России автомобиль имеет каждый десятый житель, а в больших городах – каждый пятый. Количество автомашин непрерывно растет, особенно в крупных городах; а вместе с этим растет валовый выброс вредных продуктов в атмосферу [3].

Целью данной работы является количественная оценка выбросов загрязняющих веществ от грузового автотранспорта, зарегистрированного в Приморском крае.

Оценивая и предполагая масштабы негативного воздействия загрязняющих веществ на атмосферный воздух, становится понятной актуальность и важность сохранения чистоты и сбалансированности состава атмосферного воздуха.

Все виды автотранспортных средств можно разделить на 3 типа: легковой, грузовой и автобусы. В данной работе рассматривается распределение выбросов от грузового автотранспорта. Грузовой автотранспорт классифицируется по грузоподъемности (табл. 1).

Таблица 1

### Классификация грузового автомобиля

Класс грузового автомобиля	Грузоподъемность, т (тонны)
1	до 2
2	свыше 2 до 5
3	свыше 5 до 8
4	свыше 8 до 16
5	свыше 16

Кроме этого грузовики работают на различных видах топлива и в данной работе учитываются выбросы загрязняющих веществ (ЗВ) от грузовиков, работающих на бензине и дизельном топливе.

По производителю грузовой автомобиль разделяют на зарубежный и российский.

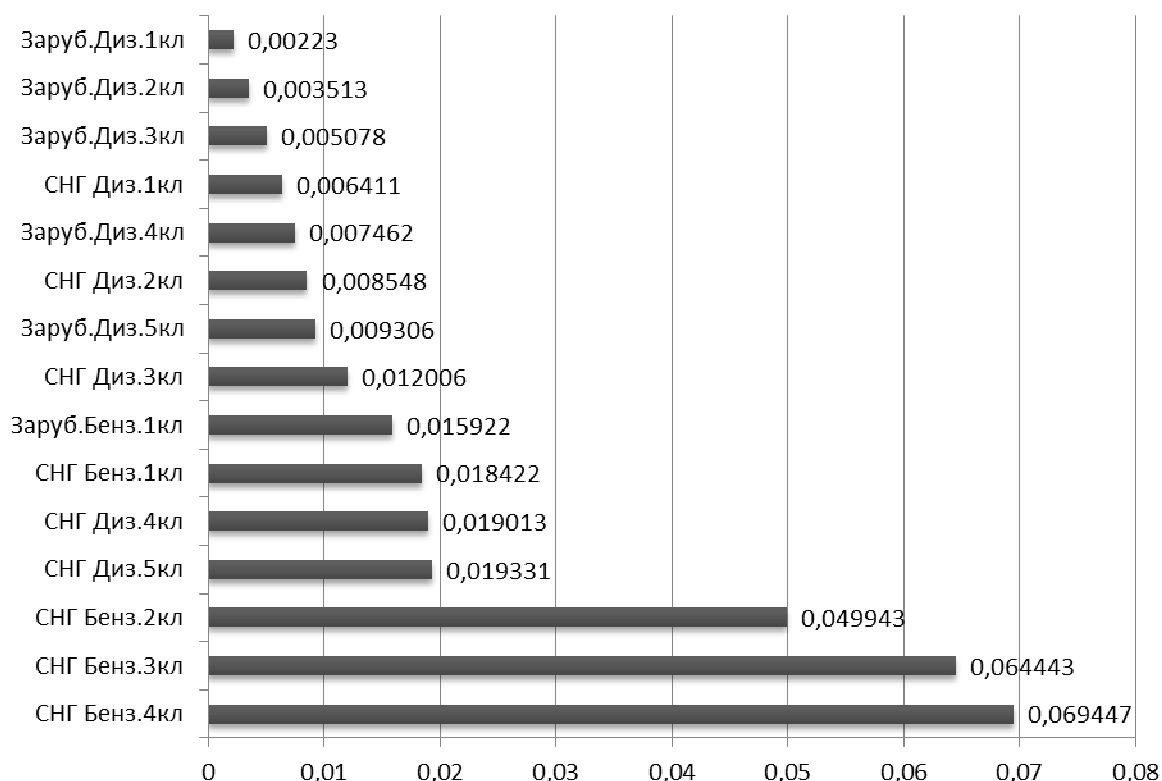


Рис. 1. Валовые выбросы грузового АТС, т/год

Как видно из рисунка меньшее количество выбросов приходится на грузовой зарубежный автомобиль 1 класса на дизельном топливе – 0,00223 т/год, а большее – на грузовой российский автомобиль 4-го класса, работающий на бензине – 0,069 т/год, который выбрасывает в 31 раз больше ЗВ. Также здесь мы видим, во сколько раз больше валовых выбросов прихо-

дится на грузовые автомобили других классов. Среднее значение валовых выбросов составляет 0,0207 т/год.

Несмотря на то, что дизельные двигатели более экономичны, таких веществ, как CO, HnСm, NOx, выбрасывают не более, чем бензиновые, они существенно больше выбрасывают дыма (преимущественно несгоревшего углерода), который к тому же обладает неприятным запахом, создаваемым некоторыми несгоревшими углеводородами). В сочетании с шумом дизельные двигатели не только сильнее загрязняют среду, но и воздействуют на здоровье человека гораздо в большей степени, чем бензиновые [1].

Количество автомобилей растет с каждым годом, причем работающих на дизельном топливе порядком больше, чем на бензине [4].

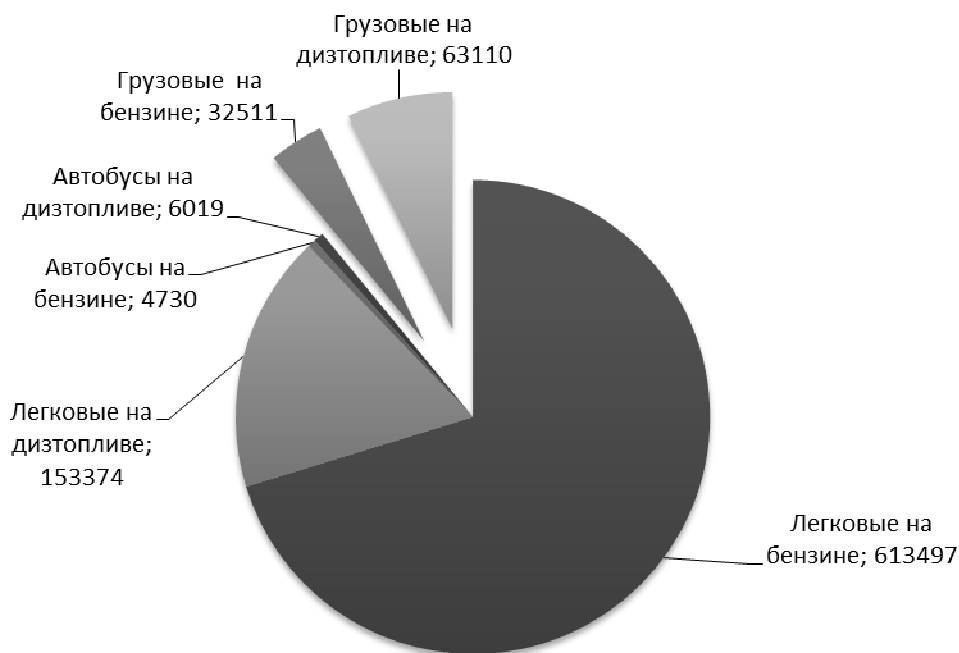


Рис. 2. Состав парка дорожных механических транспортных средств в разбивке по видам используемого топлива в 2014 г., шт.

Из рисунка 2 видно, что грузовых автомобилей, работающих на дизельном топливе (7,2%) больше, чем работающих на бензине (3,7%).

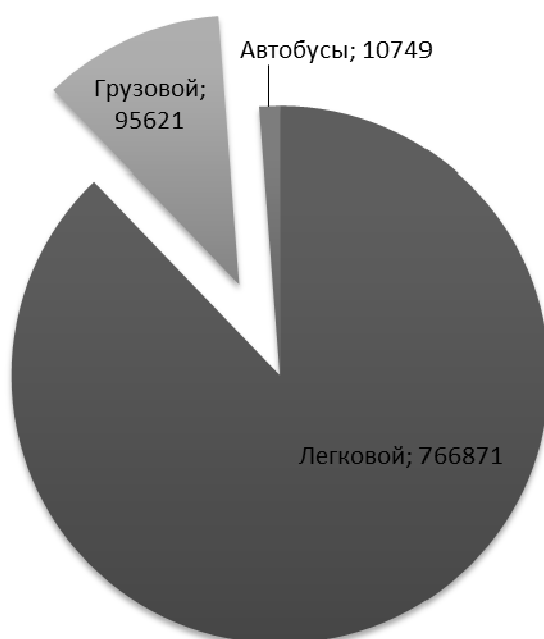


Рис. 3. Состав парка дорожных механических транспортных средств в 2014 г., шт.

Как видно из рис. 3 грузовой автомобиль занимает второе место, после легкового автомобиля, по количественному составу и составляет почти 11% всего автотранспорта.

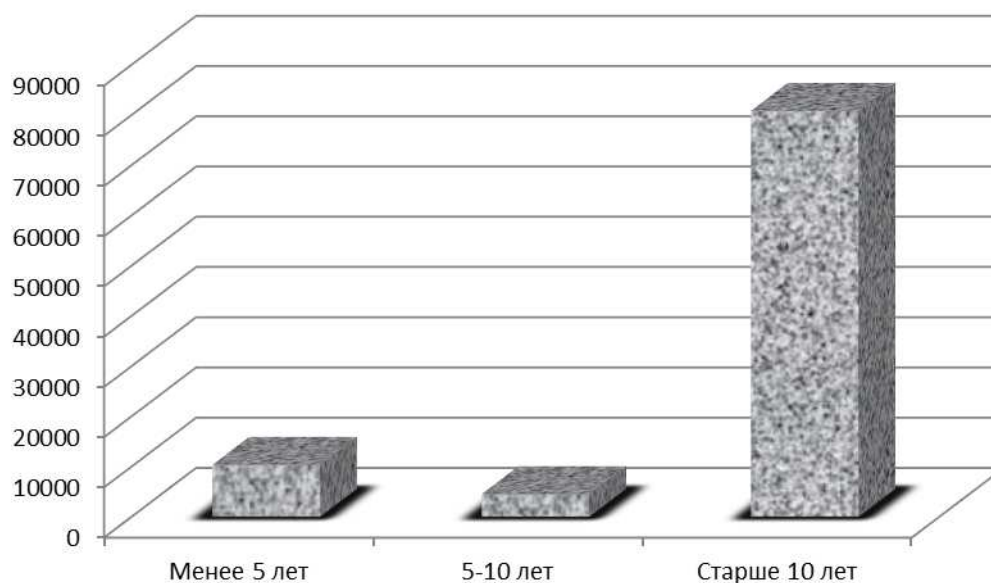


Рис. 4. Средний возраст грузового автомобиля

Данная диаграмма показывает, что велико количество грузовых автомобилей старше 10 лет (84,5%). Второе место занимает «молодой» автотранспорт – 10,7%. И на третьем месте грузовой АТС от 5 до 10 лет (4,7%).

Подводя итог вышесказанному, можно сделать следующие выводы:

- Количество автомобилей возрастает с каждым годом, причем грузовые АТС стоят на 2-м месте после легковых.

- Грузовых автомобилей, работающих на дизельном топливе значительно больше, чем работающих на бензине. Дизельное топливо в большей степени влияет на окружающую среду и здоровье человека, так как выбрасывает в атмосферный воздух более опасные вещества, чем бензин.

- В Приморском крае очень старый парк грузовых АТС. Большая часть грузового автотранспорта старше 10 лет.

- Наибольшее воздействие на окружающую среду оказывают грузовики российского производства, т.е. являются экологически неблагополучными.

- В настоящее время, с экономической и экологической точки зрения, целесообразней использовать грузовики зарубежного производства. Поэтому, чтобы развивать отечественных производителей, необходимо изменять технологический процесс автотранспортной промышленности.

---

1. Болбас, М.М. Основы промышленной экологии / М.М. Болбас. – М.: Высш. шк., 1993.

2. Влияние автомобильного транспорта на окружающую среду и жизнь человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tekhnicheskoe-tvorchestvo/2013/04/06/vliyanie-avtomobilnogo-transporta-na>

3. Влияние выбросов вредных веществ на атмосферу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.scienceforum.ru/2014/pdf/4714.pdf>

4. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014 году» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://ecogosdoklad.ru/2014/wwwOp1\\_1\\_803.aspx](http://ecogosdoklad.ru/2014/wwwOp1_1_803.aspx)

## ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ (ОС) НА ПРИМЕРЕ АВТОБУСОВ

**Д.С. Карапетян**

бакалавр 3 курса, кафедра экологии и природопользования

**И.Ю. Гриванов**

канд. геогр. наук, доцент кафедры экологии и природопользования,  
научный руководитель

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*Проблема надежной охраны ОС, рационального и максимального использования природных ресурсов является одной из наиболее актуальных среди глобальных проблем. Транспортный комплекс (автомобильный, морской, железнодорожный и авиационный виды транспорта) один из крупнейших загрязнителей атмосферного воздуха. Его влияние на ОС выражается в выбросах в атмосферу токсикантов с отработавшими газами транспортных двигателей и в загрязнении поверхностных водных объектов и воздействии транспортных шумов.*

**Ключевые слова и словосочетания:** *автотранспортные средства, загрязняющие вещества, Приморский край, автобусы, воздействие, окружающая среда.*

## ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT (OS) ON THE BUS EXAMPLE

*The problem of reliable protection of the operating system, management and maximize the use of natural resources, with one of the most urgent among the global problems. The transport complex (road, sea, rail and air modes of transport) is one of the major air pollutants. Its impact on the environment is reflected in the emissions into the atmosphere of toxic substances in exhaust gases of trans-tailors engines and pollution of surface waters and the impact of trans-tailors noise.*

**Keywords:** *vehicles, contaminants, Primor, buses, impact the environment.*

Город – это экологическая система, созданная людьми. Основным представителем биоты города является человек. Человек доминирует над другими организмами – растениями, животными, птицами, насекомыми, микроорганизмами, которые также обитают на городской территории. Здоровье человека зависит от состояния окружающей среды. [6]

Целью данной работы является количественная оценка выбросов загрязняющих веществ от автобусов, проезжающих на автотрассах, зарегистрированных в Приморском крае.

Автотранспорт является одним из основных загрязнителей атмосферного воздуха городов. Загрязняющие вещества, выбрасываемые автотранспортом, поступают непосредственно в приземный слой атмосферы и значительно хуже рассеиваются, чем промышленные выбросы, поступающие в атмосферу на большой высоте. Выбросы от автотранспорта на территории РФ составляют 21 млн тонн в год. Это 60% от общего числа загрязнений. Причиной увеличения объема загрязняющих веществ от выбросов отработавших газов является рост парка автомобилей. Экологическую ситуацию ухудшают: неудовлетворительные экологические характеристики автотранспортной техники России; недостаточный уровень технического состояния автомобильного парка; недостаточное развитие дорог и их низкое качество [3].

Транспортное влияние на окружающую среду выражается, в основном, в выбросах в атмосферу токсикантов с отработавшими газами транспортных двигателей и вредных веществ от стационарных источников, а также в загрязнении поверхностных водных объектов, образовании твердых отходов и воздействии транспортных шумов.

В состав отработавших газов входит около 300 химических элементов и соединений, из которых многие являются токсичными (оксид углерода (II), оксиды азота, углеводороды, альдегиды, сажа, бенз(а)пирен и др.). Следствием загрязнения атмосферы выбросами авто-

транспорта является ухудшение здоровья населения, снижение его работоспособности. Это представляет экологическую и социальную проблемы города [5].

В последние десятилетия в связи с быстрым развитием автомобильного транспорта существенно обострились проблемы воздействия его на окружающую среду. Автомобили сжигают огромное количество нефтепродуктов, нанося одновременно ощутимый вред окружающей среде, главным образом, атмосфере [2].

С каждым годом количество автотранспорта растет, а, следовательно, растет содержание в атмосферном воздухе вредных веществ. Постоянный рост количества автомобилей оказывает определенное отрицательное влияние на окружающую среду и здоровье человека [7].

Автотранспортные средства (АТС) подразделяются на 3 большие группы: легковые, грузовые и автобусы. В этой статье будет рассмотрено оценка выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) от автобусов.

Автобус (сокращение от автомобиль-омнибус) — автомобиль, вмещающий более 8 человек и предназначенный для перевозки пассажиров. В отличие от троллейбуса и трамвая, автобус не нуждается ни в подвесных проводах, ни в рельсах. Автобусы длиной менее 5,5 метров называются микроавтобусами (по российской классификации – автобусы особо малого класса), в остальном мире к микроавтобусам относят автобусы и минивэны вместимостью от 9 до 16 пассажиров. [1]

Классификацию автобусов необходимо проводить по габаритной длине автобуса (аналогично легковым автомобилям). Долгое время в России эта классификация была несовершенна (отсутствовали некоторые диапазоны длин), поскольку основным в стране являлся типаж выпускаемой продукции. К настоящему времени в классификации автобусов можно выделить пять классов в зависимости от габаритной длины автобусов. Первый класс автобуса особый малый, его габаритная длина до 5 м, у малого класса длина от 5-7,5м, у среднего от 7,5–9,5 м, у большого от 9,5–12 м, а у особо большого больше 12 м.[4]

В городе в основном преобладают особо малый, малый и средний класс автобусов. Большой и особо большой, в большинстве случаев, передвигаются на дальние расстояния, то есть являются междугородными и пригородными автобусами.

По назначению автобусы подразделяются на городские, пригородные, междугородные и местного сообщения.

За последние 8 лет автопарк Приморского края вырос почти в 1,5 раза. По состоянию на 1 января 2014 г на регистрационном учете состоит около 873 тыс. транспортных средств, на легковой транспорт приходится 87,82%, на грузовой 10,95%, а на автобусы 1,23%.

На 22,8% возросла численность автобусов – сегодня в крае их насчитывается почти 11 тыс.

Таблица 1

#### Количественный состав АТС

Тип АТС	шт.	%
Легковой	766 871	87,82
Грузовой	95 621	10,95
Автобусы	10 749	1,23
<b>Всего:</b>	<b>873 241</b>	<b>100</b>

В зависимости от типа установленного двигателя автобусы можно разделить на две категории: работающие на бензине (бензиновые) либо на дизельном топливе (дизельные). Количество автобусов в Приморском крае работающих на дизеле и бензине примерно одинаково, и отличаются на 11,8%.

Таблица 2

#### Количественный состав автобуса

Тип автобуса	шт.	%
Автобусы на бензине	4730	44,1
Автобусы на дизтопливе	6019	55,9
<b>Всего</b>	<b>10749</b>	<b>100</b>



Очень важной характеристикой является возраст парка автобусов. Из табл. 3 видно, что большее количество автобусов являются старше 10 лет, на них приходится почти 77%, и соответственно 5–10 лет – 12%, а на менее 5 лет – 10%/

Таблица 3

### Возрастной состав АТС

Автобусы	Шт.	%
Менее 5 лет	1161	10,80
5–10 лет	1315	12,23
Старше 10 лет	8273	76,97
<b>Всего:</b>	<b>10749</b>	<b>100</b>

Для сравнения выбросов от автобусов мы рассмотрели автобусы российского и зарубежного производства, работающие на различных видах топлива: автобус зарубежный дизельный 1 класс, автобус зарубежный дизельный 2 класс, автобус СНГ дизельный 1 класс, автобус зарубежный дизельный 3класс, автобус зарубежный дизельный 4класс, автобус СНГ дизельный 2 класс, автобус зарубежный дизельный 5класс, автобус СНГ дизельный 3 класс, автобус зарубежный бензин 1 класс, автобус СНГ бензин 1 класс, автобус СНГ дизельный 4 класс, автобус СНГ бензин 2 класс, автобус СНГ бензин 3 класс, автобус СНГ бензин 4 класс, автобус СНГ дизель 5 класс.

Из рис.1 видно, что больше всего выбрасывает СНГ дизель 5 класса. Однако, в Приморском крае СНГ дизель 5 класса не используется, но если и использовать, то лучше всего использовать на междугородних маршрутах, так как там не так сильно сказывается фоновое загрязнение атмосферного воздуха. Меньше всего выбрасывает автобус зарубежный дизельный 1 класса, его целесообразно использовать на маршрутах небольшой протяженности.

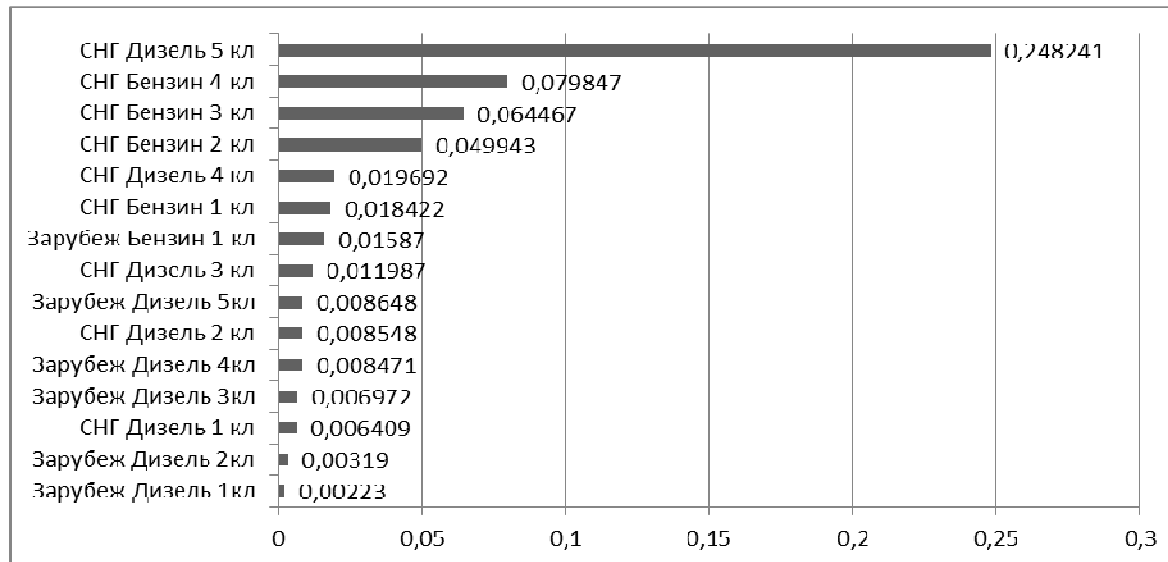


Рис. 1. Распределение выбросов загрязняющих веществ от автобусов различных классов, т/г

Подводя итог вышесказанному:

- Количество автомобилей возрастает с каждым годом, но автобусы стоят на третьем месте после легковых и грузовых АТС.
- Автобусов, работающих на бензиновом топливе примерно одинаково с автобусами работающих на дизельном топливе.
- В Приморском крае очень старый парк автобусов. Большая часть автобусов старше 10 лет. А чем старше АТС, тем больше требует экономических затрат для поддержания АТС в нормальном рабочем состоянии.

- Наибольшее воздействие на ОС оказывают автобусы СНГ дизельные 5 класса, т.е. они экологически неблагоприятные.
- В настоящее время с экологической и экономической точки зрения, проще использовать зарубежные автобусы. А для того, что использовались автобусы СНГ производства нужно менять экологический и технический процесс производства автобусов.

1. Булыко, А.Н. Современный словарь иностранных слов / А.Н. Булыко. – 2-е изд., испр и доп. – М.: «Мартин», 2005 -13 с.
2. Влияние автотранспорта на состояние окружающей среды [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rightecology.ru/rieco-273.html>
3. Голубев, И.Р. Окружающая среда и транспорт / И.Р. Голубев, Ю.В. Новиков. – М.: Транспорт, 2007
4. Классификация автобусов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://automobile2.ru/klassifikatsiya-avtobusov.html>
5. Плешакова, О.В. Оценка влияния выбросов автотранспорта на воздушную среду промышленного города (на примере г. Омска): автореф. дис. ...канд. биол. Наук / О.В. Плешаков. – Омск, 2004.
6. Хомич, В.А. Экология городской среды: учеб. пособие для вузов / В.А. Хомич. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2002. – 267 с.
7. Хомич, В.А. Анализ методов контроля за состоянием городской среды // Тезисы докладов на Международной научной конференции. Проблемы автомобильных дорог России и Казахстана / В.А. Хомич, О.В. Плешакова. – Омск, 2001. – С 154–156.

**Рубрика: Экология**

УДК 504.06

## ПАСПОРТИЗАЦИЯ ОПАСНЫХ ОТХОДОВ

**Н.С. Кожевникова**

бакалавр 4 курса, кафедра экологии и природопользования

**И.Ю. Гриванов**

научный руководитель, канд. геогр. наук

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*Каждое хорошее предприятие должно заботиться о состоянии окружающей среды на своей территории, так как если антропогенное воздействие превысит допустимую экологическую возможность данной территории, то могут возникнуть экологические проблемы. Именно поэтому, для того чтобы снизить ущерб окружающей среде, а также улучшить её состояние, нужно проводить экологическую паспортизацию объектов природопользования предприятия.*

**Ключевые слова:** опасный отход, паспорт, нормативы образования отходов, паспортизация, охрана окружающей среды.

## THE CERTIFICATION OF HAZARDOUS WASTE

**N. Kozhevnikova**

Bachelor of the 4<sup>th</sup> year, Department of Ecology and Nature Management

**I. Grivanov**

Research advisor, Candidate of Geographical Sciences

*Vladivostok State University of Economics and Service  
Russia. Vladivostok*

*Every good company should take care of the state of the environment in its territory, as if anthropogenic interference exceeds permissible environmental opportunity given territory, may cause*

*environmental problems. That is why, in order to reduce damage to the environment and to improve its condition, it is necessary to carry out the environmental certification of the enterprise objects of nature.*

**Keywords:** hazardous waste, passport of waste, waste generation, certification, environmental protection.

Паспортизация – это процедура идентификации отходов тому виду, который классифицирован по происхождению, агрегатному состоянию, опасным свойствам и классу опасности для окружающей среды в Федеральном Классификационном Каталоге Отходов (далее ФККО), т.е. составление паспорта опасного отхода. Значимыми объектами паспортизации являются предприятия и опасные отходы.

Целью составления экологического паспорта является получение информации, которая поможет решить задачи, направленные на рациональное природопользование объектов предприятия, а также составление прогноза экологического состояния на предприятии и прилегающей к нему территории. Эти факторы помогают контролировать выполнение необходимых природоохранных мер. Экологический паспорт должен корректироваться и обновляться согласно изменениям в законодательстве.

Так как в ходе деятельности предприятия образуются отходы с первого по пятый класс опасности, то юридические лица и индивидуальные предприниматели должны документально подтверждать факт того, что отходы относятся к тому или иному классу опасности. Паспортизация отходов проводится в отношении каждого отхода, образующегося на предприятии. Для отходов пятого класса опасности паспорт опасного отхода не разрабатывается.

**Актуальность данной работы:** Деятельность любого предприятия ведёт к тем или иным изменениям в окружающей среде. Любое производство имеет своё влияние на окружающую среду и на человека, как на непосредственную часть природы. Поэтому важно составление паспорта опасности, который поможет отследить то, как это влияние происходит и, исходя из этого, скорректировать деятельность предприятия.

**Целью настоящей работы** является доказать значимость проведения паспортизации опасных отходов предприятий.

**Задачами в соответствии с поставленной целью являются:**

- Изучить правовые аспекты паспортизации опасных отходов
- Провести инвентаризацию предприятий
- Разработать паспорта опасных отходов для предприятия.

Все вопросы права, связанные с паспортизацией опасных отходов, в нашем законодательстве РФ рассмотрены в Федеральном Законе №89 «Об отходах производства и потребления» [1]. А также могут регулироваться другими нормативно-правовыми актами федерального, субъектного и муниципального уровней.

ФЗ-№89 дает определение понятию «паспорт опасного отхода»: «...документ, удостоверяющий принадлежность отходов к отходам соответствующего вида и класса опасности, содержащий сведения об их составе» (ст.1, «Основные понятия») [1].

Порядок паспортизации, а также типовые формы паспортов определяет Правительство Российской Федерации (ст.14 п.3) [2].

Для разработки паспортов отходов I-IV классов опасности необходимо провести инвентаризацию отходов производства и потребления на предприятии. В данной статье в качестве исследуемого объекта представлено Общество с ограниченной ответственностью «Гостиничный комплекс».

ООО «Гостиничный комплекс» осуществляет свою деятельность на производственной площадке, расположенной в Приморском крае, г. Владивосток, которая включает в себя здание гостиницы, автостоянку, металлический контейнер для хранения ТБО. Основной вид деятельности предприятия – деятельность гостиницы.

Перечень отходов, образующихся в процессе хозяйственной деятельности ООО «Гостиничный комплекс» представлен в таблице 1.

Класс опасности отходов для окружающей природной среды, опасные свойства, агрегатное состояние и физическая форма установлены по федеральному классификационному каталогу отходов, утвержденному приказом МПР [3].

Для отходов, сведения о которых отсутствуют в ФККО, данные о физических свойствах отходов установлены на основе визуального осмотра.

Класс опасности установлен в соответствии с Критериями отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды, утвержденными приказом МПР России от 15.06.2001 № 511 [4]. Опасные свойства отходов определены согласно приложению, III к Базельской конвенции о контроле над трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением, а также требований соответствующих ГОСТов [5].

Таблица 1

**Перечень отходов, образующихся в результате деятельности  
ООО «Гостиничный комплекс»**

Наименование вида отхода	Отходообразующий вид деятельности, процесс	Код по ФККО	Класс опасности для ОПС	Опасные свойства	Агрегатное состояние
Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	использование по назначению с утратой потребительских свойств	4 71 101 01 52 1	1	токсичность	готовое изделие, потерявшее свои потребительские свойства
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	чистка и уборка нежилых помещений	7 33 100 01 72 4	4	экотоксичные вещества	твердый
Отходы (мусор) от уборки помещений гостиниц, отелей и других мест временного проживания несортированные	чистка и уборка жилых помещений	7 36 210 01 72 4	4	экотоксичные вещества	твердый
Смет с территории предприятия малоопасный	чистка и уборка территории предприятия	7 33 390 01 71 4	4	экотоксичные вещества	твердый
Обрезки и обрывки хлопчатобумажных тканей	использование по назначению с утратой потребительских свойств	3 03 111 01 23 5	5	Опасные свойства отсутствуют	волокно

Расчеты ориентировочных объемов, образующихся в результате деятельности предприятия твердых бытовых отходов I – V класса опасности выполнены на основании данных предприятия по объемам производства и потребления, нормативов образования отходов и существующих методик по определению объемов образования отходов. Годовое количество образования отходов производства и потребления на предприятии представлено в табл.2.

## Годовое количество отходов производства и потребления

Наименование вида отходов	Код по ФККО	Класс опасности	Отходообразующий вид деятельности, процесс	Годовой норматив образования отхода, т / м <sup>3</sup>
Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	4 71 101 01 52 1	1	Содержание освещения	0,00323 19 шт.
<b>Итого отходов 1 класса опасности</b>				<b>0,00323</b>
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 36 101 01 39 4	4	Чистка и уборка нежилых помещений	2,87 12,3
Отходы (мусор) от уборки помещений гостиниц, отелей и других мест временного проживания несортированные	7 36 210 01 72 4	4	Чистка и уборка жилых помещений	8,16 47,6
Смет с территории предприятия малоопасный	7 33 390 01 71 4	4	Чистка и уборка территории предприятия	19,05 24,5
<b>Итого отходов 4 класса опасности</b>				<b>30,08</b>
Обрезки и обрывки хлопчатобумажных тканей	3 03 111 01 23 5	5	Износ белья	0,0774 0,31
<b>Итого отходов 5 класса опасности</b>				<b>0,0774</b>
<b>Всего отходов по предприятию</b>				<b>30,1574</b>

Проведя инвентаризацию отходов производства и потребления на предприятии, были составлены паспорта опасных отходов согласно количеству видов отходов, I–IV класса опасности, один экологический на один вид отхода. Таким образом, для ООО «Гостиничный комплекс» было разработано 4 экологических паспорта, на такие виды отходов, как лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства; мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный); отходы (мусор) от уборки помещений гостиниц, отелей и других мест временного проживания несортированные; смет с территории предприятия малоопасный. На отходы V класса опасности паспорт не разрабатывается.

Каждый паспорт включает в себя: подпись руководителя предприятия, с пометкой «Утверждаю»; наименование отхода и его код по ФККО, наименование технологического процесса или вида деятельности, в результате которого образовался данный отход; компонентный состав, тип агрегатного состояния и номер класса опасности. На оборотной стороне данного документа указываются реквизиты предприятия: полное и сокращенное наименование, ИНН (индивидуальный номер налогоплательщика); ОКПО (код по Общероссийскому классификатору предприятий и организаций); ОКВЭД (код по Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности); местонахождение и почтовый адрес.

Для согласования в Управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Приморскому краю (Управление Росприроднадзора по Приморскому краю), помимо самих паспортов, организация должна предоставить данные о компонентном составе отхода (протоколы исследований лицензированной организации). Данные протоколы заказываются у аккредитованной лаборатории, на основании предоставленных предприятием актов

отборов образцов (проб). При этом лаборатория, делающая данные протоколы, должна предоставить предприятию копию свидетельства аккредитации. На основании данных протоколов в паспорт вносится состав того или иного вида отхода.

Также в Управление Росприроднадзора по Приморскому краю передаются: Информация, включающая сведения о происхождении, условиях образования, агрегатном состоянии и физической форме вида отходов; Предложение о соответствии данного вида отходов определенному виду отходов, включенному в ФККО.

**Анализ выполненных исследований:** Основным видом деятельности ООО «Гостиничный комплекс» является деятельность гостиниц, которая осуществляется предприятием на одной промплощадке в г. Владивостоке.

Более всего при работе предприятия образуются отходы IV класса опасности – 30,08 т/год, отходов I класса опасности – 0,00323 т/год.

Наличие данных отходов обязуют ООО «Гостиничный комплекс» составлять паспорта опасных отходов.

Для получения экологического паспорта, предприятию необходимо подать пакет документов в территориальное управление Росприроднадзора для согласования.

Не составление паспортов отходов влечет за собой штрафы и прекращение деятельности предприятия. Такая строгость необходима для того, чтобы организация не наносила вред окружающей среде, а также людям, работающим на этом предприятии и живущим вблизи него. При работе с особо опасными отходами (накопление, хранение, обезвреживание, утилизация, транспортировка и т.д.) на предприятии обязательно наличие инструкций по работе с особо опасными отходами. Основываясь на данных паспортов ОПО (особо опасных отходов) предприятие заключает договоры с организациями, имеющими лицензию на накопление, хранение, обезвреживание, утилизацию, транспортировку и т.д., опасных отходов, так как не лицензированные предприятия вести работу (кроме накопления) с отходами I-IV класса не имеют права.

Так как экологический паспорт действует бессрочно, то предприятие, которое его уже имеет, предостерегает себя от штрафов, до изменения в законодательстве или изменений в самом предприятии. Если эти причины осуществились, то необходимо составление новых паспортов, так как вносить изменение в существующий документ невозможно.

Значимость данной работы заключается в том, что на основе теоретического обоснования важности паспортизации опасных отходов, она станет выполняться на должном уровне, что приведет к улучшению экологической обстановки не только в России, но и по всему миру.

- 
1. Об отходах производства и потребления: Федеральный закон № 89-ФЗ от 24.06.98 г.
  2. О порядке проведения паспортизации отходов I–IV классов опасности: Постановление Правительства РФ " от 16.08.2013 № 712.
  3. Приказ МПР России «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов» от 18.07.2014 № 445.
  4. Приказ МПР РФ «Об утверждении Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды» от 15 июня 2001 г. № 511.
  5. ГОСТ 6825-91 Лампы люминесцентные трубчатые для общего освещения.

## ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НА ПРИМЕРЕ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

**П.С. Козловских**

бакалавр 3 курса кафедры экологии и природопользования

**И.Ю. Гриванов**

канд. геогр. наук, доцент кафедры экологии и природопользования ВГУЭС

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*В настоящее время в Российской Федерации актуальной проблемой является загрязнение окружающей среды. Выбросы загрязняющих веществ от автомобильного транспорта вносят значительный вклад в деградацию окружающей среды. В статье дана количественная оценка выбросов загрязняющих веществ от легкового автотранспорта в Приморском крае.*

**Ключевые слова и словосочетания:** *загрязняющие вещества, окружающая среда, легковой автотранспорт, Приморский край.*

## ASSESSMENT OF IMPACT ON ENVIRONMENT ON THE EXAMPLE ON PASSENGER CARS

*Today the actual problem is environmental pollution in Russian Federation. Emissions of the polluting substances from the motor transport make the significant introduce to environmental degradation. The article provides a quantitative assessment of pollutant emissions from passenger cars in the Primorsky Territory.*

**Keywords:** *pollutants, the environment, passenger vehicles, Primorsky Region.*

Автомобильный транспорт – один из важнейших компонентов общественного и экономического развития, поглощающий значительное количество ресурсов и оказывающий серьезное влияние на окружающую среду. Быстрый рост количества автотранспортных средств на дорогах привёл к существенному усложнению экологической обстановки, особенно в крупных городах. Высокие темпы автомобилизации наряду с другими особенностями автотранспортного комплекса, такими как неразвитость улично-дорожной сети и объектов транспортной инфраструктуры, высокая доля автомобильного парка с большим сроком эксплуатации и низкими экологическими показателями привели в последние годы к резкому обострению сопутствующих негативных факторов, а именно:

- высокая концентрация автотранспортных предприятий и гаражных боксов в районах жилой застройки;
- плохое качество дорожного покрытия, плотность потока автотранспорта
- перегрузка улично-дорожной сети и увеличение числа заторов;
- использование низкосортных видов жидкого топлива [2];

Негативное влияние автотранспорта в первую очередь проявляется в крупных городах и мегаполисах, на территориях, характеризующихся интенсивным движением транспорта. Валовые выбросы от автотранспортных средств в крупных городах составляют более 92% от общего количества. Экологическая проблема во Владивостоке стоит относительно остро. Больше 50% всех загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу Владивостока приходится на автомобильный транспорт.

Все автотранспортные средства (АТС) условно можно разделить на легковой, грузовой автотранспорт и автобусы.

Целью данной работы является количественная оценка выбросов загрязняющих веществ от легкового автотранспорта.

С экологической точки зрения легковой автотранспорт классифицируется по объёму двигателя внутреннего сгорания:

- 1 класс – до 1,2 л
- 2 класс– свыше 1,2 до 1,8 л
- 3 класс– свыше 1,8 до 3,5 л
- 4 класс– свыше 3,5 л

По производителю легковой автотранспорт подразделяется на российский и зарубежный.

Кроме этого легковые автомобили делятся по виду топлива на бензиновые и дизельные. Но согласно Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014 году» среди легкового автотранспорта не выделяется дизельный, поэтому в этой работе мы будем рассматривать только бензиновый автотранспорт.

Как видно из рис. 1 наименьшее количество выбросов приходится на легковой зарубежный автомобиль, 1 класса, работающий на бензиновом топливе – 0,00284т/год). А наибольшее количество выбросов приходится на легковой транспорт произведенный в СНГ, 4 класса, работающий на бензиновом топливе – 0,02650 т/год.

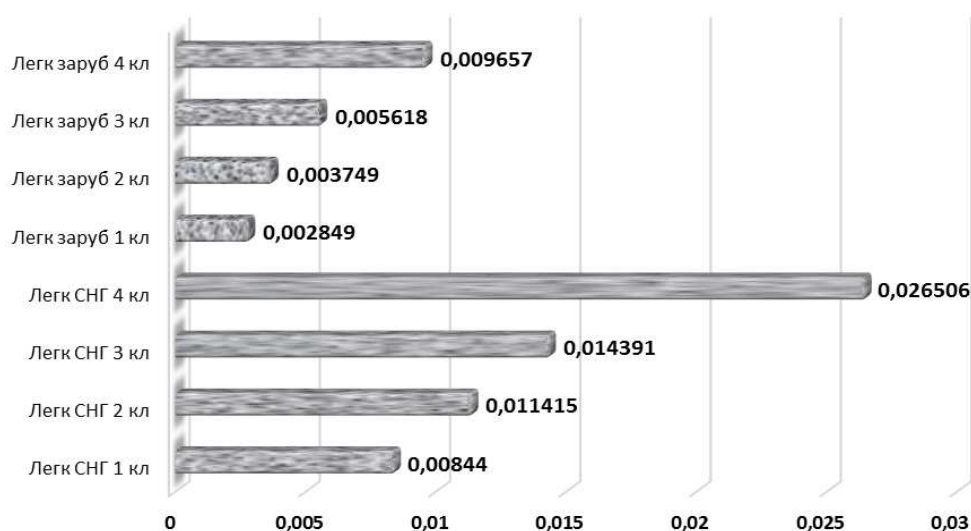


Рис. 1. Распределение выбросов загрязняющих веществ от 1 ед. легкового автотранспорта, т/год

На этом же рисунке мы видим, во сколько раз больше валовых выбросов приходится на легковые автомобили других классов. Среднее значение валовых выбросов составляет 0,0103 т/год.

Легковые автомобили по количеству являются самой значительной частью автотранспортного парка Приморского края, на долю легковых автомобилей приходится до 88%. Именно поэтому легковые автомобили оказывают наибольшее негативное воздействие на окружающую среду и человека, хотя отдельно взятый легковой автомобиль выбрасывает в 8–10 раз меньше чем грузовик или автобус. Большая часть легкового автотранспорта находится в личном пользовании и зачастую экономические затраты на содержание такой «игрушки» превышают расходы на аналогичную езду на такси.

Бензиновый автотранспорт в 2014 году выбросил загрязняющих веществ в количестве 98,378 тыс. т/год. [3] Большая часть выбросов приходится на оксид углерода, его доля более 82%. Это вещество 4 класса опасности, но за счет своего количества оказывает наибольшее воздействие на окружающую среду и здоровье человека. Наиболее высокая концентрация СО наблюдается на улицах и площадях городов с интенсивным движением, особенно у перекрестков. Высокая концентрация СО в воздухе приводит к физиологическим изменениям в организме человека, а концентрация более 750 мг/м<sup>3</sup> – к смерти. СО – исключительно агрессивный газ, легко соединяющийся с гемоглобином крови, образуя карбоксигемоглобин. [5] Состояние организма при дыхании воздухом, содержащим угарный газ, характеризуется ухудшением остроты зрения и способности оценивать длительность интервалов времени, психомоторных функций головного мозга, изменением деятельности сердца и легких, головными болями, сонливостью, спазмами, нарушениями дыхания, смертельными исходами.



Почти 11% приходится на летучие органические соединения (ЛОС). К летучим ароматическим веществам относится бензин. Бензин может вызвать как острые воспаления, так и хронические экземы. При очень высоких концентрациях паров бензина возможны молниеносные отравления. Наступающая потеря сознания быстро приводит к смерти, если пострадавший остается в отравленной атмосфере. Концентрации паров любого бензина 35–40 мг/л опасны для жизни даже при вдыхании в течение 5–10 минут [1].

На оксиды азота приходится чуть более 6%, доля остальных веществ незначительна. Оксиды азота включают в себя окись азота и двуокись азота. Сравнительная токсичность окиси азота и двуокси азота зависит от их концентрации и длительности воздействия. Окись азота – это кровяной яд, переводит оксигемоглобин в метгемоглобин и оказывает, по-видимому, прямое действие на центральную нервную систему. Последствия отравления проявляются длительное время (более года) и выражаются в нарушении ассоциативных способностей, ослаблении памяти, мышечной силы [4].

Распределение выбросов загрязняющих веществ от легкового автотранспорта показано на рис. 2.

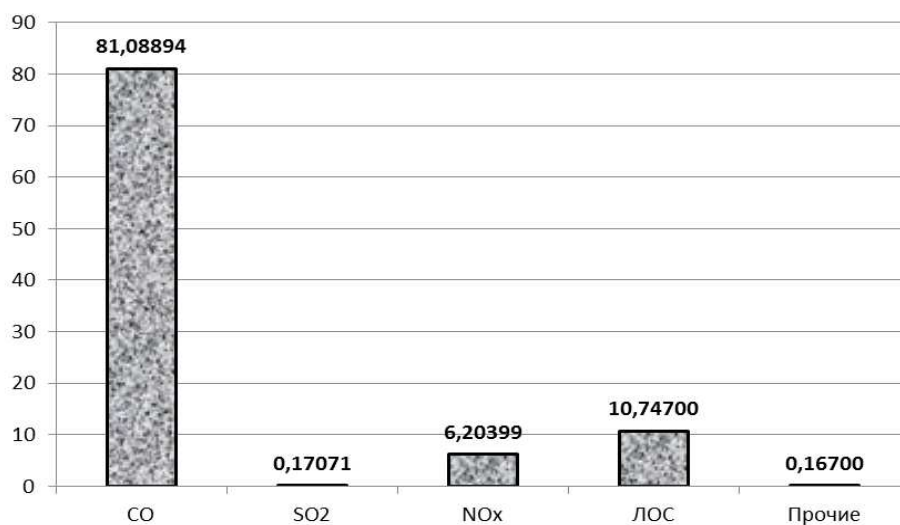


Рис. 2. Распределение выбросов загрязняющих веществ от легкового автотранспорта в 2014 году, т/год

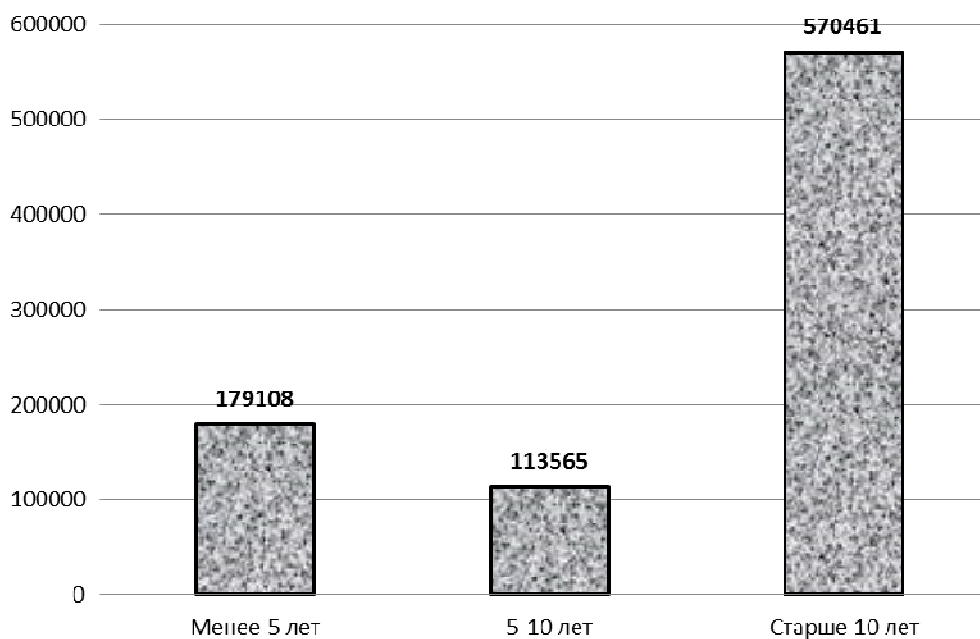


Рис. 3. Возрастная структура легкового автотранспорта Приморского края

На рисунке 3 показана возрастная структура легкового автопарка Приморского края. Доля новых автомобилей (младше 5 лет) относительно не велика и составляет 21%, автомобили в возрасте до 10 лет тоже небольшая и составляет 13%. Основная же часть парка (66%) приходится на легковые автомобили старше 10 лет. Это связано с политикой таможенных сборов. А чем старше АТС, тем больше требует экономических затрат для поддержания АТС в нормальном рабочем состоянии.

Хотя эта картина постепенно изменяется в лучшую сторону. В Приморском крае с каждым годом расширяется дилерская сеть по продаже новых автомобилей.

Поводя итог вышесказанному можно сделать следующие выводы

- Легковой автотранспорт самая значительная часть АТС Приморского края его доля составляет более 80%

- Большая часть легкового автотранспорта старше 10 лет. А чем старше АТС, тем больше требует экономических затрат для поддержания АТС в нормальном рабочем состоянии.

- В настоящее время с экологической и экономической точки зрения, большая часть легкового автотранспорта приходится на зарубежный. А для того, что использовались автомобили отечественного производства нужно менять экологический и технический процесс отечественного автомобилестроения.

---

1. Аникушкин, А.С. Загрязнение атмосферы оксидами азота и углерода / А.С. Аникушкин, К.В. Григорчук // Успехи современного естествознания. – 2006. – № 10. – С. 64–66

2. Воздействие видов экономической деятельности на состояние окружающей среды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kuzbassesco.ru/001/3.1.5.2.1.htm>

3. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014 году» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://ecogodoklad.ru/2014/wwwOp1\\_1\\_803.aspx](http://ecogodoklad.ru/2014/wwwOp1_1_803.aspx)

4. Справочник химика. Т. 2. – Л.-М.: Химия, 1964. – С. 12–13.

5. Характеристика загрязняющих атмосферу веществ и классификация источников загрязнения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://portaleco.ru/ekologija-goroda/harakteristika-zagrzajznajushchih-atmosferu-veshchestv-i-klassifikacija-istochnikov-zagrzajznenija.html>

**Рубрика: Экология (Биология)**

УДК: 574.24

## **ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ЛИСТЬЕВ МААКИИ АМУРСКОЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ**

**Т.Е. Лончакова**

бакалавр 4 курса, кафедра Экологии и природопользования

**Л.И. Моисеенко**

научный руководитель, канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник

МНОЦ «Растительные ресурсы»

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*Проанализирован элементный состав листьев Маакии амурской и почв, на которых она произрастает, в Приморском крае, Хабаровском крае и Амурской области. Представлено сравнение результатов в данных пунктах между собой. Определено содержание 30 элементов, из которых в Приморском крае обнаружено 14 в почве и 15 в листьях, а в Хабаровском крае найдено 17 в почве и 14 в листьях, в Амурской области 15 в почве и 14 в листьях. Поглощение листьями элементов из почвы колеблется в пределах 23,745–0,01. Из макроэлементов в листьях Маакии амурской содержится больше всего калия и кальция, а из микроэлементов – меди и цинка.*

**Ключевые слова и словосочетания:** Маакия амурская, элементный состав, макроэлементы, микроэлементы, коэффициент биологического поглощения, кларк.

## THE ELEMENTAL COMPOSITION OF THE LEAVES MAACKIA AMURENSIS, GROWING IN THE FAR EAST

*It analyzes the elemental composition of the Maackia amurensis leaves and soil on which it grows, in the Primorsky Territory, the Khabarovsk Territory and the Amur Region. A comparison of the results in these areas with each other. The contents of 30 elements, of which in the Primorsky Territory found in soil 14 and 15 in the leaves, and in the Khabarovsk Territory 17 found in the soil and in the leaves 14, 15 in the Amur Region in the soil and in the leaves 14. Absorption of leaves elements from the soil varies 23,745-0,01. From the macro- elements in Maackia amurensis leaves contain the most potassium and calcium, but from trace elements – copper and zinc.*

**Keywords:** *Maackia Amurensis, elemental composition, macronutrients, micronutrients, biological absorption coefficient, clark.*

Маакия амурская – цветковое растение семейства Бобовые или Мотыльковые (Fabaceae или Leguminosae), рода Маакия (Maackia). Эндемик и реликт третичной неморальной флоры. Произрастает в России, Корее и Китае. В России Маакия амурская является единственным представителем своего рода и естественно произрастает только на Дальнем Востоке (Приморский край, Хабаровский край, Амурская область). Вид достаточно распространен в Приморье и Приамурье (от р. Буреи на западе до оз. Кизи – в низовье Амура). В Амурской области Маакия амурская встречается значительно реже и занесена в Красную книгу [1].

Этот вид издавна привлекает внимание из-за своих лекарственных свойств. Коренные народы Приморья и Приамурья использовали ее для лечения ран, ссадин, наружных язв, бородавок и мозолей [2].

Маакия амурская представляет большой интерес в мире науки, в настоящее время идёт интенсивное изучение свойств этого ценного растения. Маакию амурскую в первую очередь необходимо рассматривать как сырьё для лекарственных препаратов. В этом направлении ведутся многие научные исследования, которые говорят о высокой эффективности извлекаемых из Маакии амурской веществ. Уже давно Маакию амурскую изучают в Тихоокеанском институте биорганической химии ДВО РАН в результате чего был получен препарат «Максар», который обладает гепатопротекторным, желчегонным и антиоксидантным действием [3]. В настоящее время изучаются корни, ядровая древесина и листья Маакии амурской. Изучен элементный состав листьев, собранных на Горнотаежной станции ДВО РАН.

Эта тема весьма актуальна. Несмотря на то, что препараты из Маакии уже зарекомендовали себя как лучшее средство от гепатита, почечно-каменных и некоторых других болезней, потенциал Маакии амурской не полностью раскрыт, возможно в будущем откроются новые свойства, которые расширят список излечиваемых с её помощью болезней, а также найдутся новые пути использования и возможности применения в других областях.

В то же время следует задуматься о доступности сырья из Маакии амурской. Ведь чтобы успешно и широко использовать растение, необходимо, чтобы сырьё было в достаточном количестве. Маакия амурская не образует собственных растительных формаций, входя в состав формаций других пород. Поэтому следует экономно относиться к данному ценному виду растений. Ведутся исследования, посвящённые вопросу как использовать это растение в большей мере. Чтобы сэкономить источник полезных свойств необходимо применять ресурсосберегающие технологии. Используется, в основном, ядровая древесина Маакии, поэтому целесообразно изучение листьев Маакии амурской, ведь они также могут стать полезным сырьём. Кроме того ещё мало изучен элементный состав Маакии амурской. А так как элементы крайне важны для организма, необходимо изучать содержание химических элементов в сырье Маакии.

Лекарственные растения – лучшие природные источники макро- и микроэлементов. При этом микроэлементы растений чаще связаны с биологически активными веществами органической природы [6]. Активность любого элемента в органическом комплексе во много раз превосходит таковую в неорганических слоях. Препараты естественных композиций макро- и микроэлементов в виде водных или водно-спиртовых извлечений из растительного сырья (настойки, отвары, экстракты, соки растений) содержат комплекс минеральных веществ с биологически активными соединениями. Микроэлементы растительного происхождения лучше усваиваются организмом, так как находятся в оптимальных «биологических» концентрациях [4].

Цель настоящего исследования – оценка содержания элементов в листьях Маакии амурской (*Maackia amurensis*) и почве, на которой она произрастает.

Объекты исследования – листья Маакии амурской и переход элементов из почвы в фитомассу. Материал собирали в посёлке Врангель Приморского края, посёлке Полярный Хабаровского края и посёлке Мухинка Амурской области.

Исследуемые пробы почв и растений были подготовлены в соответствии с рекомендациями [5], а также МУК 4.1.005-4.1.008-94 Госкомсанэпиднадзора. Элементный анализ проб был проведён рентгено-флуоресцентным методом с полным внешним отражением (TXRF) на приборе TXRF 8030 С. Время измерения 500 с, источники возбуждения  $Mok_{\alpha}$  и  $WLa_{\beta}$ . Внутренний стандарт – Y с концентрацией 5 мкг/мл.

В работе рассчитан коэффициент биологического поглощения (КБП) листьями Маакии амурской элементов, содержащихся в почвах, на которых она произрастает.

Коэффициент биологического поглощения представляет собой отношение содержания химических элементов в зоне живых организмов к его содержанию в среде обитания. КБП используют для оценки связи среды и физиологической роли химического элемента, а также для выявления участия каждого химического элемента в биотическом круговороте. КБП оценивает индивидуальную значимость химического элемента.

Установлено количественное содержание 30 элементов (Ag, As, Au, Ba, Bi, Br, Ca, Cl, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, Hg, K, Mn, Ni, P, Pb, Pt, Rb, S, Sb, Se, Sn, Sr, Ti, Th, V, Zn).

Составлены ряды количественного содержания элементов по убыванию для элементов почв и листьев Маакии амурской. Также по убыванию указаны ряды КБП.

п. Врангель:

Почва Fe>Ca>K>Mn>Ti>Rb>Zn>Sr>Cr>Ni>As>Pb>Br>Cu

Листья Ca>K>Mn>Fe>Sr>Cu>Zn>Ti>Rb>Ni>Cr>Pb>Co>As,Hg

КБП Cu>K>Ca>Sr>Ni>Zn>Pb>Mn>Cr>As,Rb>Ti>Fe

п. Полярный:

Почва Fe>Ca>K>Ti>S>Mn>Cu>Sr>Zn>Rb>Ni>Cr>As>Hg>Au>Pb>Pt

Листья Ca>K>Mn>Fe>Sr>Ti>Zn>Cu>Rb>Ni>Pb>Cr>Hg>Co

КБП K>Sr>Ca>Mn>Pb>Zn>Ni>Rb>Cu>Hg>Cr>Ti>Fe

п. Мухинка:

Почва Fe>Ca>K>Mn>Ti>Zn>Cr>Ni>Sr>Rb>As>Pb>Cu>Bi>Br

Листья K>Ca>Mn>Fe>Sr>Ti>Cu>Zn>Ni>Rb>Cr>Pb>Co,As

КБП K>Cu>Ca>Sr>Mn>Ni>Co>Zn>Rb>Cr>As>Ti>Fe

В образцах почв, отобранных в Приморском крае, из 30 элементов содержатся 14 – As, Br, Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mn, Ni, Pb, Rb, Sr, Ti, Zn. В листьях Маакии амурской содержится 15 элементов из 30 – As, Ca, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mn, Ni, Pb, Rb, Sr, Ti, Zn. Все элементы, содержащиеся в почве, найдены и в листьях, кроме Br, которого нет в листьях. Листья Маакии содержат тяжёлые металлы Co и Hg, которые не обнаружены в почве. Содержание Bb, Co, As и Hg в листьях незначительно.

В почве содержится больше всего Fe, также отмечается высокое содержание Ca, K, Mn, Ti. Листья намного больше, чем других элементов, содержат Ca, K, их в несколько раз больше чем в почвах. В листьях содержится значительное количество Mn, Fe, Sr.

Самый высокий КБП имеет Cu – 6,317, также высокий КБП у K, Ca и Sr. Его значение больше единицы, это означает, что содержание элемента выше в листьях, чем в почве. КБП остальных элементов менее 1. Самый низкий КБП имеет Fe, хотя и в почве, и в листьях наблюдается высокое содержание этого элемента.

В отобранных образцах почвы в Хабаровском крае из 30 элементов содержатся 17 – As, Au, Ca, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mn, Ni, Pb, Pt, Rb, S, Sr, Ti, Zn. В листьях Маакии амурской содержится 14 элементов из 30 – Ca, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mn, Ni, Pb, Rb, Sr, Ti, Zn. В листьях содержится Co, которого нет в почве. Из почвы в листья не переходят S, As, Au, Pt.

В почве содержится больше всего Fe, также отмечается высокое содержание Ca, K, Ti, S, Mn. Почвы содержат небольшое количество Hg, Au, Pb, Pt. Листья намного больше, чем других элементов, содержат Ca, K, их больше чем в почвах. В листьях содержится значительное количество Mn, Fe, Sr. В листьях обнаружено небольшое количество Pb, Cr, Hg, Co.

Самый высокий КБП имеет K – 4,235, также высокие КБП Sr, Ca и Mn. КБП остальных элементов менее 1. Наименьший КБП оказался у Fe.

В образцах почв, отобранных в Амурской области, из 30 элементов содержатся 15 – As, Bi, Br, Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mn, Ni, Pb, Rb, Sr, Ti, Zn. В листьях Маакии амурской содержится 14 элементов из 30 – As, Ca, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mn, Ni, Pb, Rb, Sr, Ti, Zn. В почве найдены два элемента, которые не обнаружены в листьях – Bi и Br. А листья содержат тяжёлый металл Co, который не обнаружен в почве.

В почве содержится больше всего Fe, наблюдается высокое содержание Ca, K, Mn и Ti. Невысокая концентрация отмечена для Bi и Br. Как и в других исследуемых районах листья намного больше, чем иных элементов, содержат Ca, K. В листьях также содержится значительное количество Mn, Fe, Sr и Ti. В небольших количествах содержатся Co и As.

Самый высокий КБП имеет K – 23,745, что значительно превышает аналогичное значение в других исследуемых районах. Высокие КБП отмечены у Cu, Ca, Sr, Mn. Менее чем в два раза превышает единицу КБП Ni, Co, Zn, Rb. КБП Cr, As, Ti и Fe менее 1. Самый низкий КБП имеет Fe.

В результате исследования было выявлено, что почвы, на которых произрастает Маакия амурская, во всех исследуемых пунктах в большом количестве содержат Fe, Ca, K, Mn, Ti. Но в почвах п. Полярный также содержится значительное количество S, в то время как в почвах п. Врангель и п. Мухинка S не обнаружено. Также в образцах почв п. Полярный содержатся ещё три вещества (Hg, Pt, Au) которых нет в почвах других исследуемых пунктов, но их количество незначительно. При этом в почвенной пробе п. Полярный не найдено Br, который обнаружен в п. Врангель и п. Мухинка. Среди исследуемых пунктов только почва п. Мухинка содержит Bi.

В листьях Маакии амурской, отобранных на исследуемых территориях, наблюдается наибольшее содержание Ca, K, Mn и Fe. Количественное содержание этих элементов значительно выше в листьях п. Мухинка, чем в листьях п. Врангель и п. Полярный. В листьях п. Врангель и п. Полярный содержание Ca превышает содержание K, а в листьях п. Мухинка K содержится больше, чем Ca. В листьях п. Врангель обнаружены Ag и Hg, листья п. Полярный содержат Hg и не содержат Ag, а в листьях п. Мухинка наоборот присутствует Ag и отсутствует Hg.

КБП элементов значительно отличаются в исследуемых пунктах. В п. Мухинка наблюдаются более высокие КБП, чем в п. Врангель и п. Полярный. В п. Мухинка КБП 9 элементов больше единицы, а п. Врангель и п. Полярный только КБП 4 элементов. КБП K, Ca и Sr превышает единицу во всех исследуемых пунктах.

Проведённый анализ показал, что содержание элементов в листьях и почвах на разных территориях может быть различным, как и биологическое поглощение этих элементов растением из почвы. Листья Маакии амурской могут применяться для изготовления биологически активных добавок к пище.

---

1. Лавренов, В.К. Энциклопедия лекарственных растений народной медицины / В.К. Лавренов, Г.В. Лавренова. – СПб.: Изд-во Нева, 2003. – 127 с.

2. Усенко, Н.В. Дары Уссурийской тайги / Н.В. Усенко. – Хабаровск: Хабаровское книжное изд-во, 1975. – 392 с.

3. Федореев, С.А. Препарат «Максар» из дальневосточного растения Маакии амурской / С.А. Федореев, Н.И. Кулеш, Л.И. Глебо, Т.В. Покушалова, М.В. Веселова, А.С. Саратиков, А.И. Венгеровский, В.С. Чучалин // Химико-фармацевтический журнал. – 2004. – Т. 38. – №11. – С. 22–26.

4. Ноздрюхина, Л.Р. Нарушение микроэлементного обмена и пути его коррекции // Л.Р. Ноздрюхина, Н.И. Гринкевич – М.: Наука, 1980 – 280 с.

5. Обухов, А.И. Атомно-абсорбционный анализ в почвенно-биологических исследованиях / А.И. Обухов, И.О. Плеханова – М.: Изд-во МГУ, 1991. 184 с.

6. Godzik B. Heavy metals content in plants from zinc clumps and reference areas // Pol. Bot. Stud. – 1993. – Vol. 5. – № 1. – P. 113-132.

Рубрика: Экология

УДК 631.4

## ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛУГОВО-БУРЫХ ОПОДЗОЛЕННЫХ ПОЧВ ПРИМОРЬЯ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ХИМИЗАЦИИ

**М.В. Максимов**

магистрант 1 курса, кафедра экологии и природопользования  
научно-образовательного центра экологии

**В.И. Голов**

научный руководитель, соавтор, д-р биол. наук,  
главный научный сотрудник сектора биогеохимии

**Л.В. Якименко**

научный руководитель, соавтор, д-р биол. наук, профессор кафедры  
экологии и природопользования научно-образовательного центра экологии

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса,  
г. Владивосток, Россия*

*Доклад посвящен влиянию длительного применения удобрений на физические и химические свойства типичных для Приморья лугово-бурьих оподзоленных почв. В результате проведенных исследований было установлено, что длительное применение одних минеральных удобрений увеличивает плотность почв и снижает количество мелкой (глинистой) фракции, ответственной за плодородие. Внесение органических удобрений и извести сдерживает эти деградационные процессы.*

***Ключевые слова и словосочетания:** лугово-бурья почвы Приморского края, экологические проблемы, сельское хозяйство, физические свойства почв, физико-химические свойства почв, гранулометрический состав почв.*

## CHANGES OF PHYSICAL AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF MEADOW-BOG SOILS OF PRIMORSKY REGION AFTER THE LONG TERM CHEMICAL APPLICATION

**M.V. Maksimov**

Magistrate, Year 1, Department of Ecology and Nature Management

**V.I. Golov**

Science Supervisor, Co-Author, PhD, Principal Research Fellow of Biochemistry  
Department, Institute of Biology and Soil Science, Far-Eastern Branch, Russian Academy  
of Scienc

**L.V. Yakimenko**

Science Supervisor, Co-Author, PhD, Professor of Department of Ecology  
and Nature Management

*Vladivostok State University of Economics and Service  
Vladivostok, Russia*

*The current report is an overview of the research study of the changes of physical and physico-chemical properties of meadow-bog soils commonly found in Primorsky Region after the long term chemical application. The conclusion of this research was that long term application of solely mineral fertilizers resulted in the increase of the density of the soil and reduce the amount of clay fraction which is responsible for the soil fertility. Usage of organic fertilizers and calcium oxide slows down these designational processes.*

***Key words and word combinations:** meadow-bog soils of Primorsky Region, ecological challenges, agriculture, physical properties of soils, physico-chemical properties of soils, granulometric soils content.*

В связи с увеличением в настоящее время темпов роста численности населения обострились экологические проблемы, как локального, так и глобального характера. Заметно уменьшается количество посевных площадей практически во всех странах мира, поэтому перед специалистами сельского хозяйства стоит проблема увеличения продуктивности пахотного фонда за счет интенсификации и химизации земледелия, т.е. получать на меньшей площади более высокие урожаи. По оценкам Организации Объединенных Наций к 2026 г. население в мире достигнет 8,5 млрд, при этом городское население составит 5,1 млрд по сравнению с 2,5 млрд в 1994 г. В развивающихся странах в настоящее время особенно высока миграция из сельской местности в города в поисках работы и образования. Согласно оценкам всемирного продовольственного саммита (ВПС) 1996 г. 841 млн человек в мире голодают или недоедают, т.е., практически каждый десятый житель нашей планеты страдает от недостатка пищи. Значительная часть населения страдает от эндемических заболеваний, связанных с недостатком в получаемой растениеводческой продукции витаминов, микроэлементов и биологически активных веществ. Особенно остро эти проблемы стоят в странах с большим населением (Индия, Китай, Пакистан и некоторые страны Африки) Эти же проблемы свойственны для России и в том числе для Приморского края.

Сельское хозяйство является самым крупным в мире видом частного предпринимательства. Его основная задача – обеспечение в достаточном количестве безопасного и высококачественного корма для животных и растительной продукции для населения. Качество же получаемой сельскохозяйственной продукции зависит от многих объективных и субъективных причин. В первую очередь это зависит от агрохимических свойств почв, на которых выращиваются сельскохозяйственные растения, а также с наличием в них биогенных элементов питания, технологией применения удобрений, ядохимикатов и мелиорантов или с загрязнением этих почв промышленными отходами [4, с. 32]. В настоящее время достоверно установлено, что при интенсивном применении химических средств повышения продуктивности выращиваемых культур и химических средств борьбы с вредителями и болезнями в их посевах, приводит к деградации почв. Деградация почвенного покрова, в свою очередь, провоцирует не только локальные экологические проблемы (подкисление почв, их дегумификацию и загрязнение ТМ и ядохимикатами), но и проблемы глобального масштаба. К таковым относятся – потепление климата, разрушение озонового слоя, ацидификация и эвтрофикация поверхностных и грунтовых вод, нарушение круговорота воды и основных биогенных элементов (С, N, S, P и др.) в биосфере.

Так, например, доля азота ( $N_2O$ ) в суммарном парниковом эффекте составляет, как будто-бы, небольшую величину, всего 6 %, но его относительный парниковый потенциал в 290 раз выше потенциала  $CO_2$  и значительная продолжительность существования в атмосфере (120 лет) существенно усиливают его невысокую концентрацию. Эта форма азота энергично накапливается в почвах при внесении повышенных доз азотных удобрений, т.к. не успевает перерабатываться в безвредный молекулярный азот, причем объемы его поступления из пахотных почв в атмосферу в настоящее время сопоставимы с поступлением окиси азота из природных источников (вулканы, наземные фитоценозы).

В XXI в. почвоведы столкнутся с проблемами роста производства продуктов растениеводства, животноводства и растительного сырья для промышленности при уменьшении площади пашни и ресурсов пресной воды. Ранее решение этих проблем, как правило, осуществлялось с помощью приемов и стратегий "зеленой революции", важнейшим компонентом которой был рост применения минеральных удобрений, прежде всего N и P, в сочетании генетически измененными и адаптированными сортами и гибридами сельскохозяйственных культур. Определенную роль в этом сыграли химические мелиоранты почв, мероприятия по ослаблению деградации почв, в том числе эрозии. Необходимо пересмотреть некоторые приемы внесения удобрений, чтобы повысить их эффективность, снизить потери и улучшить экологию почв путем изменения свойств удобрений и технологий их применения с учетом местных почвенно-климатических и агротехнических условий. При этом важнейшая роль должна отводиться улучшению физических и химических свойств почв, благоприятствующих росту растений и формированию урожая, в том числе устранению засоленности и щелочности. Важная роль должна отводиться эффективному использованию влаги атмосферных осадков и поливной воды [1, с. 25 – 28; 2, с. 1 – 2].

Цель наших исследований состояла в изучении влияния агротехнических и агрохимических факторов (выращивание сельскохозяйственных культур, внесение удобрений и мелио-

рантов) на экологию пахотных почв и, в первую очередь, на ее физические и физико-химические свойства, которые в основном определяют плодородие и экологический статус этих почв.

Методика. Наблюдения за ростом растений и анализы почв были проведены в длительном полевом опыте по изучению систематического внесения минеральных и органических удобрений на типичных для Приморья лугово-бурых оподзоленных почвах. Опыт начал впервые проводится с 1941 года на агрохимическом стационаре Приморского научно-исследовательского института сельского хозяйства. Образцы были отобраны в 1915 году.

Лугово-бурые почвы (лугово-бурые оподзоленные (отбеленные), лугово-бурые глеевые, дерново-глеевые и др.) залегают на озерно-аллювиальных отложениях тяжелого механического состава и формируются под остепненными разнотравно-злаковыми группировками растительности в комплексе с кустарниковыми зарослями. Распространены в основном в пределах Западно-Приморской равнины, а также в северной части долины реки Уссури и в пределах Среднеамурской равнины. Эти почвы составляют основной пахотный фонд (в комплексе с луговыми глеевыми) в Приморском крае, где они большей частью расположены в пределах 2 и 3 надпойменных террас озера Ханка на уровне 80–150 м. В центральных земледельческих районах Приморья они занимают более 50% пахотных угодий.

По механическому составу лугово-бурые почвы относятся к глинистым (содержание глинистых и илистых частиц в верхнем горизонте 80–85%), объемная масса пахотного горизонта – 1,2, а подпахотного – 1,5 г/см<sup>3</sup>, что является причиной их высокой плотности и низкой водопроницаемости. Содержание гумуса в пахотных горизонтах колеблется от 3 до 5%, а рН солевой от 4,3 до 5,6 [3, с. 101–104].

Таблица 1

**Изменение химических свойств лугово-бурых почв при длительном применении удобрений (Прим НИИСХ, Приморский край)**

Варианты, годы проведения анализов	Гумус, %	N <sub>общий</sub> , %	рН сол.	Сумма погл. оснований, мг-экв/100г почвы	Са + Mg, Мг-экв/100 г		K <sub>2</sub> O	
					1992	2011	Валов. %	Подв. мг/кг
Контроль (1970)	5,20	0,32	4,3	20,9	-	-	2,10	61
Контроль (2011)	3,95	0,15	4,3	14,7	17,0	14,7	2,11	154
МУ (2011)	4,10	0,17	4,1	16,1	16,1	16,2	2,08	256
ОМУ(2011)	4,08	0,18	5,3	18,5	20,8	18,5	2,09	201

Внесение минеральных и органических удобрений практически не отразилось на содержании гумуса и общего азота, однако по сравнению с 1970 годом (через 45 лет) эти показатели существенно снизились, что свидетельствует о недостаточной компенсации потерь органического вещества почвы внесением удобрений как органических, так и минеральных. Кислотность почвы снизилась заметно по фону внесения органических удобрений и извести (с рН 4,3 до 5,3), а по фону минеральных удобрений незначительно увеличилась из-за влияния физиологически кислых удобрений (NH<sub>4</sub>SO<sub>4</sub> и KCl). Необходимо отметить, что внесение минеральных удобрений увеличивает содержание подвижного калия в почве и сумму поглощенных оснований.

Внесение одних минеральных удобрений увеличивает плотность (удельную массу) почв, а добавление органических удобрений несколько снижает. Известь, вероятно, действует в том же направлении, как и минеральные удобрения, т.к. способствует коагуляции почвенных коллоидов, поэтому количество мелкой фракции (ил и глина) увеличивается при внесении извести (табл. 2).



**Влияние длительного применения удобрений на некоторые физические свойства лугово-бурых почв**

Варианты опыта	Удельная масса, г/см <sup>3</sup>	Глина, %	Ил, %
Контроль	2,50	49	7,0
МУ (минерал. Удобрения)	2,60	44	11,3
ОМУ (Органо-минеральные + известь)	2,45	55	14,0

Почвоведение будущего должно действовать в тесном сотрудничестве с политиками и обществом, поскольку многие вопросы сельскохозяйственного производства по своей природе являются социально-экономическими. Сюда также можно отнести: 1) быстрое истощение количества и качества глобальных естественных ресурсов в результате деградации (опустынивания, засоления, эрозии и др.) и неконтролируемое потребление ресурсов во многих, особенно развитых странах, экологические проблемы глобального сельского хозяйства с долговременными негативными последствиями, 2) отсутствие механизма глобального сотрудничества по установлению стандартов на почвы, по процедурам контроля за качеством оценки земельных угодий при почвенных обследованиях, по обеспечению доступа потребителям разного уровня к необходимой информации по почвам [5, с. 40–42].

1. Минеев, В.Г. Агрохимия, биология, и экология почв / В.Г. Минеев, Е.Х. Ремпе. – М.: Изд-во Росагропром, 1990. – 208 с.

2. Батра, Л.Р. Образование по вопросам продовольствия и сельского хозяйства в XXI веке / Л.Р. Батра // Контакт. – 2000. – 25, № 3. – С. 1 – 2.

3. The challenge of harnessing soil and water resources / Noble Andrew D. // The Future of Soil Science. – Wageningen, 2006. – С. 101 – 104.

4. Голов, В.И. Круговорот серы и микроэлементов в основных агроэкосистемах Дальнего Востока / В.И. Голов. – Владивосток: Изд-во Дальнаука, 2004. – 316 с.

5. Future of soil science / Eswaran Hari // The Future of Soil Science. – Wageningen, 2006. – С. 40–42.

**Рубрика: Рекреационная география**

УДК 911

## МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ МОРСКИХ АКВАТОРИЙ г. ВЛАДИВОСТОКА

**М.А. Мальцева**

бакалавр 4 курса, кафедра экологии и природопользования

**Е.В. Тарасова**

научный руководитель, канд. геогр. наук, доцент кафедры  
экологии и природопользования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*Владивосток находится между Амурским и Уссурийским заливами. В городе существует проблема загрязнения прибрежных морских акваторий. Так как прибрежная полоса города Владивостока используется в рекреационных целях, необходимо соблюдение санитарных норм.*

**Ключевые слова и словосочетания:** рекреационные ресурсы, Владивосток, микробиологическое загрязнение, морские акватории.

# MICROBIOLOGICAL CONTAMINATION OF MARINE WATER AREA IN VLADIVOSTOK

**M.A. Maltseva**

Bachelor of the 4<sup>th</sup> year, Department of Ecology and Nature Management

**E.V. Tarasova**

scientific director, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of Department  
of Ecology and Nature Management

*Vladivostok State University of Economics and Service  
Russia. Vladivostok*

*Vladivostok is located between the Amur and Ussuri Bay. In the city there is the problem of pollution of coastal waters. Since the coastal strip of Vladivostok is used for recreational purposes, you must comply with sanitary regulations.*

**Keywords:** recreational resources, Vladivostok, microbiological pollution, marine areas.

Владивосток занимает прибрежное пространство между Амурским и Уссурийским заливами. В городе остро стоит проблема загрязнения прибрежных морских акваторий промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами. Наибольшую угрозу заливу несут сточные воды, которые круглогодично сбрасываются в море без должной очистки, так как построенные к саммиту АТЭС очистные сооружения до сих пор не заработали даже наполовину. Очистные сооружения Северного района загружены на 15-17%, в то время как очистные сооружения Южного района не подключены к сети.

Так как прибрежная полоса города Владивостока используется в рекреационных целях, необходимо соблюдение санитарных норм.

Купальный сезон во Владивостоке проходит с середины июня по сентябрь. Исследование проводилось в следующих точках: бухта Три поросенка, бухта Лазурная, ст. Санаторная, бухта Федорова и бухта Щитовая (рис. 1). Качество воды определялось с помощью водородного показателя и микробиологического анализа в частности по количеству энтерококков, кишечной палочки и общих колиформных бактерий.



Рис. 1. Карта-схема расположения исследуемых объектов:

1 – ст.Санаторная, 2 – бухта Федорова, 3 – бухта Три поросенка, 4 – бухта Щитовая, 5 – бухта Лазурная

Анализ загрязнения прибрежных морских акваторий г. Владивостока проводился по данным Центра Госсанэпиднадзора в Приморском крае за 2013 год.

Значение водородного показателя в исследуемых водах колеблется от 5,3 до 6,1. Водородный показатель (рН) характеризует активность или концентрацию ионов водорода в растворах. При комнатной температуре в нейтральных растворах рН равен 7, в кислых растворах рН менее 7, а в щелочных рН более 7. рН морской воды обычно находится в пределах 6,5–8,5 (слабощелочная реакция) [1, с. 129]. Отсюда следует, что значение водородного показателя в исследуемых водах не соответствует нормам и указывает на присутствие коммунальных и промышленных стоков.

Из данных Центра Госсанэпиднадзора следует, что в водах Уссурийского и Амурского заливов было обнаружено значительное количество энтерококков, общих колиформных бактерий (ОКБ) и бактерий группы кишечных палочек (*E. coli*) (таблица 1).

Так как бактерии группы кишечных палочек и энтерококки являются косвенными показателями безопасности воды в эпидемическом отношении (возбудители кишечных инфекций), то их количество не должно превышать максимально допустимый уровень (МДУ). Количество энтерококков в 100 мл воды (индекс энтерококков) не должен превышать 10 единиц, а количество бактерий группы кишечных палочек (*E. coli*) в 100 мл воды (коли-индекс) не должен превышать 10 единиц [2].

ОКБ (общие колиформные бактерии) – условно выделяемая по морфологическим и культуральным признакам группа бактерий семейства энтеробактерий. Колиформные бактерии являются микробными индикаторами качества воды для рекреационного пользования и хозяйственно-питьевого водоснабжения, используются санитарной микробиологией в качестве маркера фекальной контаминации [3, с. 22]. Для рекреационного водопользования, а также в черте населенных мест допускается численность общих колиформ не более 500 единиц [2].

Таблица 1

**Сводная таблица показателей и точек отбора проб за указанные периоды**

Период	Июль			Август			Сентябрь			
	Показатель	ОКБ	<i>E. coli</i>	энтерококки	ОКБ	<i>E. coli</i>	энтерококки	ОКБ	<i>E. coli</i>	энтерококки
Точка отбора										
б. Лазурная	670	14	21	640	15	26	640	13	15	
б. Три поросенка	650	13	18	630	14	23	630	11	12	
б. Щитовая			28			21			17	
ст. Санаторная	580	13	19	580	13	23	570	13	16	
б. Федорова	1000		36	1100		17	900		15	
МДУ	500	10	10							

Для более наглядного представления превышения максимально допустимых значений был посчитан уровень их превышения, который представлен в таблице 2.

Таблица 2

**Превышение максимально допустимого уровня концентраций микробиологических показателей за указанные периоды**

Период	Июль			Август			Сентябрь			
	Показатель	ОКБ	<i>E. coli</i>	энтерококки	ОКБ	<i>E. coli</i>	энтерококки	ОКБ	<i>E. coli</i>	энтерококки
Точка отбора										
б. Лазурная	1,34	1,4	2,1	1,28	1,5	2,6	1,28	1,3	1,5	
б. Три поросенка	1,3	1,3	1,8	1,26	1,4	2,3	1,26	1,1	1,2	
б. Щитовая			2,8			2,1			1,7	
ст. Санаторная	1,16	1,3	1,9	1,16	1,3	2,3	1,14	1,3	1,6	
б. Федорова	2		3,6	2,2		1,7	1,8		1,5	

В водах бухт Лазурная и Три поросенка прослеживается одинаковая динамика изменения количества *E. coli*. В их водах наибольшее количество бактерий группы кишечных палочек (*E. coli*) приходится на август, наименьшее количество *E. coli* отмечается в сентябре. Исключением является ст. Санаторная, так как количество *E. coli* в ее воде не изменилось за период исследования, а именно за июль, август и сентябрь. Самые большие концентрации за все три месяца наблюдаются в бухте Лазурная. Наименьшее количество *E. coli* было обнаружено в бухте Три поросенка в сентябре. В воде этих трех бухт присутствует количество *E. coli*, превышающее МДУ.

Наибольшее превышение выявлено в бухте Лазурная – в 1,5 раза в августе, а наименьшее – в бухте Три поросенка – в 1,1 раз в сентябре.

В бухтах Лазурная, Три поросенка и ст. Санаторная прослеживается уменьшение количества ОКБ от июля к сентябрю: в июле отмечаются самые высокие концентрации, а в августе – наименьшие. И только в воде бухты Федорова наибольшая концентрация ОКБ отмечается в августе. Но в водах всех бухт в сентябре концентрации ОКБ ниже по отношению к другим месяцам. Самые высокие концентрации ОКБ в июле, августе и сентябре были выявлены в воде бухты Федорова. Наименьшее содержание ОКБ было выявлено в воде ст. Санаторной.

Во всех исследуемых водах количество ОКБ превышает МДУ, особенно отчетливо видно сильное превышение в воде бухты Федорова. Наибольшее превышение отмечается в бухте Федорова – в 2,2 раза в августе. Наименьшее – ст. Санаторная – в 1,14 раз в сентябре.

В воде бухт Щитовая и Федорова наибольшее количество энтерококков отмечается в июле, и их количество уменьшается к сентябрю. В то время как в водах бухт Лазурная, Три поросенка и ст. Санаторная наибольшие были обнаружены в августе, а наименьшие – в сентябре. Среди этих бухт можно выделить те, в которых видно наибольшее превышение МДУ. Такими бухтами являются Федорова, Щитовая и Лазурная.

Так же, как и другие показатели, количество энтерококков в вышеперечисленных бухтах превышает МДУ. Наибольшее превышение МДУ отмечается в бухте Федорова – в 3,6 раз в июле, а наименьшее – в бухте Три поросенка – в 1,2 раз в сентябре.

Подводя итог, можно сказать, что прибрежные акватории города Владивостока не подходят для рекреационного использования, так как концентрации микробиологических показателей значительно превышают МДУ. Превышение допустимых значений энтерококков и бактерий группы кишечных палочек (*E. coli*) является показателем фекального загрязнения акватории Владивостока, т.е. загрязнения воды сточными водами. Исключительно высокое загрязнение было выявлено в воде бухты Федорова, что может быть обусловлено расположенной в бухте стоянки маломерных судов.

---

1. Геологический словарь: в 2 т. Т. 1 / под ред. К.Н. Паффенгольца. – М.: Недра, 1978. – 486 с.

2. СанПиН 2.1.5.980-00. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. [Электронный ресурс] // ГАРАНТ: информационно-правовой портал – Режим доступа: <http://base.garant.ru/4177334/>

3. Литусов, Н.В. Микрофлора окружающей среды и тела человека: учеб. пособие / Н.В. Литусов, А.В. Сергеев, Ю.В. Грогорьева, В.Г. Ишутинова. – Екатеринбург, 2008. – 28 с.

**Рубрика: Экология (по отраслям)**

УДК 504.75.05

## **АНАЛИЗ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ В 2014 ГОДУ**

**А.А. Нарбутович**

бакалавр 1 курса, кафедра экологии и природопользования

**И.Ю. Гриванов**

канд. геогр. наук, доцент кафедры экологии и природопользования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*В настоящее время одним из основных последствий негативного антропогенного воздействия на окружающую среду является загрязнение атмосферного воздуха. От состояния*

атмосферного воздуха зависит здоровье человека. Именно поэтому научные исследования относительно оценки антропогенной нагрузки на воздушный бассейн больших промышленных городов, а также разработка методов его регулирования относятся к актуальным проблемам современности.

**Ключевые слова и словосочетания:** атмосферный воздух, загрязнения, выбросы, Россия, российский Дальний Восток, автотранспорт, заболевания, здоровье.

## THE ANALYSIS OF EMISSIONS OF POLLUTING SUBSTANCES IN THE ATMOSPHERE AND THEIR IMPACT ON HUMAN HEALTH IN THE FAR EASTERN FEDERAL DISTRICT IN 2014

**A.A. Narbutovich,**

bachelor 1st year, Department of ecology and environmental Sciences

**I.Yu. Grivanov**

Associate Professor of Ecology and Environmental Sciences,  
the candidate of Geographical Sciences

*Vladivostok state University of Economics and Service  
Russia. Vladivostok*

*Currently one of the main consequences of negative anthropogenic impact on the environment is air pollution. The state of the atmospheric air affects the health of a person. Therefore, research concerning the evaluation of anthropogenic load on the air basin of large industrial cities, as well as development of methods of its regulation are pressing issues today.*

**Keywords:** air, pollution, emissions, Russia, Russian far East, vehicle, disease, health.

Атмосферный воздух – жизненно важный компонент окружающей природной среды. Непрерывное негативное воздействие на атмосферу и нерегулируемые выбросы за пределы жилых, производственных и иных помещений отрицательно влияют на состояние здоровья населения региона.

Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу могут быть стационарными, когда координата самого источника не изменяется во времени, и передвижными (нестационарными). Также источники выбросов подразделяют на организованные и неорганизованные. Из организованного источника загрязняющее вещество поступает в атмосферный воздух через специально сооруженные воздуховоды, газоходы, трубы. Неорганизованный источник – это источник выбросов вредных веществ в атмосферный воздух, от которого вредные вещества при попадании в атмосферу не проходят через устройства, задающие скорость или силу выброса, ограничивающие каким-либо образом или очищающие выброс.

Дальневосточный федеральный округ (ДФФО) – это девять регионов Российской Федерации. Площадь региона – 6169,3 тыс. км<sup>2</sup>, или около 36% территории РФ. Население региона; 6 211 021 чел. На 1 января 2015, что составляет 4,23% от всего населения РФ. Самые крупные города – это административные центры субъектов ДВФО. Центр Дальнего Востока – город Хабаровск [1].

*Таблица 1*

### Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в 2014 г., тыс. т

Субъекты	Общие выбросы	Выбросы от стационарных источников
1	2	3
Приморский край	420,3	189,5
Республика Саха (Якутия)	377,6	307,3
Хабаровский край	234,1	103,3
Амурская область	217,3	132,3

1	2	3
Сахалинская область	131,1	65
Камчатский край	75,6	23,4
Магаданская область	58,9	29,6
Еврейская автономная область	34,1	18,3
Чукотский автономный округ	22,3	17,8
Итого	1571,3	886,5

Основными источниками загрязнения атмосферы Дальнего Востока являются промышленные предприятия и транспорт. Транспорт является передвижным неорганизованным источником загрязнения. За последние годы на долю автотранспорта загрязняющих веществ приходилось до 45% суммарного выброса вредных веществ [2].

Динамика выбросов в атмосферный воздух представлена в табл. 2.

Таблица 2

### Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Год	2010	2011	2012	2013	2014
Выбросы от автомобильного транспорта, тыс. т	696,5	643,2	679	674,6	684,8
Выбросы от стационарных источников, тыс. т	836,4	823,7	807,3	769,1	886,5
Уловлено и обезврежено ЗВ от общего количества отходящих от стационарных источников	84,50%	84,50%	83,30%	81,60%	78,30%
Итого	1532,9	1466,9	1486,3	1443,7	1571,3

Основными загрязнителями атмосферного воздуха являются: пыль, оксид углерода, диоксид серы. Динамика выбросов наиболее распространенных загрязняющих атмосферу веществ по Дальнему Востоку представлены в табл. 3.

Таблица 3

### Структура выбросов от стационарных источников

Год	2010	2011	2012	2013	2014
Твердые	279,5	263,3	248,6	225,9	231,2
СО	235,2	228,9	229	238,8	345,7
SO <sub>2</sub>	168,3	165,9	147	129,2	125,5
NO <sub>x</sub>	106	109,4	113,5	111,3	111,6
ЛОС	29,3	36	30,3	32,2	33,3
Прочие газообразные и жидкие вещества	18,1	20,2	38,9	31,7	39,2
Итого	836,4	823,7	807,3	769,1	886,5

На каждого жителя Дальневосточного региона в 2014 году в среднем приходилось 252,99 кг выбросов вредных веществ, что на 21,13 кг больше, чем в 2013 году (231,86 кг). Города и районы региона значительно различаются по степени загрязнения воздушного бассейна промышленными выбросами вредных веществ. Наибольшую степень загрязнения испытывают жители республики Саха (Якутия) – (394,09 кг на одного жителя в год), Амурской области (268,31 кг), Приморского края (217,24 кг), Хабаровского края (174,92 кг).

Вредное (загрязняющее) вещество – вещество, которое при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности может вызывать заболевания и отклонения в состоянии здоровья. Повышенные концентрации в атмосферном воздухе загрязняющих веществ, таких как твердые вещества, диоксид серы (SO<sub>2</sub>), диоксид и оксид азота (NO<sub>2</sub>, NO), оксид углерода (CO) и специфические загрязняющие вещества, характерные для отдельных территорий, в том числе бенз(а)пирен (C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>) и формальдегид (CH<sub>2</sub>O), оказывают негативное влияние на здоровье человека и экосистемы. Некоторые из этих загрязняющих веществ также приводят к коррозии элементов технической инфраструктуры. Фотохимические реакции, происходящие с участием оксидов азота и органических соединений, приводят к образованию озона в приземном слое атмосферы, который является одним из наиболее токсичных газов. Последствия от воздействия на организм человека вредных веществ могут быть разными: раздражение дыхательных путей, отёки, поражение центральной нервной системы (ЦНС), параличи, нарушение умственной деятельности, удушья и, даже летальный исход. Подобные заболевания и отклонения могут проявляться как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений [3, 4].

Анализ выбросов вредных загрязняющих веществ в Дальневосточном регионе показывает их увеличение с каждым годом. Изучив количество и качество выбросов можно прийти к выводу, что проблема загрязнения атмосферного воздуха в Дальневосточном регионе остается на сегодняшний день и постоянно набирает обороты.

---

1. Дальневосточный федеральный округ. Официальный сайт полномочного представителя Президента Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.dfo.gov.ru/>

2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014 году» Дальневосточный федеральный округ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ecogosdoklad.ru/2014/>

3. Гриванова, С.М., Нормирование вредных выбросов в атмосферу / С.М. Гриванова, И.Ю. Гриванов. – ВГУЭС, 2000 – 117с.

4. О нормативах выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на него (ред. от 22.04.2009). Постановление Правительства РФ от 02.03.00 № 183 – 6 с.

**Рубрика: Экология**

УДК 502.5

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ В БАССЕЙНЕ Р. ЧЕРНАЯ РЕЧКА (ОКРЕСТНОСТИ ВЛАДИВОСТОКА) С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПРИРОДООХРАННОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА**

**М.В. Пекарский**

**К.А. Мурашова**

студенты 3 курса, кафедра экологии и природопользования

*Владивостокский университет экономики и сервиса,  
Россия, Владивосток*

**К.А. Дроздов**

научный руководитель, канд. биол. Наук

*Тихоокеанский институт биоорганической химии ДВО РАН  
г. Владивосток, Россия*

*В условиях развивающегося и набирающего темпы малоэтажного строительства в пригородных районах, проблема нарушений в бассейнах малых водотоков усугубляется с каждым днём. В связи с этим участие общественности в контроле за соблюдением природоохранного законодательства на территориях малых водных объектов становится чрезвычайно актуальной, при этом необходимо, чтобы общественная оценка нарушений проводи-*

*лась грамотно с квалификацией нарушений согласно статей природоохранного законодательства. Исследование экологического состояния бассейна Чёрной Речки в окрестностях Владивостока – один из первых примеров работы общественных экспертов*

**Ключевые слова и словосочетания:** экологические нарушения, малые реки, Приморский край, Владивосток, природоохранное законодательство, Водный Кодекс

## **ECOLOGICAL VIOLATIONS IN THE CHORNAYA RECHKA RIVER BASIN (THE VICINITY OF VLADIVOSTOK) FROM THE POINT OF VIEW OF THE NATURE PROTECTION LEGISLATION**

**M. Pekarskij**

**K. Murashova**

students 3 course Ecology and Nature Management

*Vladivostok State University Economics and Service  
Russia, Vladivostok*

*In the conditions of the developing the construction of low-rise buildings in suburbs, the problem of violations in pools of small water currents is aggravated every day. In this regard participation of the public in control of observance of the nature protection legislation in territories of small water objects becomes extremely important. At the same time it is necessary that the public assessment of violations was carried out competently with qualification of violations according to articles of the nature protection legislation. Research of an ecological state of the basin of the Chornaya River in vicinities of Vladivostok – one of the first examples in Primorsky Krai the work of public experts*

**Keywords:** *environmental violations, small river, Primorsky Krai, environmental legislation*

Загрязнение малых рек – актуальная проблема нашего времени. Не внесенные в государственные водные реестры малые водотоки остаются за пределами внимания государственных надзорных служб, и, таким образом, практически полностью лишены защиты [1]. Заманчиво иметь дом возле водоема, реки или озера и, зачастую, застройщики, не имея законных оснований, добывают разрешения на строительство и реализуют свои проекты, нарушая Водный Кодекс и другие природоохранные законы. Ситуации, когда в верхней части река выглядит чистой, а на территории населённого пункта и ниже по течению представляет собой плачевный вид, мы наблюдаем всё чаще. Что уж говорить о городских речках, на которых антропогенная нагрузка действует в течение многих десятилетий. Основные источники загрязнения таких водотоков – канализационные сбросы (часто недостаточно очищенные), отходы перманентной строительной деятельности, сбросы промышленных объектов, автозаправок, автомоек. Несмотря на многочисленные явные нарушения, регистрируемые ответственными жителями, попытки населения хоть как-то изменить ситуацию, обычно оканчиваются ничем. На запросы и письма в ответственные инстанции, в лучшем случае, приходят письма с невнятной отпиской [1]. В действительности, решение вопросов по отчуждению незаконно освоенных земель, по устранению незаконных канализационных стоков и других подобных нарушений очень сложны, так как встречают яростное сопротивление со стороны нарушителей экологического законодательства, часто поддерживаемых нечистоплотным чиновничеством. Однако правильно проведенные общественные оценки с квалификацией нарушений в соответствии с существующими законами, правильно составленные обращения в надзорные органы, а также широкое информирование населения о неисполнении обязанностей и закона чиновниками и контролирующими органами могут переломить ситуацию и помочь восторжествовать закону и справедливости.

На примере малого водотока р. Чёрная Речка, расположенного в районе ст. Океанской, мы решили исследовать проблему и на основании собственного фактического материала привлечь внимание надзорных и природоохранных органов Владивостока и Приморского края к негативному положению дел в области охраны малых водных объектов.



**Цель проекта:** выявление природоохранных нарушений в бассейне р. Чёрная Речка (окрестности ст. Океанская) и разработка алгоритма действий для общественных экспертов.

**Задачи:** 1) провести изучение экологического состояния р. Чёрная Речка на предмет выявления несанкционированных свалок, незаконно возведенных объектов, вырубки леса и др. экононарушений (визуальное обследование и опрос населения); 3) составить карту мест выявленных экононарушений с точными указаниями координат; 4) составить акт натурного обследования с приложенными фотоматериалами; 5) подготовить проект Протокола общественной оценки состояния окружающей среды в бассейне реки; 6) составить проект заявления по выявленным нарушениям в Советское отделение УМВД г. Владивостока и другие надзорные и природоохранные ведомства города и Приморского края.

Настоящая работа выполняется как часть межведомственного научно-социального проекта «Исследования экологического состояния водотоков и водоёмов полуострова Муравьёва-Амурского и разработка рекомендаций по их восстановлению», инициированного в 2014 г. Научно-общественным координационным центром «Живая вода» в рамках долговременной программы «Русский Проект: Чистая Вода» [2]. Основная задача этой программы – развитие общественного экологического мониторинга окружающей среды, активизация научно-общественных инициатив по охране пресноводных ресурсов [3].

Бассейн реки Чёрная Речка расположен в центральной части полуострова Муравьёва-Амурского южнее Богатинского водохранилища. Река протекает с востока на запад, берёт начало из нескольких родниковых ручьев, расположенных в районе Шаморовского перевала и впадает в Амурский залив (бухта Бражникова). Протяжённость водотока около 6 км, основные притоки: левый приток руч. Хвойный, правый безымянный приток в районе ул. Яблонево́й, левый безымянный приток в районе ул. Шевченко и правый безымянный приток в районе ул. Маковского. Верхняя часть бассейна расположена в лесном массиве, относящемся к уникальным чернопихтарникам морского типа, реликтовому типу лесов, сохранившимся с доледниковых времен. Такие леса в настоящее время сохранились только в зоне г. Владивосток, нигде в мире их уже нет. Китай, Южная Корея и КНДР не смогли сохранить эти уникальные биоценозы. Под угрозой уничтожения сейчас – и наши уникальные владивостокские леса.

Средняя часть бассейна реки в последнее время подвергается интенсивной застройке малоэтажными домами коттеджного типа, которое осуществляется с повсеместными нарушениями Водного, Лесного, Административного и Уголовного Кодексов РФ. Нижняя часть бассейна – вплоть до устья застроена хозяйственными и жилыми домами ещё с давних времён; здесь также располагается санаторно-курортная зона с одним из крупнейших санаториев края «Амурский Залив». Водоток в нескольких местах пересекается малыми дорогами, а в нижней части – главной трассой Владивосток-Хабаровск.

В 2015 и 2016 гг. нами было проведено визуальное обследование верхней и средней частей бас. р. Чёрная Речка, в результате которого выявлен ряд природоохранных нарушений (табл. 1.), которые квалифицированы в соответствие с Административным, Водным, Гражданским, Лесным и Уголовным Кодексами РФ [4, 5, 6, 7]. По результатам работы составлены Акт натурного обследования и проект Протокола общественной оценки нарушений, которые будут переданы в отделение полиции Советского района, в Межрайонную природоохранную прокуратуру по Приморскому краю, в Управление охраны окружающей среды и природопользования администрации г. Владивосток, в Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды, в Управление Росприроднадзора по Приморскому краю. Полученные данные были использованы при подготовке Петиции в защиту «зелёных» территорий Владивостока, которая была направлена Президенту РФ В.В. Путину, председателю правительства РФ Д.А. Медведеву и губернатору края В.В. Миклушевскому [8]. Готовятся методическое руководство с описанием алгоритма действий общественных экспертов, работающих в области охраны пресноводных ресурсов.

**Координаты мест в бас. р. Чёрная Речка, с указанием выявленных экологических нарушений и их квалификацией в соответствии с природоохранным законодательством**

№	Местоположение	Координаты	Тип нарушений	Квалификация нарушений (статьи кодексов)
0	Левый исток реки – родник «Шаморовский»	43' 21590 N 132' 05634 E	– замусоривание	ст. 56, п.1 ВК
1	Правый исток р. Чёрная Речка	43' 21770 N 132' 05900 E	– вырубка деревьев в в/оз (10 м от уреза); – н/с свалки мусора	ч.1 ст. 104 ЛК ч. 1, ст. 260 УК ч. 1, ст. 8.28 АК ч. 1, ст. 8.31, АК
2	Станция 1. Около ЛЭП	43'21729 N 132'054273 E	– водоток пересекается ЛЭП, вдоль которой устраиваются мотоциклетные гонки	(следует поставить мост через русло)
3	ул. Шевченко в долине р.Черная речка	43' 21571 N 132' 04121 E	– вырублен лес в в/оз; – фундамент строящегося дома – вынесен в в/оз	ч. 1, 2, ст. 8.31 АК
4	ул.Шевченко в долине р.Черная речка	43' 21473 N 132' 03675 E	– дом расположен в в/оз (у уреза воды) – н/с свалки мусора – сброс неочищенных вод	ч.1, ст. 104 ЛК ч. 1, ст. 8.28 АК ч. 1, ст. 8.8 АК ч. 1, 2, ст. 8.13 АК ч. 1, ст. 8.42 АК ч. 1,2, ст. 8.31 АК ч. 1, ст. 8.14 АК ч.15, п. 7,16, ст. 65ВК
5	ул. Барсовая (недостроенный серый дом)	43' 2139 N 132' 02894 E	– вырублен лес в в/оз; – нарушение в/оз (дома у уреза воды)	ч.1, ст. 8.13 АК ч.1, ст. 8.8 АК ч.1, ст. 8.42 АК ч.1, ст. 104 ЛК ч.1, ст. 222 ГК
6	пер. Абрикосовый, фундамент на воде	43' 21456 N 132' 02853E	– вырублен лес в в/оз; – нарушение в/оз (дома у уреза воды)	ч.1,2, ст. 8.13 АК
7	ул. Барсовая,	43' 21562 N 132' 02607E	– нарушение в/оз (дома у уреза воды)	ч.1, ст. 8.13 АК ч.1, ст. 8.42 АК ч. 16, ст. 65 ВК
8	по ул. Шевченко	43' 21683 N 132' 0131 E	– нарушение в/оз (дома у уреза воды)	ч.1 ст. 104 ЛК ч. 1, ст. 8.28 АК ч.1, ст. 8.8 АК ч.1,2, ст. 8.13 АК ч.1, ст. 8.42 АК
9	ул. Маковского,	43' 22890 N 132' 00757 E	– нарушение в/оз (дома у уреза воды)	ч.1,2,ст. 8.13 АК ч.1, ст. 8.42 АК

Примечание: АК – Административный Кодекс РФ, ВК – Водный Кодекс РФ, ГК – Гражданский Кодекс РФ, ЛК – Лесной Кодекс РФ, УК – Уголовный Кодекс РФ; в/о – водоохранная зона; н/с – несанкционированные.

Данная работа представляет первую часть нашего проекта, основанную на визуальных оценках состояния окружающей среды в бассейне р. Чёрная Речка. Следующая часть работы будет посвящена оценке качества вод р. Чёрная Речка по химико-микробиологическим и гидробиологическим показателям (макрозообентос), выявлению источников сбросов загрязнён-

ных вод и установлению нарушителей (с последующей подготовкой материалов для привлечения их к юридической ответственности).

1. Вшивкова, Т.С. Проблемы охраны поверхностных вод в приморском крае: что делать? / Т.С. Вшивкова, В.А. Раков // *Природа без границ: IX Международный экологический форум*, 29–30 октября 2015, Владивосток, ВГУЭС: Сб. материалов: Ч. 2; отв. ред.: Т.С. Вшивкова и др. – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2015. – С. 39–46.

2. Vshivkova T.S., Morse G.C., Glover J.B. 2003. Russian Clean Water Project: the Project of Biological Monitoring of Water Quality in South Russian Far East – Vladivostok. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biosoil.ru/files/00006500.pdf>

3. Вшивкова, Т.С. Инициативы приморских экологов в деле охраны пресноводных ресурсов региона / Т.С. Вшивкова, В.А. Раков, Б.В. Преображенский // *Реки Сибири и Дальнего Востока: материалы VIII Международной конференции*. – Иркутск, 2013. – С. 167–171.

4. Водный Кодекс РФ от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 28.11.2015) [Электронный ресурс]// СПС «КонсультантПлюс». – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_60683/01fbae25b3040955277cbd70aa1b907cceda878e/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/01fbae25b3040955277cbd70aa1b907cceda878e/).

5. Кодекс РФ об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 05.04.2016) [Электронный ресурс]// СПС «КонсультантПлюс». – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34661/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/).

6. Лесной Кодекс РФ от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 13.07.2015) [Электронный ресурс]// СПС «КонсультантПлюс». – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/Cons\\_doc\\_LAW\\_64299/](http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_64299/).

7. Уголовный кодекс РФ от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 30.03.2016) [Электронный ресурс]// СПС «КонсультантПлюс». – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_law\\_10699/?utm\\_campaign=law\\_doc&utm\\_source=google.adwords&utm\\_medium=cpc&utm\\_content=The%20Criminal%20Code&gclid=CjwKEAju3fG4BRDsn9GAvt7T2zEkSJACNJdJgP\\_frlpxUjshku\\_weLAKaYkMnXDJsB5Fc1o\\_1hf0eeBoC1F3w\\_wcB](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_10699/?utm_campaign=law_doc&utm_source=google.adwords&utm_medium=cpc&utm_content=The%20Criminal%20Code&gclid=CjwKEAju3fG4BRDsn9GAvt7T2zEkSJACNJdJgP_frlpxUjshku_weLAKaYkMnXDJsB5Fc1o_1hf0eeBoC1F3w_wcB).

8. Петиция «Вернуть городу Владивостоку «зелёные» территории! [Электронный ресурс] // Change.org, Inc. – Режим доступа: <https://www.change.org/p/президенту-рф-путину-вернуть-городу-владивостоку-зеленые-территории>

**Рубрика: Экология (по отраслям); Технология неорганических веществ**

УДК 66.091.3

## **ПОЛУЧЕНИЕ ВОЛЛАСТОНИТА ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ РАЗЛИЧНОГО ТИПА**

**Д.П. Попов**

бакалавр 4 курса, кафедра экологии и природопользования

**С.Б. Ярусова**

канд. хим. наук, науч. сотр. ИХ ДВО РАН, заведующая базовой кафедрой экологии  
и экологических проблем химической технологии ВГУЭС

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

**П.С. Гордиенко**

д-р техн. наук, проф., зав. лаб. ИХ ДВО РАН, вед. науч. сотр. МНОЦ ПТМ ВГУЭС

**В.А. Степанова**

вед. инженер-технолог ИХ ДВО РАН

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии  
Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИХ ДВО РАН)  
Россия. Владивосток*

*В работе представлены результаты исследования возможности получения волластонита автоклавным способом из двух типов гипсовых техногенных отходов (борогипса и фосфогипса) и отходов производства фтористого алюминия (кремнегеля).*

**Ключевые слова:** техногенные отходы, волластонит, борогипс, фосфогипс, кремнегель.

# PRODUCING WOLLASTONITE FROM INDUSTRIAL WASTE OF VARIOUS TYPES

**D.P. Popov**

Bachelor of the 4th year, Department of Ecology and Nature Management

*Vladivostok State University of Economy and Service  
Russian Federation. Vladivostok*

**S.B. Yarusova**

PhD, researcher of the Institute of Chemistry, Far-Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, the head of the Department of ecology and environmental problems of chemical engineering of the VSUES

**P.S. Gordienko**

Doctor of Science, professor, Head of the Laboratory, Institute of Chemistry, Far-Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, leading researcher of the ISEC PTM VSUES

**V.A. Stepanova**

Lead process engineer, Institute of Chemistry, Far-Eastern Branch of Russian Academy of Sciences

*Institute of Chemistry, Far-Eastern Branch of Russian Academy of Sciences  
Russian Federation. Vladivostok*

*The paper presents the results of research of wollastonite autoclave production opportunity from two types of gypsum industrial waste (borogypsum and phosphogypsum) and aluminum fluoride production waste (silica gel).*

**Keywords:** *industrial waste, wollastonite, borogypsum, phosphogypsum, silica gel.*

Силикаты кальция различного состава и структуры нашли широкое применение при производстве строительных материалов, бумаги, красок, пластмасс, композиционных полимерных и металлокерамических материалов, сорбентов для очистки вод. В ряде случаев они являются высококачественными заменителями талька, каолина, мела, диоксида титана [5]. Среди всего многообразия силикатов наибольший практический интерес представляют силикаты  $n\text{CaO}\cdot m\text{SiO}_2$  и гидросиликаты  $n\text{CaO}\cdot m\text{SiO}_2\cdot p\text{H}_2\text{O}$  кальция.

Широкий спектр применения гидросиликатов кальция и волластонита  $\text{Ca}_6\text{Si}_6\text{O}_{18}$  в различных отраслях промышленности обусловлен их ценными физико-химическими и технологическими свойствами. При этом наблюдается устойчивый рост потребностей в синтетических силикатах кальция, что связано со значительным расширением областей их применения, а также с неравномерностью распределения месторождений природных минералов.

В настоящее время существует большое количество способов получения силикатов кальция из различных кальций- и кремнийсодержащих соединений: расплавные методы получения волластонита, гидротермальный (автоклавный) синтез гидросиликатов кальция, синтез путем прямых твердофазных реакций при повышенных температурах и др.

Интересным аспектом этой проблемы является поиск оптимальных путей получения силикатов кальция из доступного природного и техногенного сырья. Например, в ряде работ исследован процесс получения гидросиликатов кальция и волластонита, где в качестве исходного кальцийсодержащего компонента используются гипсовые техногенные отходы и отходы производства фтористого алюминия – кремнегель. В работе [2] предложен способ получения волластонита из фосфогипса, диоксида кремния и кокса путем восстановительного обжига фосфогипсовой шихты при температуре 1200 °С. Метод позволяет интенсифицировать и упростить процесс получения волластонита. Кроме того, использование фосфогипса дает возможность получить сернистый газ для производства серной кислоты. В Егорьевском технологическом институте им. Н.М. Бардыгина МГТУ «Станкин» разработана технология низкотемпературного гидрохимического синтеза гидросиликатов кальция и тонкодисперсного волластонита из техногенных отходов – фосфогипса и кремнегеля – в присутствии гидроксидов металлов I и II групп, аммония или их смесей и хлорида натрия [6,7,11]. Способ позволяет производить волластонит высокой степени чистоты, белизны и однородности по размерам частиц (порошки на 75.0–85.0 % состоят из частиц размером 3–12 мкм), утилизировать отходы производства фосфорных удобрений и фтористого алюминия, упростить и удешевить процесс [11].

В работе [3] при получении волластонита используют отходы производства фтористого алюминия Кедайняйского химического комбината (Литва) с содержанием  $\text{SiO}_2$  87.5 вес.%, фтористых соединений (в пересчете на фторид алюминия) 4.8 вес.% и окись кальция квалификации «ч.д.а». Исходные компоненты готовят в молярном соотношении  $C/S = 0.8-1.0$ , перемешивают в сухом состоянии, добавляют воду при водотвердом соотношении в интервале  $V/T=1.7-2.0$ , перемешивают и обжигают при температуре 950 °С в течение 30 мин. Выход  $\beta$ -волластонита по указанному способу достигает 99.0%.

В работе [4] предложена технология получения волластонита путем переработки борогипса. Предлагаемый способ включает термообработку борогипса путем прямого электронного нагрева при 1250–1300°С в течение 25–30 мин, охлаждение полученного расплава со скоростью 3–5 град/мин и улавливание диоксида серы.

В данной работе приведены результаты исследования возможности получения волластонита автоклавным способом из двух типов гипсовых техногенных отходов (борогипса и фосфогипса) и отходов производства фтористого алюминия (кремнегеля).

#### **Характеристика техногенных отходов**

В данном исследовании для получения волластонита использовали три типа промышленных отходов из различных техногенных месторождений: борогипс (отход переработки датолитового концентрата, г. Дальнегорск), фосфогипс (отход переработки апатита Ковдорского месторождения) и кремнегель (Кедайняйский химический завод, Литва).

*Борогипс.* Разложение датолитового концентрата серной кислотой протекает с образованием твёрдого отхода, содержащего 0.9–2.2 масс. %  $\text{V}_2\text{O}_5$ , вследствие чего этот шлак называют борогипсом. Основными компонентами борогипса являются дигидрат сульфата кальция и аморфный кремнезём. На 1 т полученной борной кислоты приходится до 5–5.5 т борогипса.

Борогипс – порошкообразное вещество светло-жёлтого цвета; нерастворим в воде; рН водной суспензии – 7.4; относится к отходам V класса опасности; пожаро- и взрывобезопасен. В воздушной среде и сточных водах в присутствии других веществ или факторов токсичных веществ не образует. Согласно данным гамма-спектрометрического анализа рассчитанная величина удельной эффективной активности естественных радионуклидов ( $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ) для отходов борогипса составляет 17.9 Бк/кг, что позволяет применять данный материал для производства всех видов строительных материалов.

Борогипс характеризуется следующим содержанием основных компонентов, масс. %:  $\text{SiO}_2$  – 26.0–28.0;  $\text{CaO}$  – 26.0–28.0;  $\text{SO}_4^{2-}$  – 38.0–40.0;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 1.8–2.0;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 0.6–0.8;  $\text{V}_2\text{O}_5$  – 0.7–1.2;  $\text{MnO}$  – 0.2;  $\text{MgO}$  – 0.1–0.2 [8,12].

*Фосфогипс.* Фосфогипс является крупнотоннажным побочным продуктом производства фосфорной кислоты, содержит 92.0 % гипса. При образовании фосфорной кислоты на 1 т кислоты получают 4–5 т фосфогипса. В России ежегодно образуется до 11 млн т фосфогипса, и масштабы накопления его в целом можно оценить примерно в 140 млн т. В настоящее время средний уровень полезного использования этого промышленного отхода составляет не более 2.0% [9].

*Кремнегель.* Кремнегель представляет собой высокодисперсные отходы производства фторида алюминия. Кремнегель содержит в своем составе ~80.0%  $\text{SiO}_2$  (в пересчете на сухое вещество) и сопутствующие компоненты –  $\text{AlF}_3$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{H}_2\text{SiF}_6$  в количествах, в сумме не превышающих 6.0%. Общее количество диоксида кремния, образующегося при производстве фторида алюминия в стране, оценивают примерно в 40 тыс. т/год. Практически все получаемые кремнийсодержащие отходы сбрасываются в отвалы на открытом воздухе. Подобное нерациональное складирование отходов занимает полезные земельные территории и наносит вред окружающей среде. В связи с этим поиск направлений утилизации кремнегеля является весьма актуальным [1].

В табл. 1 приведены данные по фазовому составу, удельной поверхности отходов и содержанию в них массовой доли гигроскопической влаги.

Таблица 1

#### **Фазовый состав, удельная поверхность борогипса, фосфогипса и кремнегеля и содержание в них массовой доли гигроскопической влаги**

№ п/п	Отход	Фазовый состав	Удельная поверхность, $\text{m}^2/\text{г}$	Содержание массовой доли гигроскопической влаги, %
1	Борогипс	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	28.1	14.3
2	Фосфогипс	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	4.4	22.0
3	Кремнегель	Аморфная фаза, $\text{AlF}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	6.5	53.6

Как видно из представленной таблицы, согласно данным рентгенофазового анализа, в составе борогипса и фосфогипса обнаружены кристаллические фазы дигидрата сульфата кальция. Методом химического анализа установлено, что в составе борогипса присутствует также аморфный диоксид кремния в количестве 28,0 масс. %. В составе кремнегеля, помимо аморфной фазы, идентифицируется фаза фторида алюминия.

#### **Получение волластонита**

Для получения волластонита использовали непосредственно борогипс и фосфогипс совместно с кремнегелем. Борогипс смешивали с раствором гидроксида калия квалификации «ч.д.а» в стехиометрическом соотношении. Фосфогипс и кремнегель тщательно смешивали и добавляли к полученной смеси раствор гидроксида калия квалификации «ч.д.а» в стехиометрическом соотношении. При расчетах учитывали содержание гигроскопической влаги в отходах (табл. 1). Синтез проводили в лабораторном автоклаве при температуре 180°C в течение 1 ч. После окончания заданного интервала времени полученную смесь извлекали из автоклава, промывали осадок дистиллированной водой, нагретой до 60–70°C, отделяли от раствора фильтрованием через бумажный фильтр «синяя лента» и сушили при температуре 85°C в течение нескольких часов. Волластонит получали путем обжига полученных осадков при 800–1000°C в течение 2 ч.

#### **Методы анализа**

Рентгенограммы образцов снимали на автоматическом дифрактометре D8 ADVANCE с вращением образца в  $\text{CuK}_\alpha$ -излучении. Рентгенофазовый анализ (РФА) проводили с использованием программы поиска EVA с банком порошковых данных PDF-2.

Удельную поверхность образцов определяли методом низкотемпературной адсорбции азота с использованием прибора «Сорбтометр-М».

Содержание массовой доли гигроскопической влаги в исследуемых веществах определяли путем высушивания навески вещества до постоянной массы. Массу гигроскопической влаги, содержащейся в исходной навеске, рассчитывали по разности в массе навески до и после высушивания.

ИК спектры образцов снимали в области 400–2000  $\text{cm}^{-1}$  с использованием Фурье-спектрометра Shimadzu FTIR Prestige-21 при комнатной температуре. Образцы для регистрации растирали в агатовой ступке до мелкодисперсного состояния и в виде суспензии в вазелиновом масле наносили на подложку из стекла KRS-5.

Изучение морфологических характеристик и элементного состава образцов в локальных объемах проводили с помощью сканирующего электронного микроскопа высокого разрешения Hitachi S5500, снабженного приставкой для сканирующей просвечивающей микроскопии и энергодисперсионным спектрометром Thermo Scientific.

#### **Результаты и обсуждение**

В табл. 2 приведены данные по фазовому составу и удельной поверхности продуктов автоклавного синтеза в системах «борогипс – гидроксид калия» и «фосфогипс – кремнегель – гидроксид калия».

Таблица 2

**Фазовый состав и удельная поверхность продуктов автоклавного синтеза в системах «борогипс – гидроксид калия» и «фосфогипс – кремнегель – гидроксид калия»**

№ п/п	Система	Фазовый состав	Удельная поверхность, $\text{m}^2/\text{г}$
1	Борогипс – гидроксид калия	аморфная фаза, ксонотлит $\text{Ca}_6\text{Si}_6\text{O}_{17}(\text{OH})_2$ , ангидрит $\text{CaSO}_4$ , кальцит $\text{CaCO}_3$	91,9
2	Фосфогипс – кремнегель – гидроксид калия	аморфная фаза, ангидрит $\text{CaSO}_4$ , кальцит $\text{CaCO}_3$ , метагидроксид алюминия $\text{AlO}(\text{OH})$	74,6

Как видно из представленной таблицы, фазовый состав продуктов синтеза в исследуемых системах характеризуется наличием аморфной фазы, сульфата и карбоната кальция. В системе «борогипс – гидроксид калия» идентифицирована фаза гидросиликата кальция – ксонотлита. Наличие метагидроксида алюминия в системе «фосфогипс – кремнегель – гидроксид калия» обусловлено наличием фторида алюминия  $\text{AlF}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  в кремнегеле (табл. 1).

В табл. 3 приведен фазовый состав и значения удельной поверхности продуктов обжига полученных осадков при 900 °С в течение 1 ч.

Таблица 3

**Фазовый состав и удельная поверхность продуктов автоклавного синтеза в системах «борогипс – гидроксид калия» и «фосфогипс – кремнегель – гидроксид калия» после обжига при 900 °С в течение 1 ч**

№ п/п	Система	Фазовый состав	Удельная поверхность, м <sup>2</sup> /г
1	Борогипс – гидроксид калия	ангидрит CaSO <sub>4</sub> , волластонит CaSiO <sub>3</sub>	1.03
2	Фосфогипс – кремнегель – гидроксид калия	волластонит CaSiO <sub>3</sub> , псевдоволластонит Ca(SiO <sub>3</sub> ), силикат кальция Ca <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub>	0.3

Как видно из представленной таблицы, фазовый состав продуктов обжига в обеих системах характеризуется наличием волластонита триклинной модификации. В системе «борогипс – гидроксид калия» присутствует фаза непрореагировавшего сульфата кальция. В системе «фосфогипс – кремнегель – гидроксид калия» наблюдается образование высокотемпературной модификации волластонита – псевдоволластонита моноклинной модификации и двухкальциевого силиката Ca<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>.

На рис. 1 приведены ИК спектры образцов после обжига при температуре 900°С в течение 1 ч.

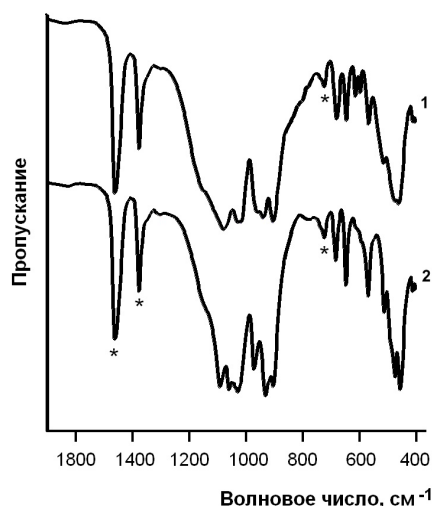


Рис. 1. ИК спектры образцов после обжига при температуре 900 °С в течение 1 ч, полученных в различных системах: 1 – «борогипс – гидроксид калия»; 2 – «фосфогипс – кремнегель – гидроксид калия»; \* – пики вазелина

Из приведенных ИК спектров видно, что синтезированные силикаты кальция характеризуются интенсивной полосой поглощения в области 850–1100 см<sup>-1</sup>, связанной, согласно [10,13,14], с асимметричными валентными колебаниями мостиковых связей Si–O–Si, а также с асимметричными и симметричными валентными колебаниями концевых связей Si–O. Группа полос в области 550–750 см<sup>-1</sup> отнесена к симметричным колебаниям мостиковых связей Si–O–Si в [SiO<sub>4</sub>]-тетраэдрах. Полосы поглощения в низкочастотной области 400–550 см<sup>-1</sup> связаны с деформационными колебаниями концевых связей O–Si–O и колебаниями связей кальция с кислородом в [CaO<sub>6</sub>]-октаэдрах [10,13,14].

Для сравнения на рис. 2 приведен ИК спектр природного волластонита (Горный Алтай, Синюхинское месторождение) в области 400–4000 см<sup>-1</sup>. Из рисунка видно, что в ИК спектре природного минерала наблюдаются полосы поглощения, аналогичные полосам поглощения в ИК спектрах волластонита, полученных из техногенных отходов: интенсивная полоса в области 850–1100 см<sup>-1</sup>, группа полос в области 550–750 и 400–550 см<sup>-1</sup>. Также в области 1440 см<sup>-1</sup> присутствует полоса поглощения, связанная с наличием примеси карбоната в составе минерала

ла. Полоса поглощения в области  $860\text{--}880\text{ см}^{-1}$ , отвечающая деформационным колебаниям группы  $\text{CO}_3^{2-}$ , скрыта в области валентных колебаний связей Si–O.

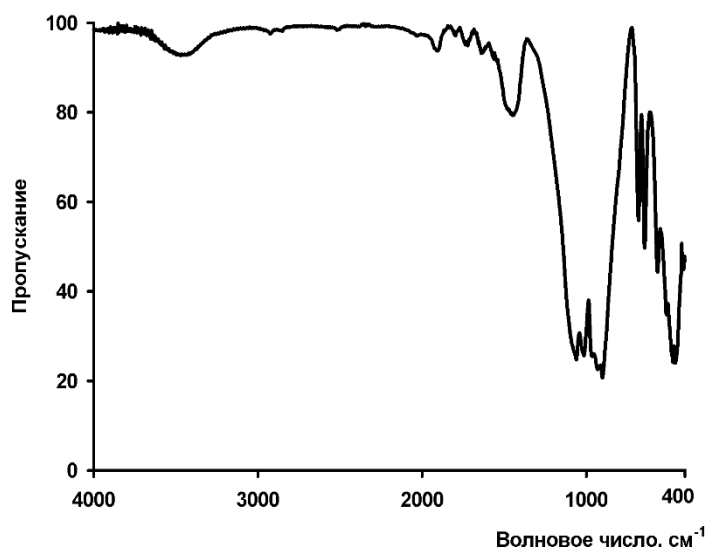


Рис. 2. ИК спектр природного волластонита (Горный Алтай, Синюхинское месторождение)

Таким образом, проведенные исследования показали возможность переработки много-тоннажных отходов (борогипса, фосфогипса и кремнегеля) с получением волластонита.

Ранее было установлено, что для получения волластонита с игольчатой формой кристаллов необходима гидротермальная автоклавная обработка данных отходов щелочью при температурах до  $200\text{--}220\text{ }^\circ\text{C}$ . Время обработки составляет несколько часов, и этот параметр может быть оптимизирован, исходя из имеющегося технологического оборудования. В качестве щелочного реагента целесообразно применять гидроксид калия с целью получения калийного удобрения ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ ). Целью дальнейших исследований является оптимизация процесса синтеза игольчатого волластонита с использованием вышеуказанных техногенных отходов.

1. Акаев, О.П. Изучение чистящей способности пастообразных композиций на основе кремнийсодержащего отхода производства фторида алюминия / О.П. Акаев, В.В. Гунин, А.Д. Цветкова // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. – 2012. – № 5. – С.4–6.

2. А. с. 827386 СССР, С 01 В 33/24. Способ получения синтетического волластонита / Г.О. Григорян, Е.М. Хечумян. – № 2517256/23-26; заявл. 01.08.77; опубл. 07.05.81, Бюл. № 17.

3. А. с. 865794 СССР, С 01 В 33/24. Способ получения волластонита / А.К. Гармуте, К.И. Саснаускас. – № 2871321/23-26; заявл. 22.01.80; опубл. 23.09.81, Бюл. № 35.

4. А. с. 1446129 А1 СССР, С 04 В 35/22. Способ получения синтетического волластонита и диоксида серы / В.А. Ершов, Л.В. Юмашев, В.Л. Кузнецова, А.А. Егоров, Е.В. Степанова. – № 4249093/31-33; заявл. 25.05.87; опубл. 23.12.88, Бюл. № 47.

5. Гладун, В.Д. Получение ксонотлита и перспективы его применения / В.Д. Гладун, Л.В. Акатьева, Н.Н. Андреева, А.И. Холькин // Химическая технология. – 2000. – № 11. – С. 2–9.

6. Гладун, В.Д. Получение и применение синтетического волластонита из природного и техногенного сырья / В.Д. Гладун, Л.В. Акатьева, Н.Н. Андреева, А.И. Холькин // Химическая технология. – 2004. – № 9. – С. 4–11.

7. Гладун, В.Д. Переработка фосфогипса в экологически чистый синтетический волластонит / В.Д. Гладун, Л.В. Акатьева, А.И. Холькин // Межд. конф. по хим. технологии ХТ'07, 17–23 июня 2007 г., Москва: [тез. докл.]. Т.1. – М.: ЛЕНАНД, 2007. – С. 130–134.

8. Гордиенко, П.С. Получение силикатов кальция из отходов переработки борсодержащего минерального сырья / П.С. Гордиенко, С.Б. Ярусова, В.А. Колзунов, Ю.В. Сушков, А.И. Чередниченко, Г.Ф. Крысенко, Н.Н. Баринов // Химическая технология. – 2011. Т. 12. – № 3. – С. 142–147.



9. Добрыднев, Е.П. Основные результаты исследования агроэкологической эффективности фосфогипса в земледелии Краснодарского края / Е.П. Добрыднев, М.Ю. Локтионов // Плодородие. – 2013. – № 1. – С.7–9.

10. Лазарев, А.Н. Колебательные спектры и строение силикатов / А.Н. Лазарев. – Л.: Наука, 1968. 347 с.

11. Пат. 2090501 Российская Федерация, МПК<sup>6</sup> С 01 В 33/24. Способ получения тонкодисперсного волластонита / В.Д. Гладун, Н.Н. Андреева, А.П. Нилов [и др.]; Егорьевский технологический институт им. Н.М. Бардыгина МГТУ "Станкин" – № 96100936/25; заявл. 17.01.96; опубл. 20.09.97, Бюл. № 26.

12. Ярусова, С.Б. Комплексная переработка отходов производства борной кислоты / С.Б. Ярусова, П.С. Гордиенко // Материалы Международного совещания «Прогрессивные методы обогащения и комплексная переработка природного и техногенного минерального сырья» (Плаксинские чтения – 2014), г. Алматы (Республика Казахстан), 16–19 сентября 2014 г. – Караганда: ТОО «Арко», 2014. – С. 381–384.

13. Kalinkina E.V., Kalinkin A.M., Forsling W., Makarov V.N. // International journal of mineral processing. 2001. Vol. 61. Is. 4. P. 289-299.

14. Sitarz M., Handke M., Mozgawa W. // Spectrochimica acta part a-molecular and bio-molecular spectroscopy. 1999. Vol. 55. Is. 14. P. 2831-2837.

**Рубрика: Природа. Изучение и охрана природы. Охрана растительного и животного мира, охрана ландшафтов. Почвы**

УДК 502.5(25)

## **ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛУГОВО-БУРЫХ ПОЧВ ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

**Ю.А. Попова**

бакалавр 4 курса, кафедра экологии и природопользования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса,  
Россия. Владивосток*

**М.Л. Бурдуковский**

научный руководитель, канд. биол. наук, доцент кафедры экологии  
и природопользования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, старший научный  
сотрудник сектора биогеохимии, Биолого-почвенного института ДВО РАН  
г. Владивосток, Россия*

**Н.В. Иваненко**

научный руководитель, канд. биол. наук, доцент кафедры  
экологии и природопользования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса,  
г. Владивосток, Россия*

*Изучено влияние длительного применения удобрений на экологическое состояние и агрохимические свойства лугово-бурых почв Приморского края. Рассмотрено содержание гумуса, как главного фактора плодородия, выше в вариантах с совместным использованием органико-минеральных удобрений и извести. Отмечена повышенная концентрация микроэлементов в почвах с применением удобрений (Cr, Ni), относительно контроля*

**Ключевые слова и словосочетания:** лугово-бурые почвы Приморского края, органико-минеральные удобрения, агрохимические свойства почв, загрязнение почв тяжелыми металлами.

## INFLUENCE OF LONG APPLICATION OF FERTILIZERS ON THE ENVIRONMENTAL PROPERTIES OF THE MEADOW-BROWN SOILS OF PRIMORSKY REGION

*The influence of long application of fertilizers on the ecological status and chemical properties of meadow-brown soils of Primorsky Region is determined. The content of humus, as a principal factor in fertility, higher in the variants with the joint use of organo-mineral fertilizers and lime are considered. Elevated concentrations of trace elements in the soil with application of fertilizers (Cr, Ni), relative to control were marked*

**Keywords:** brown soils of Primorye region, organic and mineral fertilizers, agrochemical properties of soils, contamination of soils with heavy metals

В последние десятилетия загрязнение окружающей среды вошло в число глобальных проблем человечества. Увеличение техногенной нагрузки на почву, внесение удобрений, нерациональное использование почвенных ресурсов ведет с существенным перестройкам почвенных экосистем и является фактором их деградации [1, с. 75].

В настоящее время в Приморском крае качество земель сельскохозяйственного назначения продолжает ухудшаться. К нарушенным землям отнесены земли, утратившие свою хозяйственную ценность или являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду в связи с нарушением почвенного покрова, гидрологического режима и образованием техногенного рельефа в результате производственной деятельности человека. На 01.01.2015 площадь нарушенных земель составила 16,8 тыс. га, в том числе на землях сельскохозяйственного назначения – 0,8 тыс. га (4,8%). Основные площади нарушенных земель расположены в Михайловском районе – 3 150 га, Хорольском – 1095 га, Красноармейском – 2755 га, Пожарском – 4215 га, Дальнегорском – 1041 га. [2, с. 50; 3, с. 62; 4, с. 35].

Важнейшим свойством почвы является ее плодородие, то есть способность обеспечивать рост и развитие растений [5, с. 120].

Для повышения плодородия пахотных почв в сельском хозяйстве применяют различные удобрения, минеральные или органические по своему происхождению. Все они, так или иначе, оказывают влияние на агрохимические свойства почв. Поэтому внесение удобрений должно быть рационально, научно-обосновано и экологически безопасно для окружающей среды [5, с. 121].

Экологические проблемы, связанные с сельскохозяйственной деятельностью человека, сопровождали его со времен появления земледелия, как одной из отрасли жизнеобеспечения. Наиболее древнюю проблему – истощение почв, решали естественным восстановлением, забрасывая участок на несколько лет. С появлением минеральных удобрений урожаи выросли в несколько раз и, соответственно, возросло количество проблем, на которые решения не найдены до настоящего времени.

К таковым проблемам, возникшим из-за передозировок азотных удобрений и нарушения соотношений основных элементов питания – N, P, K следует отнести накопление нитратов в получаемой продукции, накопление азота и фосфора в поверхностных и грунтовых водах, приводящее к эвтрофикации водоемов и ухудшению качества не только получаемой продукции, но и питьевой воды. Помимо этого, при длительном применении минеральных удобрений усиливаются процессы дегумификации и агрохимической деградации почв, увеличивается их кислотность. Ухудшаются физические свойства: растет плотность пахотного горизонта, теряется структура и снижается ее водоемкость, водоудерживающая сила и другие свойства, определяющие плодородие.

На Дальнем Востоке России интенсивная деградация пахотных почв началась с 1990 года, когда практически прекратились поставки и, соответственно, применение минеральных удобрений и известки. По данным последних (2005 г.) агрохимических обследований наиболее плодородных пахотных почв Приморского края, содержание гумуса в них снизилось на 10%, по сравнению с 1990 годом, кислотность почв увеличилась на 20–30%. Существенно выросли площади кислых почв: в Амурской области к ним отнесено 94% от всего пахотного фонда области, в Приморском крае 79% и в Хабаровском – 76%. В среднем этот показатель по Дальнему Востоку составил 83%, а по Российской Федерации только 32% [6, с. 520; 7, с. 369].

Данная работа посвящается изучению влияния длительного применения удобрений на экологическое состояние и агрохимические свойства лугово-бурых почв Приморского края.

Исследования проводились на лугово-бурых почвах агрохимического стационара Приморского научно-исследовательского института сельского хозяйства (ПримНИИСХ ДВНМЦ РАСХН Приморского края) в опыте с длительным использованием минеральных, органико-минеральных удобрений и извести.

Образцы почв отбирались с трех вариантов: контроль (без использования удобрений), с совместным использованием навоза, извести и минеральных удобрений N, P, K и с использованием только минеральных удобрений N, P, K.

Содержание элементного состава определялось методом рентгенофлуоресцентным методом на приборе EDX 800 фирмы Shimadzu.

Установлено, что содержание гумуса, как главного фактора плодородия, выше в вариантах с совместным использованием органико-минеральных удобрений и извести. Наименьший показатель гумуса в почве отмечен на контроле. В то же время, другими авторами было отмечено, что внесение умеренных доз одних минеральных удобрений ведет к медленной деградации почв. Избыточное внесение извести (до 2,5 г.к.) приводит к ухудшению не только химических, но и физических свойств обрабатываемых почв [8, с. 60].

Органическое вещество является основным структурообразующим компонентам почвы. Низкое содержание органического вещества приводит к снижению плодородия, устойчивости почв к эрозии, флуктуациям водного режима, химическому и бактериальному загрязнению городской экосистемы, нарушению растительного покрова. Изменение минерального обмена почв отрицательно сказывается на состоянии почвенной биоты, снижает доступность микроэлементов для растений [9, с. 72].

В Российской Федерации действуют Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.7.573-96. 2.1.7. Почва. Очистка населенных мест. Бытовые и промышленные отходы. Санитарная охрана почвы. Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения. Санитарные правила и нормы [10, с. 21].

Содержания микроэлементов и основных элементов питания растений в пахотном горизонте лугово-бурой почвы соответствует уровням ПДК и ОДК. В вариантах с использованием различных видов удобрений отмечена повышенная концентрация микроэлементов (Сг, Ni) относительно контроля.

Таким образом, было установлено, что применение органоминеральных совместно с известью способствует сохранению плодородия почвы. Ситуация по загрязнению почв тяжелыми металлами представляется в настоящее время условно благоприятной, тем не менее при несоблюдении агромелиоративных требований при возделывании сельскохозяйственных земель возможно повышение уровня концентраций токсичных элементов в почвах.

Для контроля за содержанием данных элементов в агрофитоценозах необходим постоянный мониторинг, поскольку увеличение концентрации элементов в почвах будет сопровождаться избыточным их накоплением в возделываемых культурах.

---

1. Седлецкий, В.И. Оценка и регулирование качества окружающей природной среды: учеб. пособие для инженера-эколога / В.И. Седлецкий, А.Д. Хованский. – М.: НУМЦ Минприроды России, Изд-во «Прибой», 1996. – 350 с.

2. Государственный (региональный) доклад о состоянии и использовании земель в Приморском крае в 2011 году. – Владивосток, 2012. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://lawsrf.ru/region/documents/503502/>

3. Доклад об экологической ситуации в Приморском крае в 2014 году. – Владивосток, 2015. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://primorsky.ru/authorities/executive-agencies/departments/environment/docs/>

4. Ускова, Г.В. Управление земельными ресурсами в Приморском крае / Г.В. Ускова, О.Л. Кормилицына. // Вологдинские чтения, № 58, 2006. – С. 34 – 37. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-zemelnymi-resursami-v-primorskoy-krae>

5. Смирнов, П.М. Агрохимия: учебник для высших с.-х. учеб. заведений / П.М. Смирнов, Э. А. Муравин. – М.: Изд-во «Колос», 1977. – 240 с.

6. Костенков, Н.М. Почвы и почвенные ресурсы юга Дальнего Востока и их экологическая оценка / Н.М. Костенков, В.И. Оздобихин // Почвоведение. – 2006. – № 5. – С. 517–526.
7. Слабко, Ю.И. Динамика применения удобрений, агрохимических показателей и продуктивности пашни в Приморском крае / Ю.И. Слабко // Пути повышения ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства Дальнего Востока. Владивосток: Изд. «Дальнаука». 2007. – С. 366–371.
8. Рясинская, Л.М. Влияние известкования на физические свойства лугово-бурых оподзоленных почв / Л.М. Рясинская // Влияние удобрений и извести на плодородие почв. Т. 18(121). Труды Биолого-почвенного института ДВНЦ АН СССР. – Владивосток, 1973. – С. 58–62.
9. Попова, Л.Ф. Кумуляция, миграция и трансформация фосфора в почвах города Архангельска / Л.Ф. Попова, М.В. Никитина // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9-1. – С. 70–74.
10. СанПиН 2.1.7.573-96. 2.1.7. Почва. Очистка населенных мест. Бытовые и промышленные отходы. Санитарная охрана почвы. Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения. Санитарные правила и нормы. – М., 1996. – 31 с.

**Рубрика: Экология и безопасность жизнедеятельности**

УДК 502.55

## **ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДАХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

**К.М. Соломаха**

бакалавр 3 курса, кафедра экологии и природопользования

**Е.В. Тарасова**

научный руководитель, кандидат географических наук, доцент кафедры  
экологии и природопользования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*Для Приморского края актуальной проблемой является загрязнение атмосферного воздуха. Учитывая особую важность атмосферного воздуха в развитии биосферы Земли, все государства нормируют поступление вредных выбросов в атмосферу [1]. При этом осуществляется контроль над содержанием в воздухе вредных веществ.*

**Ключевые слова и словосочетания:** атмосферный воздух, загрязнение, нормированные выбросы, предельно допустимая концентрация, Приморский край, вредные вещества.

## **ASSESSMENT OF POLLUTION OF ATMOSPHERIC AIR IN THE CITIES OF PRIMORSKY KRAI**

**K.M. Solomakha**

Bachelor 3 courses of the Department of Ecology and Environmental Sciences

*Vladivostok State University of Economics and Service*

*The actual problem for Primorsky Region is air pollution. Given the importance of atmospheric air in the development of the Earth's biosphere, all States have norms of admission of harmful emissions into the atmosphere. At the same time, control is exercised over the content in the air of harmful substances.*

**Keywords:** free air, pollution, rated emissions, maximum permissible concentration, Primorsky Krai, harmful substances.

Воздушному бассейну отведена ведущая роль во всех планетарных процессах. Возрастающие масштабы антропогенного воздействия на природную среду (высокие темпы развития

энергетики, увеличивающийся объем транспортных услуг, развивающиеся технологии и т.д.) требуют на современном этапе повышенного внимания к процессам охраны атмосферного воздуха.

В настоящей работе исследуется динамика загрязнения атмосферного воздуха в городах Приморского края с 2006 -2014 годы. Оценка загрязнения атмосферного воздуха в городах Приморского края сделана на основе ежегодных докладов «Об экологической ситуации в Приморском крае» [2, 3, 4, 5, 6, 7]. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха осуществляется в семи городах Приморского края (Артем, Владивосток, Дальнегорск, Находка, Партизанск, Спасск – Дальний, Уссурийск) Приморским управлением по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды [5]. При сравнении динамики загрязнения атмосферного воздуха, рассматриваются 5 загрязняющих веществ: взвешенные вещества, диоксид азота, пыль, оксид углерода, бензапирен. Санитарная норма по всем веществам равна одной единице ПДК.

Результаты исследования загрязнения атмосферного воздуха в городах Приморского края представлены в виде диаграмм (рис. 1–7).

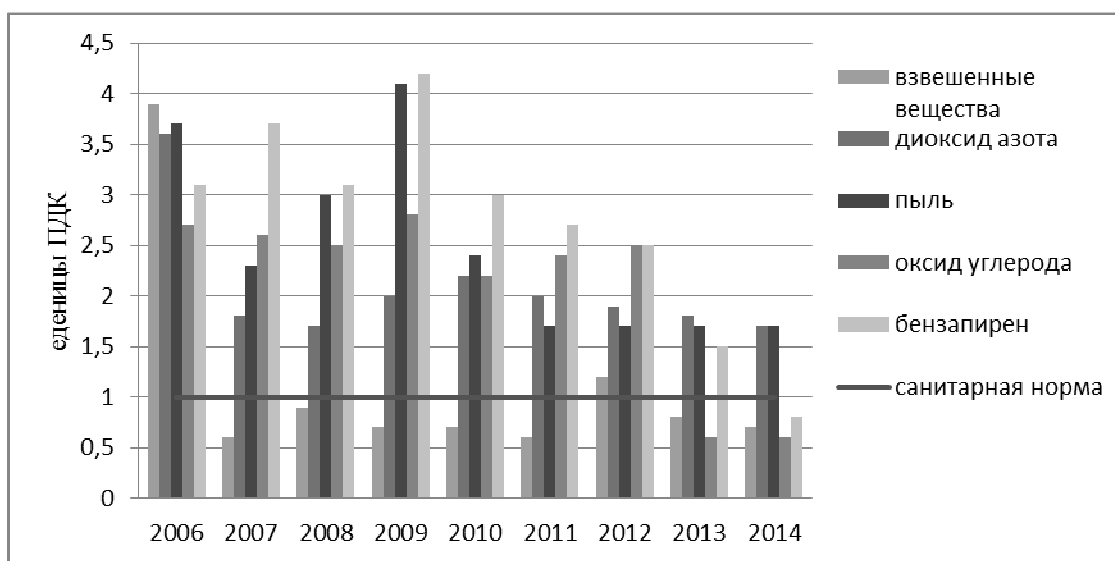


Рис. 1. Динамика загрязнения атмосферного воздуха во Владивостоке 2006–2014 гг.

В городе Владивосток (рис.1) в 2006 году превышение концентрации взвешенных веществ, диоксида азота, пыли, оксида углерода и бензапирена в воздухе было больше, чем в 2,5 раза выше санитарной нормы. Больше всего воздух города загрязнен бензапиреном, с 2007–2012 г. годовые концентрации бензапирена выше всех остальных загрязняющих веществ. Максимальное превышение по бензапирену зарегистрировано в 2009 году в 4,3 раза.

Содержание взвешенных веществ с 2006 года резко упало ниже санитарной нормы, превысив ее только в 2012 году на 0,2 ед. ПДК. Уровень загрязнения пыли периодически изменяется. С 2009 года наблюдалась тенденция уменьшения концентрации загрязнения всех веществ, кроме диоксида азота. Концентрация оксида углерода в атмосфере города Владивостока с 2013 года ниже санитарной.

Наблюдения за содержанием формальдегида проводились только в городе Владивостоке. Основным источником формальдегида в городе является автотранспорт. Средняя за год концентрация формальдегида превысила допустимую санитарную норму в 2012-2014 годах [5, 6, 7]. По сравнению с 2010 годом, в 2011 значения формальдегида уменьшились. Среднегодовые концентрации диоксида серы, оксида углерода, сероводорода, аммиака и тяжелых металлов не превышали допустимых норм. Высокий уровень загрязнения во Владивостоке, сохранившийся до 2013 года, в 2014 году изменился на «повышенный». Неблагополучное экологическое состояние воздушного бассейна во Владивостоке обусловлено, в основном, большим количеством автотранспорта. Проезжая часть улиц городов значительно уменьшается за счет парковки автомобилей с обеих сторон, что затрудняет движение, создает «пробки» и способствует увеличению загазованности воздуха [7].

В Уссурийске (рис. 2), как и во Владивостоке, большая доля загрязнения атмосферного воздуха приходится на бензапирен. С 2007 – 2009 идет тенденция увеличения концентрации

бензапирена, затем следует спад до 2013 года, в 2014 значительное превышение санитарной нормы в 3,5 раз. В 2009 году бензапирен превышает санитарную норму в 6,3 раза. Концентрация пыли с 2008 постепенно снижается до 1,7 ед. ПДК, пик приходится на 2008 год – 5,7 ед. ПДК. Концентрация оксида углерода ни разу не превышала нормальный показатель равный 1 ед. ПДК.

В Уссурийске с 2008 по 2012 года наблюдается «очень высокий» уровень загрязнения атмосферного воздуха. Неблагополучное экологическое состояние воздушного бассейна в Уссурийске обусловлено большим количеством автотранспорта и объемами выбросов производственных объектов.

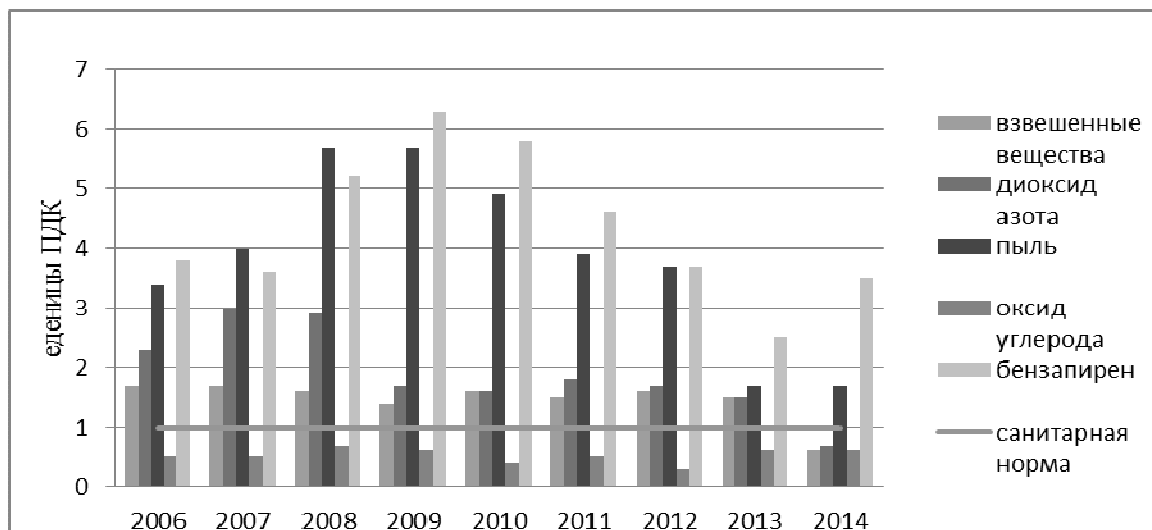


Рис. 2. Динамика загрязнения атмосферного воздуха в Уссурийске с 2006–2014 гг.

Из пяти загрязняющих веществ в городе Артеме (рис.3) большую долю загрязнения вносит диоксид азота. В городе Артеме в 2006 году среднегодовое содержание  $\text{NO}_2$  составляло 3,9 ед. ПДК. В 2007 году его содержание в атмосфере резко начало падать, его количество снижалось до 2009г., но осталось выше санитарной нормы. Также высокие показатели загрязнения воздуха пылью. В период с 2006-2014 ее количество в атмосфере почти неизменно, колеблется от 1,5 ед. ПДК (2009-2011гг.) до 2 ед. ПДК, остается выше санитарной нормы. Взвешенные вещества с 2007 года опустились ниже санитарной нормы. Выбросы оксида углерода и бензапирена не значительны. Уровень загрязнения воздуха в Артеме определяется, как низкий [6].

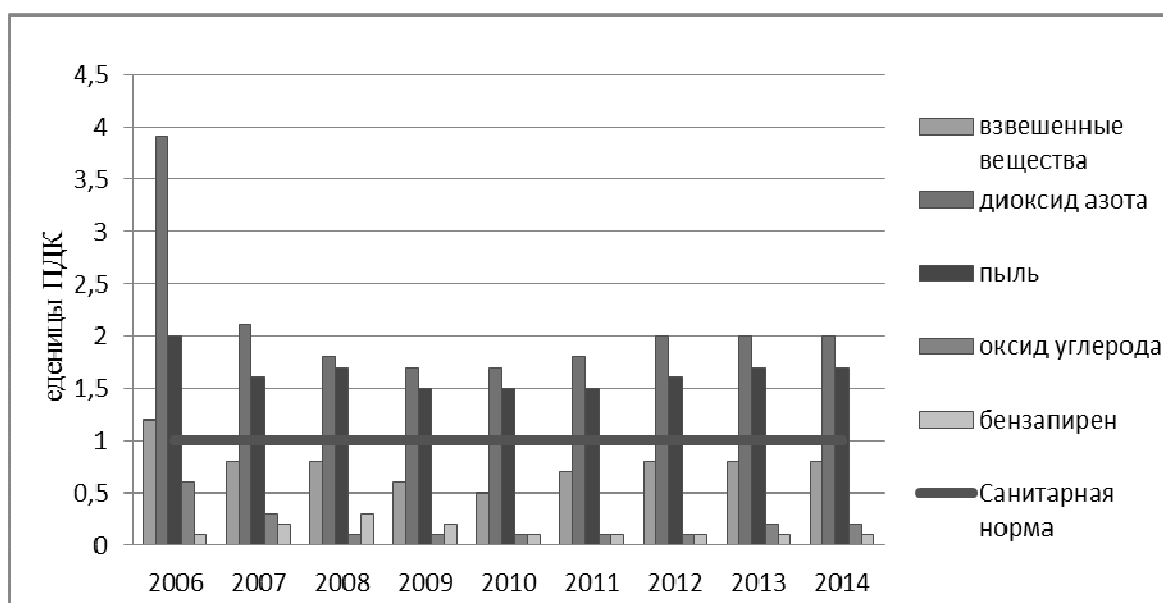


Рис. 3. Динамика загрязнения атмосферного воздуха в Артеме с 2006–2014 гг.

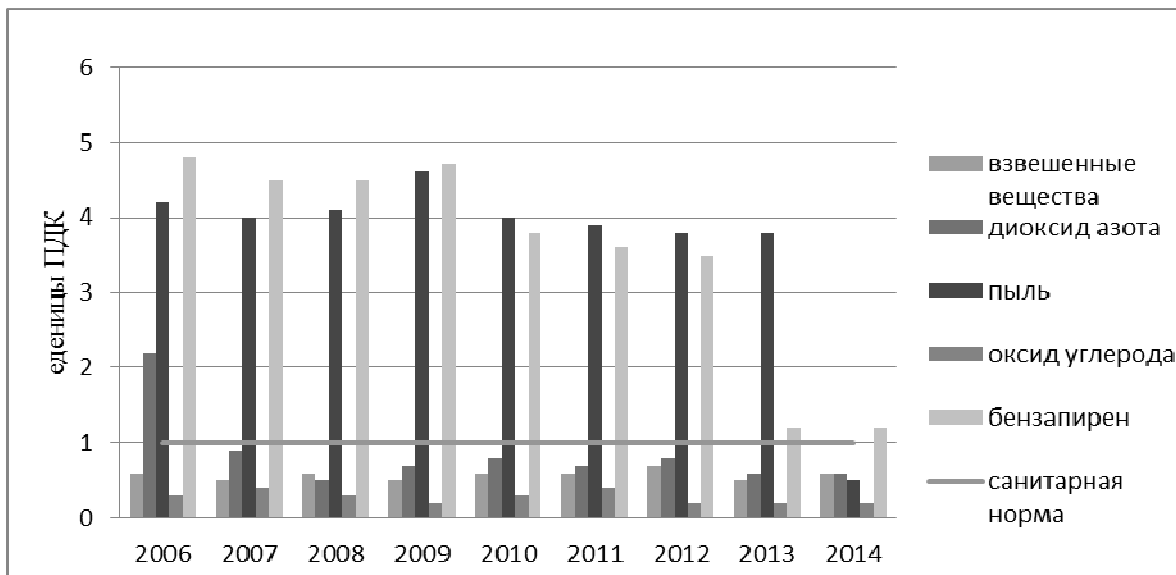


Рис. 4. Динамика загрязнения атмосферного воздуха в Партизанск с 2006–2014 гг.

Основными загрязняющими атмосферу веществами в городе Партизанск (рис. 4) с 2006 – 2014 гг. являются бензапирен и пыль. С 2006 – 2009 бензапирен превышал санитарную норму больше чем в 4 раз. В 2013 году по сравнению с 2012 произошел резкий спад содержания бензапирена в атмосфере, его уровень всего на 0,2 ед. ПДК превышал норму.

Максимальное содержание диоксида азота наблюдалось в 2006 году и составляло 2,2 ед. ПДК, что в 2 раза превышало нормируемую концентрацию. С 2007 года  $\text{NO}_2$  стабильно ниже предельно допустимого показателя. Взвешенные вещества и оксид углерода не превышали санитарную норму за период 9 лет. До 2013 года в Партизанске отмечался ориентировочно высокий уровень загрязнения, в 2013 году данный показатель снизился до низкого и сохранился в 2014 [6, 7].

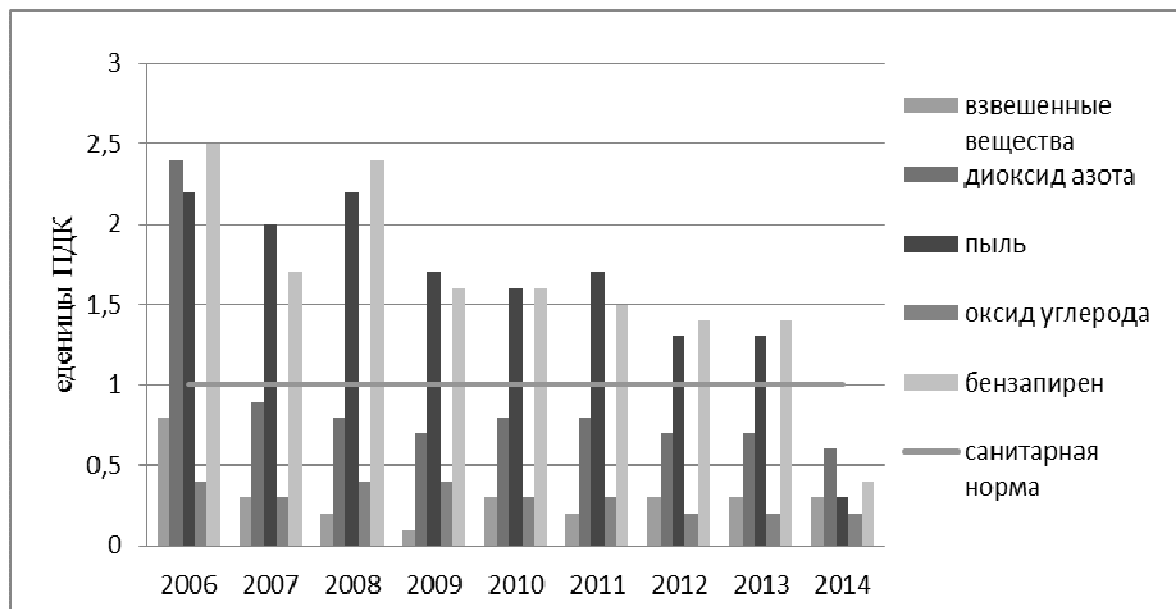


Рис. 5. Динамика загрязнения атмосферного воздуха в Находке с 2006–2014 гг.

В Находке (рис.5) в 2006 году наряду с бензапиреном показатели выбросов диоксида азота превышали в 2,5 раза санитарную норму. С 2007 года до 2014 выбросы  $\text{NO}_2$  соответствовали допустимым. Концентрация взвешенных веществ и оксида углерода за исследуемый период ни разу не превысила санитарную норму. Годовая концентрация пыли с 2008 года постепенно снижалась, в 2014 упала ниже уровня санитарной нормы. С 2009 года уровень загрязнения атмосферного воздуха в Находке оценивается, как низкий [2].

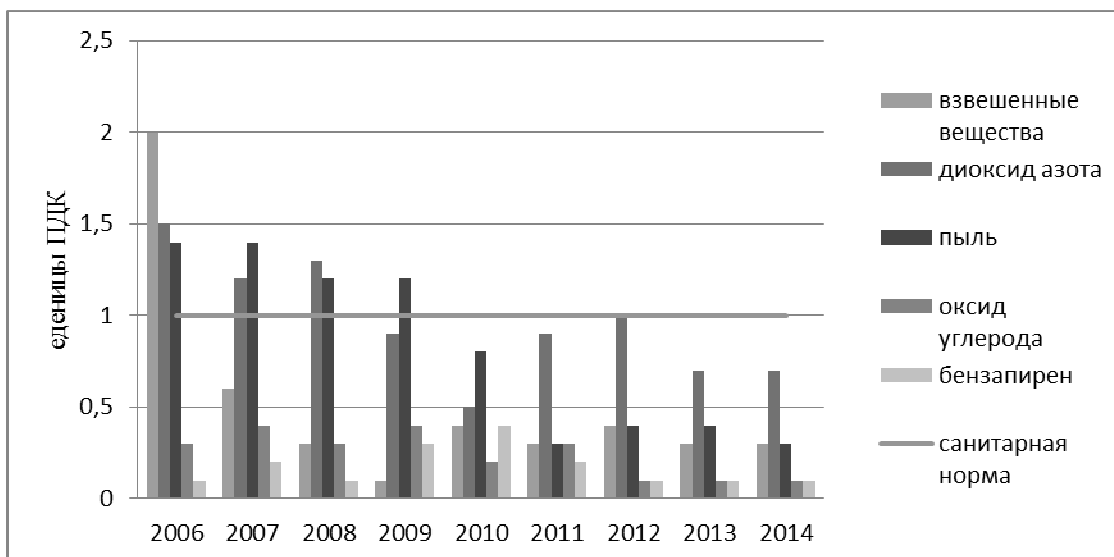


Рис. 6. Динамика загрязнения атмосферного воздуха в Спасске-Дальнем 2006–2014 гг.

В Спасске-Дальнем (рис.6) бензапирен на протяжении 9 лет не превышает допустимую норму, так же, как и оксид углерода. Концентрация взвешенных веществ в 2 раза превышает санитарную норму только в 2006 году, с 2007 происходят небольшие колебания, не превышающие норму. Диоксид азота с 2006 – 2008 незначительно превышает уровень санитарной нормы, по сравнению с 2009 годом сильно снизилась годовая концентрация в 2010. Среднегодовые концентрации диоксида серы, оксида углерода, сероводорода, аммиака и тяжелых металлов не превышали допустимых норм. Уровень загрязнения воздуха в Спасске-Дальнем сохраняется низкий с 2007 года.

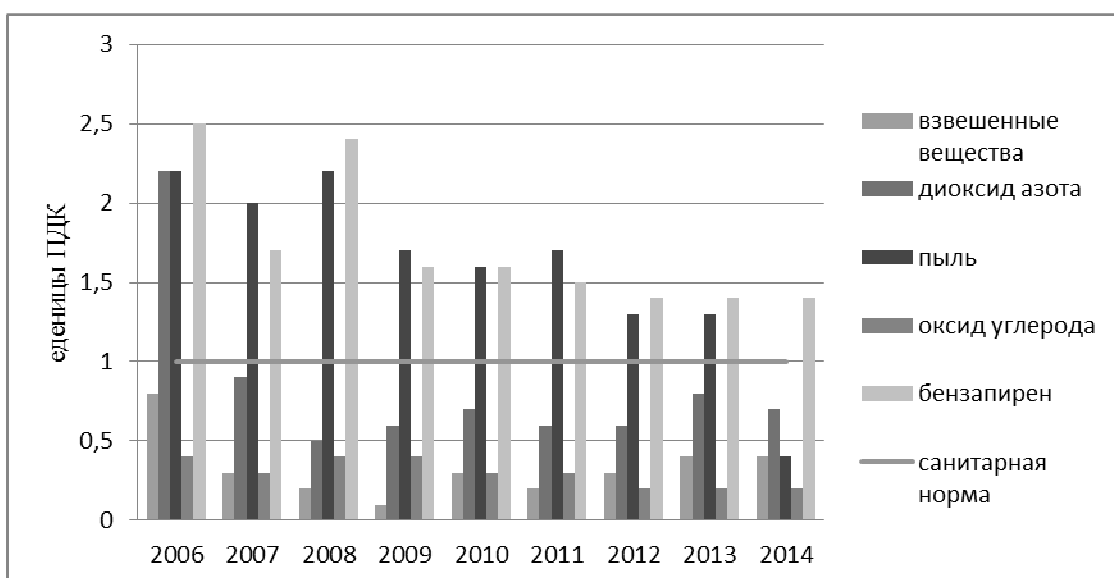


Рис. 7. Динамика загрязнения атмосферного воздуха в Дальнегорске 2006–2014гг.

Веществами, наиболее загрязняющими город Дальнегорск (рис. 7), являются: бензапирен, пыль, диоксид азота. Уровень оксида углерода и взвешенных веществ на протяжении 9 лет не превышает допустимую норму. Наиболее большие концентрации бензапирена были отмечены в 2006 и 2008 годах, наблюдалось превышение санитарной нормы около 2,5 раз. С 2008 года наблюдается тенденция снижения концентрации бензапирена, так же, как и концентрации пыли. Аналогичная ситуация с пылью, максимальные превышения концентрации зафиксированы в 2006 и 2008 годах.

Анализ приведенных данных позволяет сделать выводы о том, что экологическая обстановка на территории Приморского края продолжает по отдельным показателям оставаться



напряженной, в особенности среднегодовое содержание бензапирена. Во всех исследуемых городах Приморского края, кроме Артема и Спасска-Дальнего уровень бензапирена значительно выше нормы. Данное обстоятельство обусловлено значительным увеличением автотранспорта и большими объемами выбросов загрязняющих веществ от производственных объектов, технически устаревших и изношенных [7]. Основная антропогенная нагрузка приходится на крупные города Приморского края: Владивосток, Уссурийск, Находка, Артём, Партизанск. Доля проб атмосферного воздуха, превышающего более 5 ПДК в 2012 г., составила 0,005% (2011 г. – 0,5%, 2010 г. – 0,07%). Одной из причин, повлекшей улучшения качества атмосферного воздуха на территории края, является строительство объездных дорог, ремонт и перевод части предприятий топливно-энергетического комплекса на сжигание природного газа, вместо твердого и жидкого топлива [5]. За последние пять лет возрос уровень загрязнения воздуха пылью в городах: Партизанск, Большой Камень, Уссурийск; диоксидом серы – в городах: Владивосток, Уссурийск, Находка, Дальнегорск, Спасск-Дальний; оксидом углерода – в г. Большой Камень; бензапиреном – в г. Уссурийск. Высокому уровню загрязнения воздуха во Владивостоке способствует высокая повторяемость приземных инверсий (среднегодовая – 41%, максимальная – 69%), а в городе Уссурийск – высокая повторяемость слабых скоростей ветра (среднегодовая – 36%, максимальная – 61%) [7].

---

1. Будыко, М.И. Влияние человека на климат / М.И. Будыко. – Л.: Гидрометеорологическое издательство. 1972. – 46 с.

2. Ежегодный доклад об экологической ситуации в Приморском крае в 2009 год. [Электронный ресурс] // Администрация приморского края. Режим доступа: <http://primorsky.ru/authorities/executive-agencies/departments/environment/docs/.pdf> (дата обращения 2.03.2016)

3. Ежегодный доклад об экологической ситуации в Приморском крае в 2010 год. [Электронный ресурс] // Администрация приморского края. Режим доступа: [http://portal.esimo.ferhri.ru/kis/html/inc/DOKLAD\\_ob\\_ekologicheskoy\\_situacii\\_v\\_Primorskom\\_krae\\_\\_2013\\_god\\_.pdf](http://portal.esimo.ferhri.ru/kis/html/inc/DOKLAD_ob_ekologicheskoy_situacii_v_Primorskom_krae__2013_god_.pdf) (дата обращения 18.04.2016)

4. Ежегодный доклад об экологической ситуации в Приморском крае в 2011 год. [Электронный ресурс] // Администрация приморского края. Режим доступа: <http://primorsky.ru/authorities/executive-agencies/departments/environment/docs.pdf> (дата обращения 2.03.2016)

5. Ежегодный доклад об экологической ситуации в Приморском крае в 2012 год. [Электронный ресурс] // Администрация приморского края. Режим доступа: [http://portal.esimo.ferhri.ru/kis/html/inc/DOKLAD\\_ob\\_ekologicheskoy\\_situacii\\_v\\_Primorskom\\_krae\\_\\_2013\\_god\\_.pdf](http://portal.esimo.ferhri.ru/kis/html/inc/DOKLAD_ob_ekologicheskoy_situacii_v_Primorskom_krae__2013_god_.pdf) (дата обращения 2.03.2016)

6. Ежегодный доклад об экологической ситуации в Приморском крае в 2013 год. [Электронный ресурс] // Администрация приморского края. Режим доступа: <http://www.primorsky.ru> (дата обращения 2.03.2016)

7. Ежегодный доклад об экологической ситуации в Приморском крае в 2014 год. [Электронный ресурс] // Администрация приморского края. Режим доступа: [http://priroda.primorsky.ru/uploads/doklad\\_eco\\_situation.pdf](http://priroda.primorsky.ru/uploads/doklad_eco_situation.pdf) (дата обращения 2.03.2016)

## СОЗДАНИЕ БАЗОВОЙ КАФЕДРЫ КАК ОДНА ИЗ ФОРМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРАКТИКО-ИНТЕГРИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

**К.О. Шорников**

магистрант 1 курса, кафедра экологии и природопользования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

**С.Б. Ярусова**

канд. хим. наук, науч. сотр. ИХ ДВО РАН, заведующая базовой кафедрой экологии  
и экологических проблем химической технологии ВГУЭС

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии  
Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИХ ДВО РАН)  
Россия. Владивосток*

**Р.Д. Ящук**

магистрант 1 курса, кафедра экологии и природопользования

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

**И.Г. Жевтун**

канд. техн. наук, науч. сотр. ИХ ДВО РАН, ст. науч. сотр. МНОЦ ПТМ ВГУЭС

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии  
Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИХ ДВО РАН)  
Россия. Владивосток*

*В статье рассмотрен опыт Владивостокского государственного университета экономики и сервиса по созданию базовой кафедры экологии и экологических проблем химической технологии на базе Института химии ДВО РАН.*

***Ключевые слова:** практико-интегрированное обучение, базовая кафедра, экология, экологические проблемы химической технологии.*

## FORMATION OF THE BASE DEPARTMENT AS A FORM OF IMPLEMENTATION OF PRACTICE- INTEGRATED EDUCATION IN A MODERN UNIVERSITY

**K.O. Shornikov**

undergraduate of the 1st year, Department of Ecology and Nature Management

*Vladivostok State University of Economics and Service  
Russian Federation. Vladivostok*

**S.B. Yarusova**

PhD, researcher of the Institute of Chemistry, Far-Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, the head of the Department of ecology and environmental problems of chemical engineering of the VSUES

*Institute of Chemistry, Far-Eastern Branch of Russian Academy of Sciences  
Russian Federation. Vladivostok*

**R.D. Yaschuk**

undergraduate of the 1st year, Department of Ecology and Nature Management

*Vladivostok State University of Economy and Service  
Russian Federation. Vladivostok*

## I.G. Zhevtun

PhD, researcher of the Institute of Chemistry, Far-Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Senior Research Fellow of the ISEC PTM VSUES

*Institute of Chemistry, Far-Eastern Branch of Russian Academy of Sciences  
Russian Federation. Vladivostok*

*The article describes the experience of the Vladivostok State University of Economics and Service to create the base department of ecology and environmental problems of chemical engineering at the Institute of Chemistry, Far-Eastern Branch of Russian Academy of Sciences.*

**Keywords:** *practice- integrated education, base department, ecology, environmental problems of chemical engineering.*

В 2013 г. Владивостокский государственный университет экономики и сервиса (ВГУЭС) перешел на новую модель подготовки молодых специалистов – «практико-интегрированное обучение», или «ПИО». Идеология практико-ориентированного обучения была реализована во ВГУЭС через интеграцию полноценной профессиональной практики в образовательную программу, приобретение практического опыта в реальных производственных условиях (в течение 8-ми месяцев). В целях погружения студентов в реальную профессиональную практику, учебные планы и календарные учебные графики формируются таким образом, чтобы:

- а) практики всех видов были объединены в единый временной период;
- б) студентам выпускного курса обеспечивалась возможность совмещать работу и учебу посредством минимизации аудиторной нагрузки и соответствующего формирования расписания контактной работы (занятия проводятся по вечерам и по субботам) [4].

Целями практико-интегрированного обучения, реализуемого во ВГУЭС, являются: обеспечение гарантий высокого качества подготовки в соответствии с актуальными требованиями рынка труда; эффективное формирование профессиональных компетенций у студентов; обеспечение постоянного профессионального роста и совершенствования преподавателей; обеспечение эффективного взаимодействия между университетом и бизнес – сообществом; широкое вовлечение профессорско-преподавательского состава и научных работников, студентов и аспирантов ВГУЭС в проектную деятельность; развитие навыков и компетенций у студентов, аспирантов, преподавателей, связанных с предпринимательской и проектной деятельностью; развитие личностных навыков и компетенций у студентов и аспирантов, связанных с работой в команде, бизнес-коммуникациями, трудовыми отношениями и отношениями в коллективе; получение научных результатов, создание прототипов инновационных продуктов/услуг, имеющих потенциал тиражирования; увеличение количества предпринимательских проектов, инициированных работниками, аспирантами и студентами ВГУЭС; привлечение внебюджетных доходов, повышение уровня доходов научно-педагогических работников ВГУЭС [6].

В условиях реализации ПИО эффективным инструментом является *создание базовых кафедр* высших учебных заведений на предприятиях по различным направлениям подготовки.

В выступлении Министра образования и науки Российской Федерации Дмитрия Ливанова на заседании Правительства Российской Федерации с докладом «О поддержке образовательных организаций высшего образования, играющих ключевую роль в социально-экономическом развитии регионов» отмечено, что одной из важнейших форм интеграции вузов и предприятий является создание базовых кафедр, осуществляющих практическую подготовку студентов на базе предприятий. Кроме того, в выступлении подчеркивается необходимость возрождения утерянной с распадом СССР традиции создания базовых кафедр ведущими вузами, когда это являлось общепринятой практикой [5].

Общей целью создания базовых кафедр является развитие образовательного процесса и привлечение к преподаванию исследователей, а также специалистов, которые могут не иметь ученой степени и стажа научно-педагогической работы, но обладают достаточным практическим опытом по направлению профессиональной деятельности, соответствующей деятельности образовательной организации, из коммерческих и некоммерческих организаций в сферах науки и бизнеса.

Как правило, базовые кафедры носят профильный характер реализуемых основных образовательных программ, и их возглавляют работники предприятий-партнеров. Создание ба-

зовых кафедр позволяет сформировать у студента определенный набор профессиональных компетенций, ускорить адаптацию выпускников к корпоративной культуре, довести их до оптимального профессионального уровня [3].

Разработка и реализация образовательных программ по направлениям, реализуемым на кафедрах, проходит с участием специалистов предприятий, которые являются руководителями производственной и преддипломной практик, выпускных квалификационных работ бакалавров и магистров.

Многими университетами отмечается положительный опыт при создании базовых кафедр высшими учебными заведениями Российской Федерации.

В ряде работ описывается опыт ряда российских вузов при создании базовых кафедр [2, 1]. В работе [2] рассмотрен опыт Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева по созданию базовых кафедр на высокотехнологичных предприятиях. Отмечается, что базовые кафедры являются основой качественной подготовки студентов, гарантированного трудоустройства выпускников и снижения срока адаптации молодых специалистов на производстве. Это достигается за счет того, что высокотехнологичные предприятия предоставляют производственные лаборатории и площади для проведения практических занятий студентов, а высококвалифицированные сотрудники предприятий и организаций участвуют в формировании основных образовательных программ, в реализации учебного процесса, руководят курсовым и дипломным проектированием.

Довольно распространено создание базовых кафедр университета в институтах и базовых лабораториях Российской академии наук как институциональная форма взаимодействия университета и институтов РАН. Базовые кафедры создаются на основе договоров о научно-техническом сотрудничестве между институтами РАН и университетами.

В данной работе рассмотрен опыт создания базовой кафедры экологии и экологических проблем химической технологии ВГУЭС (далее – БК ЭЭПХТ) в Институте химии Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИХ ДВО РАН) и подведены итоги научно-исследовательской деятельности бакалавров и магистров, обучающихся на базе кафедры, за 2015 г.

Созданию БК ЭЭПХТ предшествовал договор о научно-техническом сотрудничестве между ВГУЭС и Институтом химии ДВО РАН, подписанный в 2013 г. с целью объединения научно-технического потенциала и проведения совместных исследований по следующим направлениям:

- комплексная переработка минерального, техногенного и растительного сырья с получением функциональных материалов с заданными свойствами;
- энерго- и ресурсосберегающие химико-технологические процессы и проблемы их интенсификации;
- экологические проблемы химической технологии и смежных областей;
- технология неорганических веществ и материалов;
- создание функциональных материалов с целью детоксикации объектов окружающей среды, загрязненных тяжелыми металлами и радионуклидами.

В 2015 г. руководством ВГУЭС и Института химии ДВО РАН было принято решение о создании базовой кафедры экологии и экологических проблем химической технологии для проведения дальнейших научных исследований и активного привлечения студентов к научно-исследовательской деятельности.

Реализация образовательного процесса БК ЭЭПХТ осуществляется в соответствии с миссией и стратегией ВГУЭС, требованиями образовательных стандартов Министерства образования и науки Российской Федерации и с учетом кадровой политики ИХ ДВО РАН.

Основными задачами БК ЭЭПХТ в образовательной деятельности являются:

- объединение усилий при разработке и реализации на высоком учебном и учебно-методическом уровне программ подготовки бакалавров и магистров в области экологии, экологических проблем химической технологии (в том числе комплексной переработки минерального сырья и техногенных отходов), а также создания функциональных материалов с заданными свойствами;
- организация и выполнение на кафедре выпускных квалификационных работ бакалавров и магистерских диссертаций, а также производственной и преддипломной практик бакалавров, научно-исследовательской практики магистров;
- привлечение к учебному процессу во ВГУЭС высококвалифицированных научных сотрудников ИХ ДВО РАН.

Научные исследования на БК ЭЭПХТ ведутся в соответствии с приоритетными направлениями развития науки, технологий и техники Российской Федерации, научных исследований ВГУЭС и ИХ ДВО РАН и направлены на решение следующих задач:

- организация научно-исследовательских работ бакалавров и магистрантов, проведение лабораторных работ и практик с использованием научного оборудования ИХ ДВО РАН;
- выполнение совместных научных и инновационных проектов;
- подготовка научных кадров в аспирантуре и докторантуре по профильным научным специальностям.

В 2015 г. на базе созданной кафедры проходили производственную и преддипломную практику 5 студентов кафедры экологии и природопользования ВГУЭС. Исследования проводились под руководством заведующей базовой кафедрой, канд. хим. наук С.Б. Ярусовой и старшего научного сотрудника Межведомственного научно-образовательного центра «Перспективные технологии и материалы» ВГУЭС, канд. техн. наук Жевтуна И.Г. в рамках следующих научных направлений:

- исследование кинетики сорбции тяжелых металлов сорбентом на основе техногенных отходов (Р.Д. Ящук);
- автоклавный синтез силикатов кальция из отходов борного производства (К.О. Шорников);
- исследование электрохимического извлечения ионов кобальта из водных растворов с медными электродами для использования в процессах очистки ЖРО (А.Н. Парамонов);
- исследование электрохимического извлечения ионов кобальта из водных растворов с алюминиевыми электродами для использования в процессах очистки ЖРО (Д.А. Амеличкин);
- исследование путей возможного влияния техногенных отходов Ярославского ГОКа на экологическую обстановку прилегающих территорий (Д.А. Скоробогатова).

По результатам проведенных исследований все студенты успешно защитили бакалаврские работы, которые были высоко оценены членами аттестационной комиссии.

Во время прохождения производственной и преддипломной практики на БК ЭЭПХТ студенты ознакомились с современными физико-химическими методами исследований и новейшей приборной базой Института химии ДВО РАН. Кроме того, принимая непосредственное участие в проведении эксперимента, приобрели ценные навыки работы в химической лаборатории. К обучению студентов были привлечены высококвалифицированные специалисты Института химии ДВО РАН из числа научных сотрудников и инженеров-технологов.

При написании выпускных квалификационных работ студенты научились анализировать научную литературу по тематике своих работ, освоили методики проведения различных расчетов и стали полноценными соавторами статей в журналах и сборниках материалов конференции. За относительно короткий период научно-исследовательской работы студентов опубликовано 3 научные статьи в журналах «Химическая технология», «Theoretical foundations of chemical engineering» и «Экологическая химия». Из них в перечень ВАК входят 2 журнала («Химическая технология», «Theoretical foundations of chemical engineering») и один журнал индексируется в базе данных Scopus («Theoretical foundations of chemical engineering»).

В ходе подготовки выпускных квалификационных работ студенты принимали активное участие с докладами на конференциях. В 2015 г. ими представлены доклады на двух международных конференциях. На XVII Международной научно-практической конференции-конкурсе научных докладов студентов, аспирантов и молодых исследователей «Интеллектуальный потенциал вузов – на развитие Дальневосточного региона России и стран АТР» (28–29 апреля 2015 г., г. Владивосток) работы Р.Д. Ящука и К.О. Шорникова были отмечены дипломами I и III степени, соответственно. Представлены и стендовые доклады на Международном симпозиуме «Экологические проблемы природопользования и охрана окружающей среды в Азиатско-Тихоокеанском регионе» (21–22 сентября 2015 г., г. Владивосток).

После защиты бакалаврских работ Р.Д. Ящук и К.О. Шорников поступили в магистратуру ВГУЭС по профилю «Экология и охрана окружающей среды» и продолжают активно заниматься научными исследованиями на БК ЭЭПХТ. Помимо научно-исследовательской работы магистранты участвуют в различных семинарах, повышая свою квалификацию. В октябре 2015 г. они приняли активное участие в мастер-классе, проводимом компанией «Мелитэк» совместно с ООО «Бета-Лаб» в рамках семинара «Новейшие разработки в области аналитического оборудования для исследования и контроля качества материалов», и получили сертификаты участников.

Студенты БК ЭЭПХТ активно участвуют и в различных научных конкурсах. В 2015 г. Шорников К.О. занял II место в конкурсе студенческих научно-исследовательских работ «Молодой ученый», а в 2016 г. стал победителем Стипендиального конкурса Стипендиальной программы Владимира Потанина 2015/16.

Для любой кафедры научно-техническое сотрудничество с ведущими научными и научно-образовательными организациями по профилю деятельности является одним из ключевых моментов, способствующих развитию научных исследований и получению научных результатов высокого уровня. Благодаря развитию связей университета в сфере науки, у студентов появляется возможность непосредственного проведения научных исследований на базе профильных организаций.

К настоящему времени базовая кафедра экологии и экологических проблем химической технологии уже установила контакты и наметила перспективы научных исследований с рядом научно-исследовательских организаций и университетов не только России, но и зарубежных стран, в числе которых – КНР и Республика Армения. К настоящему времени достигнут целый ряд договоренностей о научно-техническом сотрудничестве и проведении совместных научных исследований с ведущими российскими вузами. В числе крупнейших вузов, с которыми подписаны соглашения и протоколы о намерениях по сотрудничеству в научно-технической сфере, – Российский университет дружбы народов (РУДН, Экологический факультет), Московский институт стали и сплавов (МИСиС, Горный институт, кафедра «Безопасность и экология горного производства») и Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева (РХТУ, кафедра технологии композиционных и вяжущих материалов).

Таким образом, на примере базовой кафедры экологии и экологических проблем химической технологии можно сделать вывод о целесообразности создания базовых кафедр университета на базе профильных научных организаций и других предприятий. Это подтверждают результаты, достигнутые в течение года с момента создания кафедры. Получен значительный объем экспериментальных данных, которые легли в основу научных публикаций, успешно подготовлено и защищено 5 бакалаврских работ. Актуальность проводимых научных исследований подтверждается победами студентов на научных конференциях и конкурсах. Профессиональная подготовка бакалавров и магистрантов на БК ЭЭПХТ проходит на высоком уровне. В ходе обучения студенты приобретают навыки проведения экспериментов, работы на современном научном оборудовании, анализа и обработки научных результатов. В процессе обучения студенты имеют возможность практически постоянно обсуждать полученные экспериментальные результаты и получать подробные консультации у ведущих ученых – докторов и кандидатов наук. Результатом такой работы становятся не только дипломные работы, научные публикации, победы на конкурсах, но и достижение практически всех указанных выше целей практико-интегрированного обучения, реализуемого во ВГУЭС. В результате такой подготовки выпускник подготовлен к обучению в аспирантуре, написанию научных статей и диссертационной работы, а также к трудоустройству на предприятия соответствующего профиля.

---

1. Гурбатов, С.Н. Межфакультетская базовая кафедра «Физика наноструктур и нанoeлектроника» / С.Н. Гурбатов, З.Ф. Красильник // Вестник ННГУ. – 2005. Вып. 1(6). – С. 38–46.

2. Дмитриев, С.М. Опыт работы технического университета с базовыми кафедрами / С.М. Дмитриев, Т.И. Ермакова, Е.Г. Ивашкин // Высшее образование в России. – 2014. – № 2. – С. 73–81.

3. Доклад первого заместителя Губернатора Ростовской области И.А. Гуськова «О создании базовых кафедр высших учебных заведений на ведущих отраслевых предприятиях региона» на заседании правительства Ростовской области (21.05.2014 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.donland.ru>.

4. Мартыненко, О.О. Методический подход к оценке компетенций выпускников / О.О. Мартыненко, З.В. Якимова, В.И. Николаева // Высшее образование в России. – 2015. – № 12. – С. 35–45.

5. Материалы к выступлению Министра Д. Ливанова на заседании Правительства Российской Федерации 21 августа 2013 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/пресс-центр/3568>.

6. Методические рекомендации по практико-интегрированному обучению во Владивостокском государственном университете экономики и сервиса [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://срo.vvsu.ru/pio/>.

**Секция 9**  
**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОММЕРЧЕСКОЙ**  
**ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЛОГИСТИКЕ**

**Рубрика: Транспорт**

УДК: 656.078.8

**НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАБОТЫ С ПОТРЕБИТЕЛЯМИ**  
**КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ**  
**КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА РЫНКЕ**  
**ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИЦИОННЫХ УСЛУГ**

**О.О. Демкина**

магистрант 2 курса, кафедра международного маркетинга и торговли

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия, Владивосток*

*В данной статье рассматривается актуальная проблема транспортно-экспедиционных компаний Приморского края – большое количество конкурентов. Проанализированы пути повышения конкурентоспособности, выявлены основные конкурентные преимущества. На основе анализа даны рекомендации по совершенствованию деятельности транспортно-экспедиционной компании.*

***Ключевые слова и словосочетания:** транспортно-экспедиционные услуги, конкуренция, конкурентные преимущества, качество обслуживания, анализ деятельности.*

**NEW TECHNOLOGIES WITH CLIENT IS AS A KEY FACTOR**  
**OF ENSURING THE COMPETITIVENESS OF ENTERPRISES**  
**IN THE MARKET OF FORWARDING SERVICE**

**O.O. Demkina**

Two undergraduate course, Department of International Marketing and Trade

*Vladivostok State University of Economics and Service  
Russia, Vladivostok*

*In this article, there is an actual problem of freight forwarding companies of Primorsky Krai as a large number of competitor. The ways to enhance the competitiveness had analyzed, the main competitive advantages had revealed. Based on the analysis author recommended means of improve the activities of freight forwarding companies.*

***Keywords:** freight forwarding services, competition, competitive advantages, quality of service, activity analysis.*

Приморье является крупным транспортным узлом, соединяющем в себе морской, железнодорожный и автомобильный транспорт. Так же большим преимуществом является географическое положение региона – он граничит с ведущими странами АТР: Китаем, Японией, Кореей. Это дает возможность развития транспортно-экспедиционным компаниям в данном регионе.

Рынок транспортно-экспедиционного обслуживания (ТЭО) в современных условиях находится на стадии развития и не является монопольным.

Актуальной проблемой для транспортно-экспедиционных компаний является большое количество конкурентов. Это объясняется тем, что для функционирования таких компаний не требуется больших капиталовложений и наличия большого штата сотрудников, характерна быстрая окупаемость и высокая доходность.

В Приморском крае более 400 компаний, оказывающих транспортно-экспедиционные услуги. Каждая из этих компаний стремится привлечь большее количество клиентов. Количе-

ство экспедиторов растет, что нельзя сказать о количестве клиентов. Следовательно, с ростом экспедиторских компаний на каждого экспедитора приходится все меньше и меньше клиентов. Наблюдается жесточайшая борьба за клиента.

В таких условиях существование на рынке подразумевает способность удержаться на нем, быстро реагировать на происходящие изменения, конкурировать с большим количеством себе подобных компаний. Экспедитор сможет выжить в условиях жестокой конкуренции, только если он будет оказывать свои услуги на высоком уровне. Его действия должны быть эффективными, тогда он будет интересен и полезен заказчику услуг, что выделяет его из всего количества аналогичных компаний.

В основе конкурентоспособности компании лежит определение конкурентных преимуществ. Поэтому руководство каждой компании ставит целью повысить конкурентоспособность за счет создания новых конкурентных преимуществ с целью удержаться и развиваться на рынке ТЭО.

На сегодняшний день разработано и применяется на практике довольно большое количество методов определения конкурентоспособности предприятия.

Анализ различных методов оценки конкурентоспособности выявил, что для транспортно-экспедиционных компаний применяется метод SWOT-анализа и метод экспертных оценок. SWOT-анализ позволяет оценить текущую конкурентоспособность компании с помощью анализа внешней и внутренней среды организации, он универсален и подходит для компании любого направления.

Метод экспертных оценок позволит получить независимое мнение экспертов о ее возможных ключевых направлениях развития предприятия.

Исследование с помощью вышеперечисленных методов позволило сделать вывод, что приоритетными направлениями повышения конкурентоспособности могут быть: ценовая политика, оптимизация сроков поставки, реклама, повышение качества услуг.

При организации перевозки экспедитор старается предложить клиенту оптимальную цену, удовлетворяющую и клиента, и экспедитора. Однако, у экспедитора не всегда есть возможность снижения тарифа на перевозку, так как он зависит от цен поставщика, непосредственно оказывающего услуги перевозки. *Стоимость основных и дополнительных услуг по сравнению с конкурентами, безусловно, является ключевой характеристикой, однако опираться при выборе критерия конкурентоспособности только на нее недостаточно и неверно.*

Одним из важнейших качеств оперативности компании является время с момента получения заявки на экспедирование до доставки груза клиенту. Часто данный критерий для клиента важнее, чем ценовая политика на доставку данного груза. Однако, время доставки, как и цена, в большей части зависит непосредственно от перевозчика. Компания может повлиять на сроки доставки груза лишь оперативными заявками перевозчикам, вовремя оформленными документами, налаженными связями с контрагентами.

Логистический процесс доставки груза предполагает такую экспедиторскую компанию, которая, обеспечивая оптимальные условия поставки, на развитом конкурентном рынке транспортно-экспедиционных услуг с приоритетом покупателя, будет ориентирована на интересы и запросы потребителя.

Сегодня потребители принимают во внимание не только цены и срок доставки, но также качество и комплекс предлагаемых логистических услуг.

Другими словами, обслуживание потребителей и удовлетворение их запросов – это ключевой фактор, формирующий конкурентное преимущество.

На основе количественных показателей анализировать качество услуг транспортно-экспедиторской компании сложно, так как нет единого «эталонного» показателя, стандарта качества и сложно дать какую-либо количественную оценку неизмеримому критерию.

Так как каждая перевозка компании имеет отличительный характер, например, различные направления перевозки, вид груза, изменение стоимости перевозки, то дать оценку сервиса очень проблематично. Поэтому при оценке качества оказываемых услуг практически применимым вариантом является оценка клиента. Для этого целесообразно провести опрос потребителей транспортно-экспедиторских услуг по различным критериям сервиса.

Критериями сервиса, по которым можно произвести оценку качества услуг, являются:

- информативность сайта компании;
- скорость обработки информационного запроса клиента;



- скорость обработки заявки клиента;
- предоставление оперативной информации о нахождении груза в конкретный промежуток времени;
- скорость решения непредвиденных ситуаций;
- наличие у экспедитора большого количества партнеров и контрагентов;
- удовлетворённость общения с сотрудниками компании;
- компетенция персонала;
- удовлетворенность процессом предоставления документации на перевозку;
- время работы компании;
- степень реагирования руководством на указанные клиентом недостатки в работе сотрудников.

Результаты опроса лежат в основе разработки мероприятий по улучшению качества обслуживания потребителей.

С целью повышения конкурентоспособности, в частности, повышения качества сервиса, рекомендуется применить следующие мероприятия.

**Совершенствование рекламной политики.** Данное мероприятие подразумевает применение наружной рекламы на щитах и транспорте, оптимизация сайта компании, использование фирменной канцелярии. Это позволит потребителям получить информацию о компании и быть уверенным в экспедиторе как надежном партнере.

**Оптимизация кадровой политики.** Своевременное повышение квалификации, тренинги и проверка знаний сотрудников позволит заполнить пробелы в знаниях персонала, что позволит предоставлять потребителям актуальную информацию. Положительно скажется внедрение системы премий и поощрений для сотрудников. Наличие в штате юриста позволит избежать нарушения закона.

Совершенствование работы финансового сектора включает в себя разработку эффективной системы работы предприятия дебиторской и кредиторской задолженностью.

Проверка правильности расчетов поставщиками стоимости оказанных услуг в соответствии с закреплёнными ставками и своевременная оплата счетов представляет компанию как надежного партнера.

Контроль финансового документооборота внутри компании и своевременное предоставление документов контрагентам является одним из ключевых мероприятий по повышению качества услуг.

Совершенствование производства. Для результативной работы менеджеров по логистике мы рекомендуем распределить обязанности между персоналом отдела логистики во избежание повторения рабочих функций двумя сотрудниками.

Рекомендуется вести постоянный контроль за качеством обслуживания клиентов и документооборотом перевозки, внедрить, при отсутствии, технические ресурсы в работу компании (многоканальную телефонную связь, программное обеспечение).

Совершенствование менеджмента подразумевает налаживание партнерских связей с ключевыми игроками рынка ТЭО в Приморской крае и за рубежом.

На основании проведённого исследования можно сказать, что обеспечение конкурентоспособности является основной стратегической задачей предприятия, а уровень конкурентоспособности определяется большим количеством факторов, из которых выделяют ключевые направления для решения этой задачи.

В заключение можно отметить, что в условиях современного развития рынка транспортно-экспедиционных услуг предприятиям приходится искать новые способы повышения конкурентоспособности. При этом конкуренция на рынке транспортно-экспедиционных услуг является одновременно и проблемой, и решением.

---

1. Портных, В.В. Стратегия бизнеса: учеб. пособие / В.В. Портных. – М: Дашков и Ко. 2013. – 276 с.

2. Басовский, Л.Е. Стратегический менеджмент: учебник / Л.Е. Басовский. – М.: Изд-во ИНФРА-М, 2012. – 365 с

3. Котлер, Ф. Основы маркетинга / Ф. Котлер. – Изд-во Вильямс. 2015. – 496 с.

## РАЗВИТИЕ РЫНКА ВИРТУАЛЬНЫХ МОБИЛЬНЫХ ОПЕРАТОРОВ РОССИИ: СТРУКТУРА И ПРОГНОЗЫ

**В.В. Мерушева**

бакалавр 4-го курса, кафедры международного маркетинга и торговли

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия. Владивосток*

*Рынок услуг сотовой связи виртуальных мобильных операторов в России находится на стадии развития, несмотря на давний (с 2009г.) срок его легализации. В работе проводится анализ развития рынка, выявляются лидеры, даны прогнозы экспертов по дальнейшему развитию рынка MVNO (mobile virtual network operator). Сейчас наблюдается активная разработка законодательной базы, регулирующих этот рынок.*

**Ключевые слова и словосочетания:** виртуальный мобильный оператор, MVNO, MNP, рынок, сотовая связь, интернет, B2B, B2G, B2C

## DEVELOPMENT OF MOBILE VIRTUAL NETWORK OPERATOR MARKET IN RUSSIA: STRUCTURE AND DEVELOPMENT FORECAST

*Now in Russia the market of Mobile virtual network operators (MVNO) only starts to develop despite the long-time term of its legalization (since 2009). This research contents market development analysis, market leaders' identification, forecasts of experts on the further development of the MVNO market. Now there is an active position of government to lead this market via elaboration of law base.*

**Keywords:** mobile virtual network operator, MVNO, MNP, market, cellular services, internet, B2B, B2G, B2C

Исследование опирается на данные компании Kleiner Perkins Caufield & Byers и показывает, что в течении дня человек смотрит в свой телефон в среднем 150 раз в день. Данное исследование было проведено в 2013 году, а это значит, что число 150 вполне могло возрасти. Путем простых математических вычислений, если из суток вычесть 8 часов, которые приходятся на сон, то получается, что на экран смартфона человек в среднем смотрит примерно каждые 5–8 минут.

У современного представителя человечества растет желание всегда быть на связи не только при помощи звонков, но и социальных сетей, навигаторов, карт, офисных и развлекательных приложений. Необходимость моментально делиться медиа, документами и пр. вызывают потребность в дешевизне и доступности неограниченного интернет трафика, а также высокой скорости передачи данных.

Стандарты связи четвертого поколения (4G) ещё не распространены повсеместно применения, но стандарты связи пятого поколения (5G) уже тестируются и запускаются. Так, например, компания Huawei в сотрудничестве с японским оператором мобильной связи NTT docomo ещё в 2015 году проводила тестирование передачи данных через 5G на основе уже имеющихся мощностей, которые не требуют модернизации.

Несмотря на покорение новых стандартов связи, самыми доступными по сей день являются стандарты второго и третьего поколения. Наибольшими объемами ресурсов в сетях 2G, 3G и, уже привычный 4G обладают представители большой тройки рынка сотовой связи, а именно «Мобильные ТелеСистемы», «Мегафон» и «Вымпелком». Но, поскольку они нацелены на массовый рынок, то не могут затронуть все сегменты и ниши рынка услуг сотовой связи. На базе их возможностей появляются виртуальные мобильные операторы, ориентированные на свободные части рынка и специфичные требования клиентов.

В данной статье раскрываются принципы работы MVNO, а также говорится о процессе развития виртуальных мобильных операторов в России и представлены прогнозы экспертов. Материалы для статьи были взяты мной из публичных журналов и изданий, опубликованных в сети Интернет.

По результатам анализа материалов выявлено, что в основе работы MVNO – виртуального мобильного оператора – лежит использование ресурсов уже имеющих у большой тройки мобильных сотовых операторов. То есть, при существующем не достигнутом сегменте рынка новые MVNO разрабатывают продукт, ориентированный на эти сегменты, и используют не задействованные сотовые сети, путем их аренды. Покупка ресурса оптом, и перепродажа в розницу данным путем освобождает виртуальных операторов от необходимости устанавливать собственное оборудование, а также обеспечивать его обслуживание, что приводит к снижению издержек. Упрощенная схема работы виртуальных мобильных операторов проиллюстрирована на рис. 1.

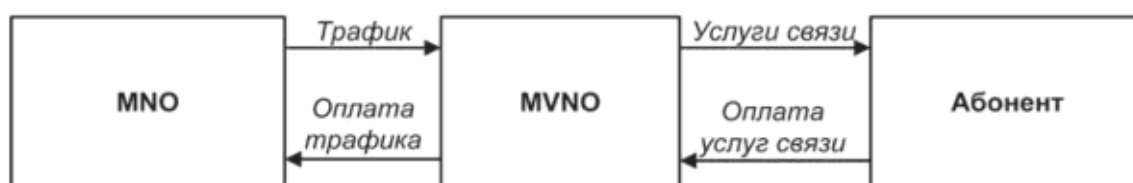


Рис. 1. Упрощенная схема функционирования MVNO

За частую, виртуальные мобильные операторы занимаются обслуживанием узкого сегмента и создают продукт специально для него, например, для сотрудников одной организации или жителей определенной местности, где услуги большой тройки не входят в их ценовой сегмент.

Примером грамотной, с точки зрения классического маркетинга и его социальных основ, разработки нового мобильного оператора является ООО «Скартел» и их уже известный многим пользователям интернета бренд Yota. В основе разработки тарифов голосового продукта Yota лежат результаты публичного опроса на сайте yota.ru. Главной целью данного опроса являлось выделение важных основополагающих характеристик будущих тарифов. Посетители сайта вносили свои идеи, голосовали за существующие и самые популярные идеи были включены как в товарную, так и ценовую политику компании. Голосование общедоступно и пользователи до сих пор вносят свои рекомендации по улучшению услуг, а ООО «Скартел» воплощает самые востребованные в жизнь.

Таким образом, на рынке виртуальных мобильных операторов ООО «Скартел» занимает лидирующее положение, что показано на рис. 2.

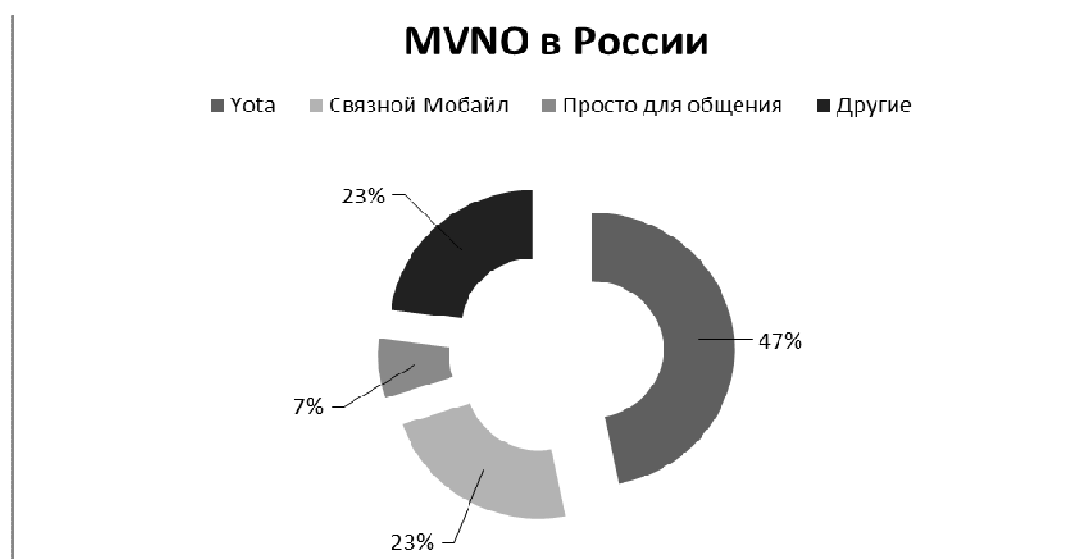


Рис. 2. Доли рынка брендов виртуальных мобильных операторов России на первый квартал 2015 года

Несмотря на достаточно давний (с 2009 г.) срок легализации российского рынка виртуальных операторов, он характеризуется очень слабым по сравнению с развитыми странами уровнем развития, невысокими темпами роста и неустойчивостью, которая усиливается в период экономической нестабильности. Тем не менее на рынке появляются новые игроки и проекты. По результатам анализа более 50 проектов (более 20 действующих и находящихся в высокой степени готовности к запуску) можно выделить следующие тенденции: наиболее крупные и динамичные проекты развиваются внутри одной группы компаний, в которую входит хост-оператор (Yota – «МегаФон», МГТС – МТС и др.); значительная часть рынка MVNO по абонентской базе приходится на Yota, это самый быстрорастущий проект виртуального оператора по итогам 2015 г. – утверждает редакция Astera.ru (Новости ИТ-бизнеса для Профessionалов).

Так же на сайте rspectr.com размещена статья от 12 апреля настоящего года о новом бесплатном виртуальном операторе мобильной связи: «В мае 2016 года в Москве и Санкт-Петербурге появится новый оператор, работающий по MVNO-модели (виртуальный оператор), под названием «Атлас». Компания собирается предоставлять пользователям бесплатные услуги связи.

Создатель проекта «Атлас» Евгений Гордеев пояснил, что безвозмездные услуги возможно обеспечить благодаря дополнительным платным партнерским сервисам, сообщает интернет-издание Roem. Для звонков или доступа в интернет нужно будет использовать приложение, которое планируется создать для устройств на базе iOS и Android».

На сайте atlasmobile.org изложен принцип работы данного виртуального мобильного оператора, а также, не смотря на бесплатность услуги, размещена тарифная сетка с указанием стоимости услуги. Интересным является то, что данный оператор будет предоставлять свои услуги только в сетях четвертого поколения, что говорит о узком локальном предоставлении услуг.

На данный момент рынок сотовой связи операторов MVNO не ограничивается схемой В2С, а просматриваются тенденции развития каналов В2В. Доказательством данной тенденции могут послужить следующие найденные мной пресс-релизы, опубликованные в СМИ.

По данным, опубликованным на сайте sostav.ru Сбербанк планирует создать виртуального мобильного оператора, об этом РБК рассказал источник, близкий к одной из телекоммуникационных компаний, а также подтвердил источник, близкий к банку. Речь идет об MVNO-модели, при которой сервис работает на сети существующего оператора связи.

По данным источников, банк собирается использовать проект «Сбербанк-телеком», однако окончательное название для виртуального оператора еще не выбрано, поскольку Сбербанк не хочет использовать для него собственный бренд.

Появление нового сервиса связи стало возможным благодаря условиям Роскомнадзора, выставленным ведущим операторам связи. МТС, "МегаФон", "Билайн" и Tele2 обязаны открыть свои сети независимым MVNO. Обеспечить доступ они должны до 25 июля, иначе их федеральные лицензии LTE (4G) будут отозваны, пишет "Коммерсантъ".

Государство в области законодательного регулирования уже занимает активную позицию. В частности, примером реализованного проекта может служить возможность портирования федерального номера телефона между операторами (MNP – mobile number portability). В апреле 2012 года президент РФ Дмитрий Медведев заявил, что даст Минкомсвязи поручение проработать вопрос о введении MNP. В декабре 2012 соответствующие поправки в закон «О связи» были приняты в третьем чтении Госдумой и подписаны президентом. В июле 2013 года было принято постановление Правительства РФ «О внесении изменений в Правила оказания услуг подвижной связи», определяющее детали реализации права абонента на сохранение номера:

- Закреплено право абонента сохранить свой номер в пределах региона;
- Размер платы абонента за использование сохраненного номера не может превышать 100 рублей;
- Новый оператор должен начать оказывать услуги связи абоненту-физлицу на 8-й, а абоненту-организации – на 29-й день с даты заключения договора. По желанию клиента, это может быть более поздний срок, но в пределах 6 месяцев.

Также в ноябре 2013 года был принят закон, устанавливающий с 1 марта 2014 года ответственность операторов связи за затягивание процесса передачи абонентского номера новому оператору.

Таким образом к началу 2014 года проект был полностью реализован.

Правительство не только занимает активную позицию в регулировании и разработке полной законодательной базы в сфере виртуальных мобильных операторов, а также существуют предпосылки к созданию собственного оператора для правительственного аппарата. Ещё в 2011 году был запущен пробный проект для администрации Санкт-Петербурга, но так и не на был до конца сформирован.

Основные перспективы развития рынка виртуальных операторов (MVNO) в России на данный момент связаны с развитием проектов в области B2B и B2G, а также с такими направлениями, как M2M и интернет вещей, выяснили эксперты J'son & Partners Consulting. В частности, наблюдается тенденция усиления активности со стороны подведомственных крупным холдингам операторов связи («Газпром», «Транснефть») к запуску собственных MVNO полного цикла с перспективой обслуживания сотрудников компаний и членов их семей, а также для использования в отраслевых технологических процессах.

В минувшем году Газпром осуществил запуск виртуального оператора на сети «МегаФона». Проект «Газпром телеком» был рассчитан на сотрудников государственной корпорации. В октябре свыше 5 тыс. человек, жителей Москвы и Санкт-Петербурга, получили его сим-карты, в перспективе компания может осуществить перевод на новый сервис всех своих сотрудников. По состоянию на 1 апреля 2016 года, «Газпром телеком» получил более 100 тыс. номеров в нескольких российских регионах.

По словам генерального директора агентства «ТМТ Консалтинг» Константина Анкилова, MVNO-проекты, которые создают для своих клиентов компании, работающие в других сферах, как правило, жизнеспособны в течение нескольких лет, эти истории не бесконечны.

В последние несколько лет в России значительно увеличился интерес к бизнес-модели MVNO, со стороны не только операторов связи, но и корпоративного сектора. Информационно-аналитическое агентство TelecomDaily приглашает на Национальную конференцию «Виртуальные операторы подвижной радиотелефонной связи в Российской Федерации – MVNO Russia2016», которая состоится 9 июня 2016 г. В этом году на конференции будут обсуждаться вопросы дальнейшего развития института Виртуальных операторов.

На момент написания данной статьи наибольшей актуальностью обладают исследования J'son & Partners Consulting, которые представляет краткие результаты исследования основных тенденций и перспектив развития рынка MVNO в России. По результатам исследования, опубликованных в марте 2016 года, в целом перспективы MVNO в России неоднозначны и будут во многом определяться действиями отраслевого регулятора. Основным движущим фактором рынка может стать осознание мобильными операторами преимуществ использования модели MVNO и нахождение для себя оптимальных наборов бизнес-стратегий при работе с крупными нишевыми сегментами потребителей.

Проведенное мной исследование подтверждает, что рынок услуг виртуальных сотовых мобильных операторов находится на стадии развития, и его будущее точно не определено. Схема MVNO на данный момент используется чаще всего для B2C, но и в других схемах так же находит свое применение. Главным образом прослеживается тенденция развития спроса виртуальных сотовых операторов в формате B2B и можно предположить, что развитие в данной форме ведения бизнеса на территории России будет происходить большими темпами, чем в формате B2C.

---

1. Кобылко, А.А. Анализ развития виртуальных операторов в России / А.А. Кобылко // Т-Comm – Телекоммуникации и Транспорт. – 2013. – № 4. – С. 11–14.

2. Mary Meeker, 2013 Internet Trends URL: <http://www.kpcb.com/blog/2013-internet-trends> (дата обращения: 01.05.2016) [Электронный ресурс]

3. Фабрика идей Yota URL: <http://www.yota.ru/idea/> (дата обращения 01.05.2016) [Электронный ресурс]

4. Бесплатный оператор Атлас URL: <http://www.atlasmobile.org> (дата обращения 28.04.2016) [Электронный ресурс]

5. J'son & Partners Consulting Рынок MVNO в России: основные тенденции и перспективы развития URL: [http://json.tv/ict\\_telecom\\_analytics\\_view/rynok-mvno-v-rossii-osnovnyetendentsii-i-perspektivy-razvitiya-20160302014053](http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/rynok-mvno-v-rossii-osnovnyetendentsii-i-perspektivy-razvitiya-20160302014053) (дата посещения 1.04.2016) [Электронный ресурс]

## БАНКОВСКИЙ СЕКТОР: ТЕКУЩИЕ РЕАЛИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

**И.Д. Мылов**

магистрант 1 курса, кафедра «Финансы и кредит»

**Д.В. Николаев**

канд. экон. наук, научный руководитель

*Дальневосточный федеральный университет  
Россия, Владивосток*

*Текущая экономическая ситуация потребовала от банков пересмотра основных моделей работы розничного бизнеса. Рост просроченной задолженности повлиял на увеличение рисков ведения банковской деятельности. В связи с этим банки стремятся сделать ставку на максимально качественного клиента и увеличить долю непроцентного дохода в своем портфеле (транзакционные и комиссионные доходы).*

**Ключевые слова и словосочетания:** банковская деятельность, бизнес-процесс, современные тенденции.

## BANKING SECTOR: CURRENT REALITIES AND PROSPECTS

**I.D. Mylov**

Undergraduate 1 course, Department of "Finance and Credit"

**D.V. Nikolaev**

Supervisor:, Ph.D.

*Far Eastern Federal University  
Russia, Vladivostok*

*The current economic situation demanded that banks review the basic models of the retail business. The growth of arrears affected the increase in the risk of doing banking. In this regard, banks are seeking to bet on the highest quality customer and increase the share of non-interest income in their portfolio (transaction and commission income).*

**Keywords:** banking, business process, current trends

Проблема обнаружения эффективных способов ведения бизнеса в банковском секторе актуальна как никогда. В 2015 году рост реальных доходов населения, наблюдавшийся до 2014 года, сменился падением (к августу реальные доходы россиян снижались уже девятый месяц подряд – на 9 % по сравнению с октябрем 2014 года).

В общем объеме активов банковской системы менее 18% занимают активы кредитных организаций с участием иностранного капитала в уставном капитале более 50%. Наибольший объем за исследуемый период по таким организациям представляют кредиты, предоставленные населению (более 26%), и кредиты, депозиты и другие размещенные средства, предоставленные другим кредитным организациям. Их объем в совокупности составляет более 27%. Прибыль по таким кредитным организациям в 2013 году снизилась, однако уже в 2014 году наметилась тенденция к ее увеличению.

По данным Росстата, доходы в среднем на душу населения за первое полугодие 2015 года составили примерно 31 тыс. рублей. При этом доходы почти половины населения (45%) ниже на треть и более – менее 19 тыс. рублей. Стагнация экономики привела к резкому росту бедности. В первом полугодии 2015 года на доходы ниже прожиточного минимума жило 21,7 млн россиян (15%). В том же периоде 2014 год за чертой бедности находилось 13% граждан (их число возросло на 2,8 млн человек). Стагнация экономики и снижение доходов отразились на росте просроченной задолженности и общей закредитованности населения.

Показатели функционирования кредитных организаций банковского сектора России сопоставимы с аналогичными показателями кредитных организаций развитых стран мира. Однако, безусловно, имеются определенные недостатки, в ряде которых можно отметить уси-

ление позиций банков, которые контролируются государством, а также ухудшение показателей конкуренции ввиду сокращения малых и средних банков в регионах [1].

По данным Объединенного кредитного бюро (ОКБ), которому сдают кредитные истории более 500 банков, включая Сбербанк, непогашенные кредиты в апреле 2015 года имели 39,4 млн человек – это больше половины экономически активного населения страны. По сравнению с аналогичным периодом 2014 года число людей, испытывающих серьезные проблемы с возвратом кредитов, выросло почти на 1,5 млн – до 5,2 млн человек. Эти заемщики просрочили платежи более чем на 90 дней, а поскольку это в основном необеспеченные кредиты, то вернуть с них удастся только 5–7 % (так оценивает возвратность подобных долгов Fitch).

По данным Центробанка, не обслуживаются 9% розничного кредитного портфеля банковской системы. Особенно пострадали необеспеченные ссуды. По данным ОКБ на первый квартал 2015 года, в срок не обслуживался уже каждый пятый потребительский кредит (почти 7 млн ссуд). В сегменте кредитных карт было просрочено 16% (4,8 млн ссуд), в автокредитах – свыше 11 %. Начал портиться даже ипотечный портфель: в срок не обслуживалось 83 тыс. кредитов против 54 тыс. годом ранее (3,5 %). При этом эксперты отмечают, что если раньше просрочка возникала из-за просчетов скоринга и пропуска «плохих» клиентов, то сейчас рост просрочки происходит не из-за стандартов работы банка, а из-за процесса обеднения заемщиков, которые потеряли источник доходов.

По мнению экспертов компании KPMG, основа работы в современном банкинге будет строиться на улучшении сервиса и удержании «хороших» клиентов. Если раньше высокие ставки по кредитам для новых клиентов в рознице компенсировали риски безвозвратных задолженностей, то сейчас нестабильная экономическая ситуация в стране побуждает банки ориентироваться на «хороших» заемщиков и повышении их лояльности. В этих условиях главным инструментом работы для финансовых учреждений становится повышение степени удовлетворенности клиента и улучшение качества сервиса.

Согласно прогнозам аналитиков VCG, в 2014–2018 годах транзакционные доходы будут расти быстрее, чем доходы от кредитных и депозитных операций, и в перспективе способны стать двигателем роста банковской розницы. Ключевыми факторами успеха в этом случае будут наличие полного спектра соответствующих продуктов, удобные каналы взаимодействия, комфортные современные отделения, умение наладить дружественные отношения с клиентами. Чтобы увеличить количество транзакций, банку необходимо, чтобы клиент считал его своим основным банком [1].

Согласно глобальному исследованию Accenture, к 2020 году традиционные банки могут лишиться трети своих доходов вследствие растущей конкуренции со стороны нефинансовых игроков (интернет-компаний, операторов связи, платежных систем, социальных сетей и др.). Эти новые участники рынка представляют угрозу для банков, повышая клиентские ожидания от уровня обслуживания и встраиваясь в цепочку взаимоотношений между банками и их клиентами.

Они активно осваивают рынок платежей, и даже начинают предлагать такие услуги, как расчетные и сберегательные счета. Преимущество этих компаний состоит в высокой лояльности клиентов, а размеры клиентской базы у них не меньше, чем у банков. Чтобы оставаться прибыльной отраслью, банки не могут больше – им следует кардинально переосмыслить свою бизнес-модель [2].

Бизнес-процессы в банковской деятельности условно можно поделить на 3-х взаимосвязанных между собой элементов. Составными частями бизнес-модели являются привлечение клиента через основные каналы, закрепление отношений с клиентами и углубление отношений с помощью знаний о клиенте, которые соответственно должны решать задачи по поиску, привлечению, консультированию и посткредитному обслуживанию клиентов.

При этом не стоит забывать о так называемой производственной системе банка или ПСБ, которая складывается из процессинга, корпоративной культуры, системы управления процессами. Каждое из звеньев влияет на качество обслуживания клиентов, а значит и их лояльность к банку.

Особое внимание банки оказывают состоятельным клиентам, так как те пользуются более уникальными, чем ли, маржинальными продуктами, приносящими банку прибыль. В свою очередь, к примеру, такой крупный банк как Сбербанк может работать и с сегментом mass, то есть населения среднего уровня дохода, заняв более 70% данного сегмента, но для этого требуются куда более крупные ресурсы.

Генерирование потока клиентов складывается из физического контакта с клиентами и работы с клиентами в интернет-среде. Что касается агентской работы или опыта открытия небольших офисов в крупных торговых центрах я думаю всем общеизвестно, что лидогенерация, контекстная реклама и т.д. только набирает свои обороты, но уже сейчас позволяет кредитным организациям занять свою нишу на рынке.

На стадии консультирования банкинг движется на пути к персонификации работы с клиентом. Данный подход предусматривает Что, Когда и Как может быть выбрано клиентом исходя из взаимной ценности для него и банка. Передовые банки будут работать в узкоспециализированных областях, где они будут отлично знать, как свой продукт, так и своего клиента.

Клиенты разные, кто-то любит посещать ВСП, кто-то предпочитает работать с сервисами банка через удалённые каналы, поэтому консультирование идёт по пути создания более быстрых, простых, технологичных, а что самое главное для повышения эффективности – самостоятельной работы клиента с банковскими продуктами.

На примере контактного центра банка элементы качества дистанционного обслуживания клиента в состав регламента входит время на совершение операций, и необходимые составляющие, такие как приветствие, благодарность, которые получаются через обратную связь с клиентом после завершения обслуживания. Таким образом клиент сам устанавливает требуемые для него нормативы по качеству обслуживания.

Банковские клиенты разные, с разными потребностями, поэтому брендинг и позиционирование в банковской сфере может и должен складываться по таким направлениям с клиентами как имидж «Банк для малого бизнеса», «Продукт, доступный по цене» и т.д.

В настоящее время в сервисах услуг и розничного обслуживания набирает популярность CRM система. Данная система позволяет привлекать новых клиентов, повышать их лояльность, повышать прибыльность клиентов, улучшать эффективность работы менеджеров, и, в конечном итоге, управлять развитием всего банка.

Клиенты банков предпочитают пользоваться услугами тех организаций, сотрудникам которых они доверяют, тут можно вспомнить о стандартизации и модели ВСП 2.0, а из каналов привлечения клиентов можно выделить CRM лидогенерацию на основе данных БКИ, что существенно сужает круг целевой аудитории с приемлемым уровнем качества активов.

CRM система состоит из таких сегментов как работа в Контакт-центре, привлечение и развитие отношений с клиентами и персональные взаимодействия для расширения клиентской базы. Система CRM сложная, постоянно улучшается и, ожидается, что в будущем при использовании таких современных методов оценки кредитоспособности заёмщика как скоринг, андеррайтинг, оценка финансового положения клиента перейти к технологии Banking 3.0 (омниканальные технологии), когда банк станет вторичен, то есть банки станут похожи на интернет-магазины, станут обезличенными, что даст банку:

- Возможность заработать дополнительную маржу;
- Возможность обеспечить нужные нам характеристики продуктов;
- Возможность обеспечить максимальную интеграцию с системами и каналами банка.

На сегодняшний день отделения банков переходят на второй план, потому что большинство клиентов пользуется банкоматами или интернет-банком. При этом ограниченное число отделений банка могут обеспечить спрос.

Преимущество канала привлечения клиентов через «зарплатные проекты» в том, что «зарплатные» клиенты являются более надёжными и понятными для банка, их финансовое поведение можно спрогнозировать точнее.

Вторым каналом привлечения клиентов в банк можно указать канал «с улицы». Данный вид привлечения клиентов изначально требует более широких инвестиций, проработки грамотной маркетинговой стратегии, основанной на создании якорного продукта лучшего, чем на рынке. Данный вид привлечения обладает преимуществами. К примеру, клиент с данного канала изначально более лоялен к банку.

Для оценки клиентских впечатлений индекс NPS в мировой практике демонстрирующий качество обслуживания на уровне рекомендации своим знакомым, CSAT (индекс удовлетворенности клиента) и CES (совокупность усилий, затрачиваемых клиентом для решения своего вопроса). В российской практике CES банки практически не используют, NPS используют около 90% из них, а индекс CSAT – 60%.



Данные регулярного исследования «РосИндекс» компании Synovate Comcon свидетельствуют: при том что 63% населения России пользуется банковскими услугами, 46% потребителей не доверяют банкам. Рост недоверия обусловлен падением курса рубля, отзывом у ряда банков лицензий и общей нестабильностью экономической ситуации.

По сравнению с 2014 годом наибольшее падение доверия среди финансовых организаций продемонстрировали банки (доля респондентов, доверяющих банкам, снизилась на 18%), в то время как микрофинансовые организации улучшили свои позиции на 8 процентных пунктов (до 19%) [1].

Банковская система России в современных реалиях не может в полной мере оказать влияние на расширенное воспроизводство в государстве. В стране достаточно высока потребность инвестиций в отрасли экономики, обновлении основных фондов и обеспечении граждан жильем. Некоторые кредитные организации не имеют стабильных источников долгосрочного привлечения ресурсов для их финансирования. Такая ситуация связана в основном с тем, что долгосрочные инвестиционные бизнес-проекты сопряжены с различными видами рисков, а банки не всегда обладают достаточной капитализацией, чтобы осуществить кредитование данных бизнес-проектов с формированием достаточных резервов.

---

1. Мылов, И.Д. Политика Центрального Банка Российской Федерации по управлению инфляцией и валютным курсом в условиях нестабильности мировой конъюнктуры / И.Д. Мылов // Взгляды креативного общества. – 2015. – Т. 2. № 1-1. – С. 17–19.

2. Отчет Accenture «The Banking Distribution and Marketing Revolution», 2014.

3. Отчет Deloitte «Taking retail bank cross-selling to the next level», 2013.

Научное издание

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВУЗОВ –  
НА РАЗВИТИЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА  
РОССИИ И СТРАН АТР**

**Материалы XVIII Международной конференции студентов,  
аспирантов и молодых ученых**

27–29 апреля 2016 г.

**В четырех томах**

**Том 2**

Под общей редакцией д-ра экон. наук О.Ю. Ворожбит

Печатается в авторской редакции  
Компьютерная верстка М.А. Портновой

Подписано в печать 30.08.16. Формат 60×84/8  
Бумага писчая. Печать офсетная. Усл. печ. л. 31,00.  
Уч.-изд. л. 30,70. Тираж 500 экз. Заказ

---

Издательство Владивостокского государственного университета  
экономики и сервиса  
690014, Владивосток, ул. Гоголя, 41  
Отпечатано в множительном участке ВГУЭС  
690014, Владивосток, ул. Гоголя, 41