

## НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Научный журнал | Издаётся с 2005 года  
Периодичность выхода: 2 раза в месяц

Журнал «Научное обозрение» входит в Перечень  
ведущих рецензируемых научных журналов ВАК РФ  
Импакт-фактор РИНЦ (пятилетний) – 0,853

### № 13, 2015

Главный редактор:  
**Сафонов В. В.,**

д-р техн. наук, профессор

Редакционная коллегия:

**Акулович Л. М.**, д. т. н., проф.  
**Алтухов А. И.**, д. э. н., проф., академик РАН  
**Андрющенко С. А.**, д. э. н., проф.  
**Ахмедова Е. А.**, д. арх., проф., чл.-корр. РААСН  
**Басков В. Н.**, д. т. н., проф.  
**Баусов А. М.**, д. т. н., проф.  
**Бондаренко Ю. В.**, д. с.-х. н., проф.  
**Гамаюнов П. П.**, д. т. н., проф. (зам. гл. ред.)  
**Горшенин В. И.**, д. т. н., проф.  
**Гумаров Г. С.**, д. т. н., проф.  
**Денисов А. С.**, д. т. н., проф.  
**Ерошенко Г. П.**, д. т. н., проф.,  
заслуженный деятель науки и техники РФ  
**Зазуля А. Н.**, д. т. н., проф.  
**Зак Ю. А.**, д. т. н., проф.  
**Ивашенко Ю. Г.**, д. т. н., проф.  
**Козлов Д. В.**, д. т. н., проф.  
**Корчагин В. А.**, д. т. н., проф.  
**Костяев А. И.**, д. э. н., проф., академик РАН  
**Кравчук А. В.**, д. т. н., проф.  
**Кузнецов В. В.**, д. э. н., проф., академик РАН,  
заслуженный деятель науки РФ  
**Кузнецов Н. Г.**, д. т. н., проф.,  
заслуженный деятель науки и техники РФ  
**Кульчикова Ж. Т.**, д. э. н., проф.  
**Лебедев А. Т.**, д. т. н., проф.  
**Молдашев А. Б.**, д. э. н., проф.  
**Петров В. В.**, д. т. н., проф., академик РААСН  
**Попова Н. А.**, д. арх., проф.  
**Пустовгар А. П.**, к. т. н., проф.  
**Сарбаев В. И.**, д. т. н., проф.  
**Семенов С. Н.**, д. э. н., проф.  
**Стрельцов В. В.**, д. т. н., проф.  
**Таранов М. А.**, д. т. н., проф., чл.-корр. РАН  
**Ткачев В. Н.**, д. арх., проф.  
**Угаров Г. Г.**, д. т. н., проф.  
**Уханов А. П.**, д. т. н., проф.  
**Цыплаков В. В.**, д. с.-х. н., проф.  
**Черновол М. И.**, д. т. н., проф.,  
заслуженный деятель науки и техники Украины  
**Черняев А. А.**, д. э. н., проф., академик РАН,  
заслуженный деятель науки РФ  
**Шейна С. Г.**, д. т. н., проф.

Редакторы:

**Савченко С. А., Решетова М. С.**

Корректор: **Борцова М. Е.**

Компьютерная верстка: **Попов Д. В., Владимирова О. В.**

Адреса редакции:

г. Москва, Ленинский просп., 30  
г. Саратов, просп. Энтузиастов, 43

Адреса для почтовой связи:  
115551, г. Москва, а/я 66  
410039, г. Саратов, а/я 160

[www.sced.ru](http://www.sced.ru), e-mail: [info@sced.ru](mailto:info@sced.ru)

Тел.: (495) 666-29-30; (845-2) 921-901

Учредитель: ЗАО «АЛКОР»

Свидетельство о регистрации средства  
массовой информации ПИ № ФС77-43747.

© «Научное обозрение», 2015

## SCIENCE REVIEW

Scientific journal | It is published since 2005  
Published once: twice a month

“Science Review” journal is among the leading scientific  
journals reviewed by the Higher Attestation Commission  
RSCI impact factor (five-year) – 0,853

### № 13, 2015

Editor-in-Chief:  
**Safonov V. V.,**

Dr. Sci. (Tech.), Professor

Editorial board:

**Akulovich L. M.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
**Altuhov A. I.**, Dr. Sci. (Econ.), Prof., Academician RAS  
**Andryushchenko S. A.**, Dr. Sci. (Econ.), Prof.  
**Akhmedova E. A.**, Dr. (Arch.), Prof.,  
Corr. Memb. RAACS  
**Baskov V. N.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
**Bausov A. M.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
**Bondarenko Y. V.**, Dr. Sci. (Agr.), Prof.  
**Gamayunov P. P.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
(deputy editor-in-chief)  
**Gorshenin V. I.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
**Gumarov G. S.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
**Denisov A. S.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
**Eroshenko G. P.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.,  
Honored Science and Technology worker of RF  
**Zazulya A. N.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
**Zak Y. A.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
**Kozlov D. V.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
**Ivaschenko Y. G.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
**Korchagin V. A.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
**Kostyaev A. I.**, Dr. Sci. (Econ.), Prof., Academician RAS  
**Kravchuk A. V.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
**Kuznetsov V. V.**, Dr. Sci. (Econ.), Prof.,  
Academician RAS, Honored Science of RF  
**Kuznetsov N. G.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.,  
Honored Science and Technology worker of RF  
**Kul'chikova Zh. T.**, Dr. Sci. (Econ.), Prof.  
**Lebedev A. T.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
**Moldashev A. B.**, Dr. Sci. (Econ.), Prof.  
**Petrov V. V.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof., Academician RAACS  
**Popova N. A.**, Dr. (Arch.), Prof.  
**Pustovgar A. P.**, Cand. Sci. (Tech.), Prof.  
**Sarbaev V. I.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
**Semenov S. N.**, Dr. Sci. (Econ.), Prof.  
**Streletsov V. V.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
**Taranov M. A.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.,  
Corr. Memb. RAS  
**Tkachev V. N.**, Dr. (Arch.), Prof.  
**Ugarov G. G.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
**Ukhanov A. P.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.  
**Tsyplakov V. V.**, Dr. Sci. (Agr.), Prof.  
**Chernovol M. I.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.,  
Honored Science and Technology worker of Ukraine  
**Chernyaev A. A.**, Dr. Sci. (Econ.), Prof.,  
Academician RAS, Honored Science of RF  
**Sheina S. G.**, Dr. Sci. (Tech.), Prof.

Editors:

**Savchenko S. A., Reshetova M. S.**

The proof-reader: **Bortsova M. E.**

Computer make-up: **Popov D. V., Vladimirova O. V.**

Addresses of the editorial office:

Russia, Moscow, Leninskiy prospect, 30  
Russia, Saratov, prospect Entuziastov, 43

Addresses for the mail service:

Russia, 115551, Moscow, p/o/b 66  
Russia, 410039, Saratov, p/o/b 160

[www.sced.ru](http://www.sced.ru), e-mail: [info@sced.ru](mailto:info@sced.ru)

Тел.: (495) 666-29-30; (845-2) 921-901

Founder: “ALKOR” CJSC

Registration certificate PI № ФС77-43747.

© “Science Review”, 2015

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### ВОПРОСЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

- Ганькин А. В., Тарасенко П. В., Тарбаев В. А., Хончева Л. М. Снегоотложение и продуктивность озимой пшеницы в межполосном пространстве лесных полос различной конструкции 10
- Шабаев А. И., Жолинский Н. М., Кузина Е. В., Цветков М. С. Инновационные приемы возделывания яровой пшеницы в агроландшафтах Поволжья 16

### СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

- Соколов В. Н., Тюрин И. Ю., Левченко Г. В. Планирование транспортных работ в сельском хозяйстве при перевозке сельскохозяйственных грузов 23

### СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА, ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО

- Мондрус В. Л., Дашевский М. А., Моторин В. В. Разработка и реализация метода виброзащиты существующих зданий на примере памятников культурного наследия 26
- Ивакина Ю. Ю. Недостатки наружных стен зданий, построенных по технологии облегченной кладки в 1998–2008 гг. 30
- Волков А. А., Челышков П. Д., Седов А. В. Алгоритм имитационного моделирования энергопотребления инженерными системами зданий и комплексов 34
- Челышков П. Д. Метод сценарной верификации энергетического баланса зданий: анализируемые параметры и алгоритм реализации 39
- Мондрус В. Л., Смирнов В. А. Решение задачи о выбросах при случайных колебаниях виброзащитных систем высокоточного оборудования 44
- Челышков П. Д., Лысенко Д. А. Математическое моделирование сценариев эксплуатации инженерных систем зданий и комплексов 48
- Голованов Р. О. Сооружения типа «Ковчег» 53
- Ларионова К. О. Натурные и теоретические исследования естественного освещения в помещениях с системой верхнего света с учетом светотехнического влияния окружающей застройки 58
- Первов А. Г., Матвеев Н. А., Андрианов А. П. Изучение эффективности применения метода обратного осмоса для очистки сточных вод от нефтепродуктов и синтетических поверхностно-активных веществ 63
- Агапов В. П. Расчет пространственных рам с использованием трехмерных суперэлементов 68
- Чунюк Д. Ю., Сергеев С. А. Оценка использования предварительного обжатия грунта при включении «банкетов» в работу при устройстве уширения подошвы реконструируемых зданий 73
- Юртаев Александр А., Юртаев Алексей А., Семенихин А. А., Поршкевич В. В. Конструкция экспериментального стенда для исследования сопловых аппаратов проточных частей малоразмерных турбомашин 78
- Стенин В. А. Механизм сушки судового кабеля 86
- Могилюк Ж. Г., Хлыстунов М. С. Метод оценки остаточного ресурса надежности конструкций при циклических нагрузках 90
- Голованов Р. О. Применение пространственно-стержневых конструкций для сооружений типа «Ковчег» 94

---

---

## **ТЕХНОЛОГИЯ, ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ПЕРЕРАБОТКА**

Матвеева Т. В., Зубрев Н. И., Устинова М. В., Леонова Д. А., Медведев В. В. Использование золы от сжигания нефтесодержащих отходов в композитных растворах для строительства	98
Пашкевич С. А., Еремин А. В., Пустовгар А. П., Адамцевич А. О. Влияние добавки низкомолекулярного полиэтиленоксида 6000 на гидратацию цементных систем СФТК при твердении при температуре $-10^{\circ}\text{C}$	102
Григорьева А. И., Дорошенко А. В., Евстигнеев А. В., Кравцова Д. В. Влияние ионно-плазменной модификации воды затворения на гидратацию гипсового вяжущего	106
Сидоренко Ю. В., Коренькова С. Ф. Неавтоклавные силикатные материалы в строительстве	111
Орлова А. М. Сульфирование кубовых остатков синтетических жирных кислот	115
Солнцев А. А. Новая технология бесшамотного теплоизоляционного материала	119
Вайнштейн М. С., Жадановский Б. В., Синенко С. А., Афанасьев А. А., Павлов А. С., Ефименко А. З., Долганов А. И. Оценка эффективности организационно-технологических решений при выборе средств механизации производства строительного-монтажных работ	123
Румянцев Б. М., Жуков А. Д., Чкунин А. С., Аристов Д. И. Оптимизация ячеистых структур	128

## **ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

Каленский А. В., Кригер В. Г., Ананьева М. В. Электронные процессы в энергетических материалах в электрическом поле	132
Бахшиян Р. М. Температурное поле трехслойного цилиндра со смешанными граничными условиями	138
Олешкевич А. А., Кутликова И. В. Влияние ультразвука на лимфоциты и сегментоядерные нейтрофилы	145
Парфентьева Н. А., Труханов С. В., Лескова Л. В. Процесс влагопереноса при фильтрации влажного воздуха через пористую среду	151

## **ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ**

Пастухова Я. З. Информационное моделирование зданий с использованием ArchiCAD, новые стандарты взаимодействия Open BIM	155
Гранкин С. Л., Гаряев Н. А. Применение вычислительной сети физических объектов	159
Величкин В. А., Завьялов В. А., Тихонов А. Ф., Елманова Е. С. Решение задачи фильтрации непрерывного сообщения методами теории информации	163
Беккер Ю. Л., Завьялов В. А., Ульянов Р. С., Шиколенко И. А. Методика автоматизированного проектирования адресных систем совмещенного освещения с обратной связью	167
Куликов В. Г., Абдулин Н. М. Автоматизированная система процессов закупки материалов и оборудования на предприятии	171
Величкин В. А., Завьялов В. А., Бережной В. П., Мугаттарова А. М. Синтез квазиоптимального рекурсивного фильтра телевизионных сигналов	177

## **ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ**

Масюк Н. Н., Каранцева А. Е., Бушуева М. А. Дальний Восток России: синергия кластеров и территории опережающего социально-экономического развития	182
Горбунов С. И., Казакова Л. В., Барковская Н. А. Тенденции укрепления ресурсного потенциала Поволжского региона с позиций системно-синергетического подхода	188
Гулиев И. А., Гулиева П. В. Актуальные вопросы нефтепроводов Европы	196

<b>Головатюк Д. О., Кириллова Т. В.</b> Проверка наличия тренда объемов продаж продуктов функционального назначения	202
<b>Сборщиков С. Б., Бобин А. А.</b> Стоимостной инжиниринг в строительстве	208
<b>Чуканова Е. М.</b> Негативная тенденция преступлений по платежным картам и выявление сопутствующих рисков	212
<b>Сборщиков С. Б., Лазарева Н. В.</b> К вопросу определения гомеостатического равновесия инвестиционно-строительной деятельности	217
<b>Семенов С. Н., Рубцова В. Н., Мореханова М. Ю.</b> Стратегия управления АПК в условиях обострения угроз продовольственной безопасности страны	221
<b>Фефелова Н. П., Шарикова И. В., Лысова Т. А.</b> К вопросу о банкротстве сельхозтоваропроизводителей – физических лиц	228
<b>Красильникова Л. Е.</b> Новые механизмы государственного регулирования агропромышленного комплекса: российская и зарубежная практика	232
<b>Маркин Д. Н., Масюк Н. Н.</b> Подходы к функционированию саморегулируемых организаций за рубежом	237
<b>Бондарева Е. С.</b> Факторы, оказывающие влияние на формирование инвестиционной политики предприятий	243
<b>Борковская В. Г., Дегаев Е. Н.</b> Принципы расчета стоимости аккредитации испытательной лаборатории в системе ГОСТ Р	248
<b>Корольченко Д. А., Чепцова О. С.</b> Разработка основных документов для аккредитации испытательной лаборатории	253
<b>Невская Н. А.</b> Особенности промышленной политики в России	257
<b>Абдеева З. Р.</b> Системный фактор инновационных рисков электронной платежной системы	261
<b>Фрумина С. В.</b> Вопросы регулирования открытости и прозрачности управления общественными финансами в Российской Федерации	266
<b>Прохоров В. В.</b> Инструменты выбора формы государственно-частного партнерства	272
<b>Агафонова М. С.</b> Предприятия строительного комплекса в условиях инновационных преобразований	276
<b>Балдина Ю. В.</b> Формирование научного определения феномена «государственный франчайзинг» (на основе когнитивного метода двухуровневой триадической дешифровки)	279
<b>Ахметов В. Я., Барлыбаев У. А., Фатхуллина Н. Х., Хайруллин И. Р., Ярмухаметов Р. З.</b> Проблемы и перспективы организации горно- и агропромышленного кластеров в Зауралье Республики Башкортостан	283
<b>Зазулина М. Р., Мореханова М. Ю.</b> Личные подсобные хозяйства в зеркале государственной статистики	289
<b>Торгаян Е. Е., Усаткина О. И.</b> Факторы, влияющие на формирование государственной жилищной политики	295
<b>Сотников И. Н.</b> Резервы повышения эффективности использования земельно-ресурсного потенциала города	299
<b>Саралидзе А. М., Доничев О. А.</b> Формирование эффективной инновационной политики государства и регионов	305
<b>Лобанова В. А., Трофимова Н. В.</b> Оценка и прогнозирование общественной производительности труда в регионах Приволжского федерального округа	313
<b>Куликова Е. И.</b> Совершенствование методов регулирования регионального рынка	317
<b>Лобанова В. А., Зайнуллина В. А.</b> Современное состояние рынка образовательных услуг в России	321

<b>Калашников П. К., Самарин И. В.</b> Стратегическое государственное планирование: освоение энергетических ресурсов арктического шельфа в контексте обеспечения безопасности Российской Федерации	325
<b>Заворотин Е. Ф., Гордополова А. А., Дементьева Е. В., Черношвец Н. В.</b> Система критериев оценки эффективности использования сельскохозяйственных угодий с учетом всех форм земельной собственности	336
<b>Султанова А. В., Трошина Е. П.</b> Методики диагностики мотивации персонала организации	340
<b>Никулин Д. В.</b> Повышение эффективности персонала путем оптимизации трудовых процессов	349
<b>Курманова Д. А.</b> Оценка инвестиционного потенциала регионального банковского сектора	354
<b>Амрахова М. Э., Новиков Н. И., Загороднова Л. В.</b> Разработка стратегии сбыта продовольственных товаров в моногороде (на примере ОАО «Кузбасский пищекомбинат»)	359
<b>Осипова Н. Н.</b> Механизм управления рисками в условиях импортозамещения в аграрной сфере экономики	364
<b>Семенов С. Н., Бочарова Е. В.</b> Ресурсы и резервы социальной интеграции в системе модернизации и устойчивого развития сельского социума	373
<b>Мысин М. Н., Мотосова П. А.</b> Специфика интеграции современной России в мировое образовательное пространство	381

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ТОРГОВЛИ И ТРАНСПОРТА**

<b>Чубенко Е. Ф., Чубенко Д. Н., Мартынов А. Н.</b> Некоторые вопросы организации подготовки водителей на предприятии ПКОО ВОА г. Владивостока	386
<b>Гирия М. А., Гирия Л. В.</b> Организационно-технологические проблемы энергетической санации жилого фонда г. Ростова-на-Дону	389
<b>Гаряев Н. А., Гаряева В. В., Рыбина А. В.</b> Разработка имитационной модели анализа проектных решений удаленных строительных объектов с точки зрения обеспечения строительными материалами и конструкциями	395
<b>Китайцева Е. Х., Новикова А. В.</b> Новый подход к формализации нормативных документов	399
<b>Каган П. Б., Сергиенко С. Г.</b> Решение вопросов организации учета, хранения и доступа к проектной документации	404
<b>Иванов Н. А., Копылов Н. А.</b> Анализ применимости методов прогнозирования для определения потребности в ресурсах при управлении жилым фондом	409
<b>Иванов Н. А., Матерухин К. В.</b> Организация процесса технического обслуживания и ремонта оборудования для обеспечения равномерной работы предприятия строительной индустрии	414
<b>Бушуева М. А., Масюк Н. Н., Гречанюк Р. И.</b> Применение теории ограничений Голдратта и конфликтно-компромиссной методологии в стратегическом управлении	418
<b>Сагамонова Г. В.</b> Особенности управления логистической системой крупнейшего города (мегаполиса)	421

## **МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

<b>Ковальжина Л. С.</b> Особенности законодательного регулирования массовой профилактики йодного дефицита	425
<b>Карпов В. Б., Касавцев М. Ю.</b> Специфика подготовки специалистов с высшим образованием в условиях современного информационного противоборства	430
<b>Ковальжина Л. С.</b> Использование йодированных продуктов питания как средство профилактики йододефицита населения региона зубной эндемии	434

---

---

## CONTENTS

### QUESTIONS OF AGRICULTURAL SCIENCES

- Gankin A. V., Tarasenko P. V., Tarbaev V. A., Khoncheva L. M.** Snow deposition and winter wheat yield in the interbelt space of forest belts of various designs 10
- Shabayev A. I., Zholinsky N. M., Kuzina E. V., Tsvetkov M. S.** Innovative methods of spring wheat cultivation in agrolandscapes of the Volga region 16

### AGRICULTURAL MACHINERY AND EQUIPMENT

- Sokolov V. N., Tyurin I. Yu., Levchenko G. V.** Planning transportation work in agriculture in the course of agricultural loads transportation 23

### BUILDING AND ARCHITECTURE, ENGINEERING

- Mondrus V. L., Dashevsky M. A., Motorin V. V.** Development and implementation of the method of vibration protection of the existing buildings on the example of cultural heritage 26
- Ivakina Yu. Yu.** Drawbacks of the exterior walls of buildings constructed according to lightweight masonry technology in 1998–2008 30
- Volkov A. A., Chelyshkov P. D., Sedov A. V.** Algorithm of imitation modeling of energy consumption by the engineering systems of buildings and complexes 34
- Chelyshkov P. D.** Scenario verification method for energy balance of buildings: the analyzed parameters and implementation algorithm 39
- Mondrus V. L., Smirnov V. A.** The solution of the problem of emissions from random fluctuations in vibration isolation systems of precision equipment 44
- Chelyshkov P. D., Lysenko D. A.** Mathematical modeling of the operational scenarios of engineering systems of buildings and complexes 48
- Golovanov R. O.** “Ark”-type structures 53
- Larionova K. O.** Field and theoretic studies of natural lighting in spaces with overhead lighting system with the consideration of light engineering influence of surrounding buildings 58
- Pervov A. G., Matveev N. A., Andrianov A. P.** Study of the effectiveness of using reverse osmosis method for cleaning waste waters from oil products and synthetic surfactants 63
- Agapov V. P.** Calculation of space frames with the usage of three-dimensional superelements 68
- Chunyuk D. Yu., Sergeev S. A.** Assessment of the usage of preliminary soil compression in the course of including “banked earth” into operation while broadening the foundation bed of reconstructed buildings 73
- Yurtayev Aleksandr A., Yurtayev Aleksey A., Semenikhin A. A., Porshkevich V. V.** The design of an experimental stand for research nozzle apparatus flow of small pieces of turbomachinery 78
- Stenin V. A.** Mechanism of marine cable drying 86
- Mogilyuk Zh. G., Khlystunov M. S.** Method of assessing the residual reliability resource of structures under cyclic loads 90
- Golovanov R. O.** The use of space framework for “Ark”-type structures 94
- ### TECHNOLOGY, INDUSTRY AND PROCESSING
- Matveeva T. V., Zubrev N. I., Ustinova M. V., Leonova D. A., Medvedev V. V.** Usage of ash from burning oily waste in composite construction solutions 98

<b>Pashkevich S. A., Eremin A. V., Pustovgar A. P., Adamtsevich A. O.</b> Influence of low molecular weight polyethylene oxide 6000 additive on the hydration of facade composite heat insulation systems with outer plaster layers in the course of hardening under $-10^{\circ}\text{C}$	102
<b>Grigor'eva A. I., Doroshenko A. V., Evstigneev A. V., Kravtsova D. V.</b> Influence of ionic-plasma modification of mixing water on gypsum binder hydration	106
<b>Sidorenko Yu. V., Koren'kova S. F.</b> Non-autoclave silicate materials in construction	111
<b>Orlova A. M.</b> Sulphurization of bottom products of synthetic fatty acids	115
<b>Solntsev A. A.</b> New technology of chamotteless heat insulation material	119
<b>Vaynshteyn M. S., Zhadanovsky B. V., Sinenko S. A., Afanas'ev A. A., Pavlov A. S., Efimenko A. Z., Dolganov A. I.</b> Assessment of the effectiveness of organizational-technological solutions in choosing the means of mechanization of construction-assembly work	123
<b>Rumyantsev B. M., Zhukov A. D., Chkunin A. S., Aristov D. I.</b> Optimization of cell structures	128

### **GENERAL QUESTIONS OF PHYSICS AND MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCE**

<b>Kalensky A. V., Kriger V. G., Anan'eva M. V.</b> Electronic processes in energy materials in electric field	132
<b>Bakhshinyan R. M.</b> Temperature field of a three-layer cylinder with mixed boundary conditions	138
<b>Oleshkevich A. A., Kutlikova I. V.</b> Influence of ultrasound on lymphocytes and segmented neutrophils	145
<b>Parfent'eva N. A., Trukhanov S. V., Leskova L. V.</b> Process of moisture transfer in the course of humid air filtration through the porous medium	151

### **INFORMATION-ANALYTICAL AND COMPUTING SYSTEMS**

<b>Pastukhova Ya. Z.</b> Information modeling of buildings with the usage of ArchiCAD, new interaction standards Open BIM	155
<b>Grankin S. L., Garyaev N. A.</b> Usage of computer network of physical objects	159
<b>Velichkin V. A., Zav'yalov V. A., Tikhonov A. F., Elmanova E. S.</b> Solution of the problem of continuous message filtration with the help of information theory methods	163
<b>Bekker Yu. L., Zav'yalov V. A., Ul'yanov R. S., Shikolenko I. A.</b> Methodology of automated design of address systems of combined lighting with feedback	167
<b>Kulikov V. G., Abdullin N. M.</b> Automated systems of the processes of procuring materials and equipment at the enterprise	171
<b>Velichkin V. A., Zav'yalov V. A., Berezchnoy V. P., Mugattarova A. M.</b> Synthesis of quasi-optimal recursive filter of television signals	177

### **QUESTIONS OF ECONOMIC AND SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT**

<b>Masyuk N. N., Karantseva A. E., Bushueva M. A.</b> Far East of Russia: synergy of clusters and territories of advanced socio-economic development	182
<b>Gorbunov S. I., Kazakova L. V., Barkovskaya N. A.</b> Trends in strengthening resource potential of the Volga region from the perspective of system-synergetic approach	188
<b>Guliev I. A., Gulieva P. V.</b> Topical issues of pipelines in Europe	196
<b>Golovatyuk D. O., Kirillova T. V.</b> Checking the existence of the trend of functional product sales volume	202
<b>Sborshchikov S. B., Bobin A. A.</b> Cost engineering in construction	208
<b>Chukanova E. M.</b> Negative trend of payment card crime and determination of related risks	212

<b>Sborshchikov S. B., Lazareva N. V.</b> On the issue of determining the homeostatic balance of investment-construction activity	217
<b>Semenov S. N., Rubtsova V. N., Morekhanova M. Yu.</b> Strategy of AIC management in the conditions of aggravated threats to the food safety of the country	221
<b>Fefelova N. P., Sharikova I. V., Lysova T. A.</b> On bankruptcy of individual agricultural producers	228
<b>Krasil'nikova L. E.</b> New mechanisms of state regulation of agroindustrial complex: Russian and foreign practice	232
<b>Markin D. N., Masyuk N. N.</b> Approaches to the functioning of self-regulated organizations abroad	237
<b>Bondareva E. S.</b> Factors which influence the formation of the investment policy of enterprises	243
<b>Borkovskaya V. G., Degaev E. N.</b> Principles of calculating the cost of testing laboratory accreditation in FOCT P system	248
<b>Korol'chenko D. A., Cheptsova O. S.</b> Designing the main documents for testing laboratory accreditation	253
<b>Nevskaya N. A.</b> Features of industrial policy in Russia	257
<b>Abdeeva Z. R.</b> Systemic factor of innovation risks in electronic payment system	261
<b>Frumina S. V.</b> Issues of regulating the openness and transparency of public finance management in the Russian Federation	266
<b>Prokhorov V. V.</b> Tools for choosing the form of state-private partnership	272
<b>Agafonova M. S.</b> Construction companies in the context of innovation	276
<b>Baldina Yu. V.</b> Formation of the scientific definition of "government franchising" (based on the cognitive method of two-level triadic decryption)	279
<b>Akhmetov V. Ya., Barlybaev U. A., Fatkhullina N. Kh., Khayrullin I. R., Yarmukhametov R. Z.</b> Problems and prospects of organization of mining and agro-industrial clusters in the Trans-Urals region of the Republic of Bashkortostan	283
<b>Zazulina M. R., Morekhanova M. Yu.</b> Personal subsidiary plots in the mirror of state statistics	289
<b>Torgayan E. E., Usatkina O. I.</b> Factors influencing the formation of state housing policy	295
<b>Sotnikov I. N.</b> Resources for increasing utilization efficiency of land and resource potential of the city	299
<b>Saralidze A. M., Donichev O. A.</b> Formation of effective innovation policy of the state and regions	305
<b>Lobanova V. A., Trofimova N. V.</b> Assessment and forecasting of social labor productivity in the regions of Volga federal district	313
<b>Kulikova E. I.</b> Improvement of the methods of regional market regulation	317
<b>Lobanova V. A., Zaynullina V. A.</b> Current condition of the market of educational services in Russia	321
<b>Kalashnikov P. K., Samarina I. V.</b> Strategic state planning: development of energy resources of the Arctic shelf in the context of providing the safety of the Russian Federation	325
<b>Zavorotin E. F., Gordopolova A. A., Dement'eva E. V., Chernoshvets N. V.</b> System of criteria for assessing the effectiveness of using agricultural lands with the consideration of all land property forms	336
<b>Sultanova A. V., Troshina E. P.</b> Methods of diagnosing employee motivation	340
<b>Nikulina D. V.</b> Raising personnel efficiency by means of labor processes optimization	349
<b>Kurmanova D. A.</b> Assessment of the investment potential of regional bank sector	354
<b>Amrakhova M. E., Novikov N. I., Zagorodnova L. V.</b> Development of strategy of food product sales in a one-company town (based on the example of "Kuzbasskiy pishchekombinat" JSC)	359



<b>Osipova N. N.</b> Mechanism of risk management in the conditions of import replacement in the agrarian sphere of economy	364
<b>Semenov S. N., Bocharova E. V.</b> Resources and reserves of social integration in the system of modernization and stable development of rural community	373
<b>Mysin M. N., Motosova P. A.</b> Specifics of the integration in modern Russia in the world educational space	381

## **ORGANIZATION OF PRODUCTION, TRADE AND TRANSPORT**

<b>Chubenko E. F., Chubenko D. N., Martynov A. N.</b> Certain issues of organizing the training of drivers at PKO OO VOA enterprise, Vladivostok	386
<b>Girya M. A., Girya L. V.</b> Organizational and technological problems of energy rehabilitation of Rostov-on-Don housing stock	389
<b>Garyaev N. A., Garyaeva V. V., Rybina A. V.</b> Development of the imitation model for analyzing the design solutions of remote construction objects from the point of view of construction materials and structures supply	395
<b>Kitaytseva E. Kh., Novikova A. V.</b> New approach to formalization of regulatory documents	399
<b>Kagan P. B., Sergienko S. G.</b> Solving the problems of organizing accounting, storage and access to design documents	404
<b>Ivanov N. A., Kopylov N. A.</b> Analysis of the applicability of forecasting methods in determining the need for resources in housing stock management	409
<b>Ivanov N. A., Materukhin K. V.</b> Organization of the process of technical maintenance and repairs of the equipment for ensuring the faultless operation of a construction industry enterprise	414
<b>Bushueva M. A., Masyuk N. N., Grechanyuk R. I.</b> Usage of Goldratt's theory of constraints and conflict-compromise methodology in strategic management	418
<b>Sagamonova G. V.</b> Specific features of managing the logistic system of the largest city (megalopolis)	421

## **INTERDISCIPLINARY STUDIES**

<b>Koval'zhina L. S.</b> Specific features of legislative regulation of mass prophylaxis of iodine deficiency	425
<b>Karpov V. B., Kasavtsev M. Yu.</b> Specific features of educating specialists with higher education in the conditions of modern information confrontation	430
<b>Koval'zhina L. S.</b> Usage of iodine-enriched food products as the means of preventing iodine deficiency among the population of endemic goiter region	434

**СНЕГООТЛОЖЕНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В МЕЖПОЛОСНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ЛЕСНЫХ ПОЛОС РАЗЛИЧНОЙ КОНСТРУКЦИИ**

*А. В. ГАНЬКИН, П. В. ТАРАСЕНКО, В. А. ТАРБАЕВ, Л. М. ХОНЧЕВА*  
*ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова»,*  
*г. Саратов*

**Аннотация.** В статье представлены результаты пятилетних (2005–2009 гг.) исследований снегоотложения и биотестирования территории снегового шлейфа от полезащитных лесных полос различной конструкции в сухостепных, степных и лесостепных районах Саратовской области. Авторы определили взаимосвязь снегоотложения в межполосном пространстве лесных полос различной конструкции с удаленностью от полезащитных лесных полос. Разработана схема отбора почвенных и растительных образцов для биотестирования шлейфовой зоны снегоотложения от полезащитных лесных полос. В результате проведенного анализа полученных данных была выявлена тесная ( $\eta = 0,89$ ) взаимосвязь общего расхода влаги из почвы с биологической урожайностью зерна. Определено влияние снежной мелиорации на показатели продуктивности озимой пшеницы и взаимосвязь изменения этих показателей в зависимости от ее местоположения на территории Саратовской области. Отмечено максимальное влияние продуваемой конструкции лесных полос на повышение биологического урожая зерна озимой пшеницы во всех почвенно-климатических зонах и наибольший прирост валового сбора зерна пшеницы от использования лесомелиорации в черноземной степи.

**Ключевые слова:** снегоотложение в шлейфовой зоне полезащитных лесных полос плотной, ажурной и продуваемой конструкции, озимая пшеница, биотестирование, почвенно-климатические зоны.

В нашей стране более 80% сельхозугодий размещено в зоне рискованного земледелия с недостаточным и неустойчивым увлажнением. Из них 35% посевных площадей (45 млн га) находятся в степных районах с общим количеством осадков от 250 до 400 мм и систематически подвергаются засухе [2]. Суммарные потери с пашни на непродуктивное испарение составляют 230 км<sup>3</sup>, на сток – 70 км<sup>3</sup> и в виде снега – 30 км<sup>3</sup> [4]. Решение проблемы влагосбережения в агроландшафтах является многоплановым, включающим в себя разработку научно обоснованных систем, в состав которых входят организационно-хозяйственные, гидротехнические, агротехнические и лесомелиоративные мероприятия.

Использование полезащитных лесных полос (ПЗЛП) позволяет уменьшить 50–75% сноса снега в овраги, балки и другие понижения [7]. Благодаря снегозадержанию протяженность зоны с повышенным урожаем с заветренной стороны у непродуваемых полос достигает 8–12 Н, ажурных – 10–14 Н, продуваемых – 16–25 Н [5]. При использовании лесомелиораций в сухостепных, степных и лесостепных районах определен научный интерес вызывают исследования взаимосвязи снегоотло-

жения и урожайности зерновых культур в межполосном пространстве полезащитных лесных полос различной конструкции.

**Цели, задачи и методика исследований.** Целью данных исследований было изучение взаимосвязи снегоотложения и продуктивности озимой пшеницы, возделываемой в зоне влияния лесных полос в сухостепной, степной и лесостепной зонах Саратовской области.

В задачу исследований входило:

- изучить взаимосвязь мощности снежного покрова с продуктивностью озимой пшеницы в агроландшафтах сухостепной, степной и лесостепной зон;
- определить особенности формирования урожая озимой пшеницы по зонам снегоотложения с заветренной стороны непродуваемых, ажурных и продуваемых лесных полос.

Для осуществления поставленных задач использовался метод фитометрического тестирования территории [1, 3, 5].

Основываясь на статистическом материале ([6] + собственные замеры), мы определили закономерности снегоотложения в шлейфовой зоне ПЗЛП различной ветропроницаемости в виде уравнений регрессии (табл. 1):

**Таблица 1 – Взаимосвязь снегоотложения в межполосном пространстве лесных полос различной конструкции с удаленностью от ПЗЛП**

Конструкция ПЗЛП	Уравнение ( $n = 7$ )	$r$	$R^2$	$t_\phi$	$t_{0,5}$
плотная	$y = 60,056x^{-0,239}$	0,973	0,947	9,5	2,57
ажурная	$y = 103,86x^{-0,376}$	0,991	0,982	16,5	2,57
продуваемая	$y = 91,267x^{-0,295}$	0,952	0,906	6,9	2,57

Примечание:  $y$  – снегоотложение, см;  $x$  – расстояние от ПЗЛП, в высотах.

Полученные результаты легли в основу разработки схемы для биотестирования шлейфовой зоны снегоотложения от ПЗЛП в различных почвенно-климатических зонах (табл. 2).

**Таблица 2 – Схема отбора почвенных и растительных образцов при биотестировании шлейфовой зоны снегоотложения от ПЗЛП**

Варианты снегоотложения (СО), % относительно естественного фона	Расстояние от ПЗЛП различной конструкции, $H$		
	плотная	ажурная	продуваемая
1. Контроль (естественный фон)	25	33	42
2. Фон + 30% СО	8	16	29
3. Фон + 60% СО	4	9	16
4. Фон + 100% СО	2	5	7

Примечание:  $H$  – проектная высота лесной полосы.

Согласно указанной схеме биотестирование параметров снежной мелиорации проводилось (из-за преимущественно юго-восточного и юго-западного направления ветров) с заветренной северной стороны лесных полос различной конструкции по 4 вариантам:

- 1) контроль (естественный фон);
- 2) фон + 30% СО относительно фона;
- 3) фон + 60% СО;
- 4) фон + 100% СО.

Местоположение опытных участков, расположенных на плакорно-равнинном агроландшафте, определялось весной после визуальной оценки состояния озимой пшеницы и однородности почвенных условий. Все почвы опытных участков были глинистыми (легко-, средне- и тяжело-).

Исследования проводились согласно общепринятым методикам (А. А. Роде, 1969; Б. А. Доспехов, 1985).

При установлении мощности снегового покрова в районах Саратовской области и за ее пределами наряду с собственными данными использовались данные ФГУ «Саратовский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды».

Плотность снегового покрова определялась во 2–3-й декаде февраля.

Наблюдение за влажностью почвы (0–1,0 м, повторность 3-кратная) проводилось во 2–3-й декаде апреля и во время уборки урожая озимой пшеницы.

Для биотестирования зон снегоотложения с вариантов (2 м × 20 м = 40 м<sup>2</sup>), расположенных параллельно ПЗЛП, рендоминизировано отбиралось по 16 снопов озимой пшеницы с площадок 0,25 м<sup>2</sup>. Эти снопы рендоминизировано распределялись на 4 группы. Полученные данные в каждой группе суммировались и затем подвергались математической обработке.

При разборе снопов определялись фитометрические показатели (высота, масса растений) и структура урожая (количество стеблей, количество колосьев, количество колосков в колосе, количество зерна в колосе, масса колосьев, масса зерна с 1 м<sup>2</sup> (в том числе при 14% влажности), масса 1000 зерен).

**Результаты и обсуждение.** Было выявлено, что с заветренной стороны ПЗЛП на оптимальных фонах в 0–1,0 м слое почвы количество доступных запасов в почве увеличивалось в сухостепной, степной и лесостепной зонах на 251, 151, 131 м<sup>3</sup>/га, или на 18, 10, 8%. При этом была отмечена тесная взаимосвязь общего расхода влаги из 0–1,0 м слоя почвы

(при учете эффективных вегетационных осадков) с биологической урожайностью зерна, выраженная уравнением регрессии:

$$y = 0,0001x^2 + 0,0108x + 11,352;$$

$$\eta = 0,89; t_{\eta} = 5,05 > t_{\tau} = 2,45,$$

где  $x$  – общий расход влаги из 0–1,0 м слоя почвы + эффективные осадки, м<sup>3</sup>/га;  $y$  – урожайность зерна, г/м<sup>2</sup>.

Анализ фитометрических показателей и структуры урожая озимой пшеницы показал, что различное местоположение посевов относительно почвенно-климатических зон и снегозадержание оказывали заметное влияние на изменение биотестовых показателей (табл. 3).

**Таблица 3 – Влияние снежной мелиорации на показатели продуктивности озимой пшеницы в различных почвенно-климатических условиях, в среднем за 2005–2009 гг.**

Снегоотложение		Высота растений, см	Масса растений, г/м <sup>2</sup>	Количество стеблей, шт./м <sup>2</sup>		Биологическая урожайность зерна	
% относительно естественного фона	см			всего	в том числе продуктивных	г/м <sup>2</sup>	НСР <sub>05</sub>
Саратовская область, левобережная сухая степь							
0	24	60,6	608	464	408	237,3	6,84
30	31	64,3	629	478	421	252,4	
60	38	64,6	774	544	434	298,8	
100	48	70,0	828	580	474	354,6	
Саратовская область, правобережная черноземная степь							
0	28	73,5	769	532	416	284,1	8,09
30	36	76,1	945	539	429	331,2	
60	45	77,8	962	548	438	357,8	
100	56	80,1	1017	553	405	393,6	
Саратовская область, лесостепь							
0	32	85,8	909	530	435	382,0	7,86
30	42	88,8	997	545	448	404,8	
60	51	90,0	1082	556	457	439,9	
100	64	90,8	1072	474	418	435,5	

Отмечалось, что по мере удаления посевов озимых от сухой степи до лесостепных районов повышались высота растений, их масса, количество общих и продуктивных стеблей, масса и количество зерна с 1 колоса, масса 1000 зерен и биологическая урожайность пшеницы.

Однако существенная корреляционная связь ( $t_{\text{факт}} > t_{\text{теор}}$ ) местоположения озимой пшеницы относительно почвенно-климатических зон фиксировалась по трем показателям: массе растений, количеству продуктивных стеблей и биологической урожайности зерна (табл. 4).

**Таблица 4 – Зависимость показателей продуктивности озимой пшеницы от местоположения на территории Саратовской области**

Показатели (y)		Уравнение	$\eta^2$	$t_{\eta}$	$t_{0,5}$
Масса растений, г/м <sup>2</sup>		$y = 0,0222x^2 + 4,2402x + 957,69$	0,69	4,21	2,31
Количество продуктивных стеблей, шт./ м <sup>2</sup>		$y = 0,0032x^2 - 0,5757x + 401,17$	0,78	5,33	2,31
Биологическая урожайность зерна, г/ м <sup>2</sup>	контроль	$y = 0,0032x^2 + 0,267x + 236,13$	0,82	6,04	2,31
	снежная мелиорация	$y = 0,0036x^2 + 0,5372x + 361,64$	0,79	5,49	2,31

Примечание:  $x$  – расстояние от 50.67° с. ш. 47.43° в. д. до 52.15° с. ш. 43.47° в. д., км.

Таблица 5 – Влияние конструкции полевых защитных лесных полос и снегоотложения на биологический урожай зерна озимой пшеницы в сухой степи, степи и лесостепи Саратовской области, в среднем за 2005–2009 гг.

Снегоотложение		Конструкции ПЗЛП											
		плотная					ажурная					продуваемая	
		м	Урожай зерна, кг		Расстояние от ПЗЛП, H	по вариантам снегоотложения	Урожай зерна, кг		Расстояние от ПЗЛП, H	по вариантам снегоотложения	Урожай зерна, кг		по сравнению с контролем
по вариантам снегоотложения	по сравнению с контролем		по вариантам снегоотложения	по сравнению с контролем			по вариантам снегоотложения	по сравнению с контролем					
Левобережная сухая степь													
0	0,24	25	–	54,58	33	–	66,44	42	–	83,06			
30	0,31	8	42,91	61,95 (+13,5%)	16	42,91	77,98 (+17,4%)	29	32,81	103,56 (+24,7%)			
60	0,38	4	11,95		9	20,89		16	38,84				
100	0,48	2	7,09	5	14,18	7	31,91						
Правобережная черноземная степь													
0	0,28	25	–	65,34	33	–	79,57	42	–	98,38			
30	0,36	8	56,30	78,42 (+20%)	16	56,30	97,09 (+22%)	29	43,06	124,99 (+27,0%)			
60	0,45	4	14,31		9	25,05		16	46,51				
100	0,56	2	7,87	5	15,74	7	35,42						
Лесостепь													
0	0,32	25	–	87,86	33	–	106,96	42	–	133,70			
30	0,42	8	68,82	95,13 (+8,2%)	16	68,82	117,03 (+9,4%)	29	52,62	149,01 (+11,4%)			
60	0,51	4	17,60		9	30,79		16	57,19				
100	0,64	2	8,71	5	17,42	7	39,19						

В каждой почвенно-климатической зоне озимая пшеница по-разному реагировала на увеличение мощности снежного покрова.

Например, оптимизация условий в период кущения – начала выхода в трубку озимой пшеницы влияла на формирование колосковых бугорков в органогенезе и отражалась в дальнейшем на количестве стеблей с колосьями.

Улучшение водного и питательного режимов почвы в период активного роста, развития и накопления биомассы пшеницы сказывалось на высоте и массе растений. О влагообеспеченности периода формирования и налива зерна свидетельствовала взаимосвязь показателей структуры урожая и продуктивного стеблестоя (с учетом его изменения в ранние этапы).

Биологическая урожайность зерна – показатель итоговой оценки эффективности снежной мелиорации в различных почвенно-климатических зонах.

Эффективнее всего снегозадержание в зоне влияния ПЗЛП повышало урожайность озимой пшеницы в сухостепной зоне (на 49%), менее – в черноземной степи (на 38%) и совсем незначительно (на 14–15%) – в лесостепной зоне (табл. 3).

Анализ влияния лесных полос различной конструкции на снегоотложение и повышение продуктивности озимой пшеницы показал, что плотная лесная полоса является малоэффективной (табл. 5).

При ее использовании в сухостепных, степных и лесостепных районах Саратовской области прибавка урожая зерна озимой пшеницы на расстоянии 25 Н от лесной полосы не превышала 8,2–20%, тогда как за счет более равномерного перераспределения снежного покрова в ажурной и продуваемой полосах, соответственно на 33 и 42 Н, прибавка урожая зерна возросла – на 9,4–22 и 11,4–27%, а выход валовой продукции увеличился относительно плотной конструкции – в 1,22–1,25 и 1,51–1,59 раза.

Исследование эффективности полевых полос в различных почвенно-климатических условиях показало, что наибольший прирост валового сбора зерна с лесомелиорируемой площади – 20,0–27,0% отмечался в черноземной степи. В сухой степи этот показатель уменьшился до 13,5–24,7%, а в лесостепи – до 8,2–11,4% (табл. 5).

## Выводы

Биотестирование условий снегоотложения в различных почвенно-климатических зонах подтвердило наибольший агрометрический эффект лесных полос продуваемой конструкции и наименьший – плотной конструкции. Максимальная прибавка урожайности зерна озимой пшеницы от применения ПЗЛП на оптимальных участках снегоотложения фиксировалась в сухой степи, а наименьшая – в лесостепной зоне. Самый большой прирост валового сбора зерна в зоне влияния ПЗЛП отмечен в черноземно-степной зоне, минимальный – в лесостепи.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Эффективность снежной мелиорации в сухостепной, степной и лесостепной зонах / П. Н. Гришин, С. И. Пряхина, П. В. Тарасенко [и др.] // Известия Саратовского университета. Новая серия. – 2012. – Т. 12. – Вып. 4. – С. 91–96. – (Серия «Химия. Биология. Экология»).
2. Демин А. П. Эффективность использования водных ресурсов в сельском хозяйстве России // Мелиорация и водное хозяйство. – 2007. – № 3. – С. 6–10.
3. Биотестирование как способ определения эффективности снежной мелиорации / С. Н. Косолапов, П. В. Тарасенко [и др.] // Научное обозрение. – 2011. – № 5. – С. 143–151.
4. Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Саратовской области на 2008–2012 годы : областная целевая программа от 25.09.2008 № 255-ЗСО.
5. Петрова Л. Н. Система биологического тестирования агроландшафтов // Плодородие. – 2007. – № 6. – С. 17–19.
6. Разаренов А. И. Исследование роста и мелиоративной эффективности полевых полос в Саратовском Правобережье : дис. ... канд. с.-х. наук. – Саратов, 1978. – 249 с.
7. Сельскохозяйственная экология : учеб. пособие / под общ. ред. А. В. Голубева, Н. А. Мосиенко. – Саратов : СГСХА, 1997. – 417 с.

*Ганькин Александр Владимирович, д-р с.-х. наук, профессор кафедры «Землеустройство и када-*

стры», ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова»: Россия, 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

**Тарасенко Петр Владимирович**, д-р с.-х. наук, доцент кафедры «Землеустройство и кадастры», ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова»: Россия, 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

**Тарбаев Владимир Александрович**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Землеустройство и када-

стры», ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова»: Россия, 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

**Хончева Лилия Михайловна**, ст. преподаватель кафедры «Землеустройство и кадастры», ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова»: Россия, 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (845-2) 27-13-32

E-mail: petrvt60@gmail.com

## SNOW DEPOSITION AND WINTER WHEAT YIELD IN THE INTERBELT SPACE OF FOREST BELTS OF VARIOUS DESIGNS

**Gankin Aleksandr Vladimirovich**, Dr. of Agr. Sci., Prof. of "Land management and cadastres" department, Saratov State agrarian university named after N. I. Vavilov. Russia.

**Tarasenko Petr Vladimirovich**, Dr. of Agr. Sci., Ass. Prof. of "Land management and cadastres" department, Saratov State agrarian university named after N. I. Vavilov. Russia.

**Tarbaev Vladimir Aleksandrovich**, Cand. of Agr. Sci., Ass. Prof. of "Land management and cadastres" department, Saratov State agrarian university named after N. I. Vavilov. Russia.

**Khoncheva Liliya Mikhaylovna**, Ass. Prof. of "Land management and cadastres" department, Saratov State agrarian university named after N. I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** snow deposition in the trail zone of field protective forest belts of dense, tracery and ventilated design, winter wheat, biotesting, soil-climate zones.

The article presents the results of five-year (2005-2009) research into snow deposition and biotesting of the territory of snow trail from field protective forest belts of various designs in the dry steppe, steppe and forest steppe areas of Saratov region. The authors determine the interconnection between the snow deposition in the interbelt space of forest belts of various designs and the remoteness from field protective forest belts. They develop the scheme of selecting soil and plant specimens for the biotesting of trail zone of snow deposition from field protective forest belts. The analysis of the data obtained has discovered the close ( $\eta = 0,89$ ) connection between the aggregate soil moisture consumption and the biological productivity of grain. The work determined the influence of snow amelioration on the productivity indicators of winter wheat and the interconnection of the changes in these indicators depending on its position on the territory of Saratov region. It points out the maximum influence of ventilated design of forest belts on increasing the biological yield of winter wheat in all soil-climate zones. The maximum increase in the gross harvest of wheat grain was due to the usage of sylvicultural reclamation in black soil steppe.

### REFERENCES

1. Grishin P. N., Pryakhina S. I., Tarasenko P. V. et al. Effektivnost snezhnoi melioratsii v sukhostepnoi, stepnoi i lesostepnoi zonakh [Effectiveness of snow amelioration in dry steppe, steppe and forest steppe zones]. *Izvestiia Saratovskogo universiteta. Khimiia. Biologiia. Ekologiia – News of Saratov university. Chemistry. Biology. Ecology.* 2012, vol. 12, iss. 4. Pp. 91–96. (in Russ.)
2. Demin A. P. Effektivnost ispolzovaniia vodnykh resursov v selskom khoziaistve Rossii [Effectiveness of using water resources in Russian agriculture]. *Melioratsiia i vodnoe khoziaistvo – Amelioration and water sector.* 2007, No. 3. Pp. 6–10. (in Russ.)
3. Kosolapov S. N., Tarasenko P. V. et al. Biotestirovanie kak sposob opredeleniia effektivnosti snezhnoi melioratsii [Biotesting as the way of determining the effectiveness of snow amelioration]. *Nauchnoe obozrenie – Science Review.* 2011. No. 5. Pp. 143–151. (in Russ.)
4. Razvitie selskogo khoziaistva i regulirovanie rynkov selskokhoziaistvennoi produktsii, syriia i prodovolstviia Saratovskoi oblasti na 2008–2012 gody : oblastnaia tselevaia programma ot 25.09.2008 № 255-3CO [Development of agriculture and regulation of the markets of agricultural products, raw materials and food in Saratov region in 2008–2012: regional target program of 25.09.2008 No. 255-3CO].
5. Petrova L. N. Sistema biologicheskogo testirovaniia agrolandshaftov [System of biological testing of agrolandscapes]. *Plodorodie – Fertility.* 2007, No. 6. Pp. 17–19. (in Russ.)
6. Razarenov A. I. Issledovanie rosta i meliorativnoi effektivnosti polezashchitnykh lesnykh polos v Saratovskom Pravoberezhie [Study of the growth and ameliorative effectiveness of field protective forest belts in the right-bank Saratov region]. Ph. D. Diss. (Agr. Sci.). Saratov, 1978. 249 p. (in Russ.)
7. Selskokhoziaistvennaia ekologiia : uchebnoe posobie [Agricultural ecology: course book]. Ed. by A. V. Golubev, N. A. Mosienko. Saratov, SGSKhA, 1997. 417 p.

## ИННОВАЦИОННЫЕ ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В АГРОЛАНДШАФТАХ ПОВОЛЖЬЯ

*А. И. ШАБАЕВ, Н. М. ЖОЛИНСКИЙ, Е. В. КУЗИНА\*, М. С. ЦВЕТКОВ*

*ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока»,  
г. Саратов*

*\*ФГБНУ «Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,  
г. Ульяновск*

**Аннотация.** Настоящее исследование посвящено вопросам возделывания яровой пшеницы, накопления, сохранения и продуктивного использования почвенной влаги, улучшения условий азотного питания растений и сокращения процессов эрозионной деградации почв в условиях засушливого Поволжья. Решение данных проблем видится авторам статьи в освоении почвоводоохранных и минимизированных способов обработки почвы, обеспечивающих формирование на пахотных землях водопоглощающего и почвовлагосберегающего микрорельефа. Также в статье разрабатывается почвозащитная гребнекулисная обработка почвы для склоновых и эрозионно опасных агроландшафтов, изучавшихся в сравнении со вспашкой и плоскорезным рыхлением. Показаны результаты исследований и перспективы применения инновационных гребнекулисных приемов обработки почвы на черноземах южных и выщелоченных, обеспечивающих улучшение водного и пищевого режимов, сокращение эрозии почв и повышение уровня урожайности при возделывании яровой пшеницы в равнинных и склоновых агроландшафтах Поволжья.

**Ключевые слова:** агроландшафт, яровая пшеница, обработка почвы, эрозия, гребнестерневые кулисы, влага, минеральный азот, удобрение, урожайность, корреляция.

Инновационные почвоводоохранные способы обработки почвы и дифференцированное их применение в агроландшафтах представляют важное звено научно обоснованных систем земледелия в деле сохранения и рационального использования почвенных и водных ресурсов, увеличения производства ценной зерновой продукции. Поволжье является засушливым и эрозионно опасным регионом, где с учетом разнообразия рельефа, агроэкологических и природно-экономических условий выделены основные типы агроландшафтов, преобладающими среди которых являются плакорно-равнинный (49,3%), склоново-ложбинный (38,9%) и склоново-овражный (9,1%), в которых при возделывании яровой пшеницы особенно остро встают вопросы накопления, сохранения и продуктивного использования почвенной влаги, улучшения условий азотного питания растений и сокращения процессов эрозионной деградации почв [1–3].

Эффективное решение данных вопросов возможно за счет освоения инновационных почвоводоохранных и минимизированных способов обработки почвы, обеспечивающих формирование на пахотных землях водопоглощающего и почвовлагосберегающего микрорельефа [4].

В НИИСХ Юго-Востока для склоновых и эрозионно опасных агроландшафтов разработана и изучается в сравнении со вспашкой и плоскорезным рыхлением инновационная почвозащитная гребнекулисная обработка почвы (патенты РФ № 2315455, 2443093) [5].

При выполнении гребнекулисной обработки стерневые остатки дисковыми рабочими органами срезаются с поверхности почвы и формируются в ленту в виде кулисы, и одновременно выполняется рыхление почвы на необходимую глубину. Срезанная и сформированная в виде кулисы стерня выполняет функцию водозадерживающего и дренирующего материала, улучшает водопроницаемость и впитывание талых и ливневых вод, повышает увлажненность и способствует сокращению эрозии почв.

При гребнекулисной обработке 80% пашни освобождены от органических остатков. Почва в ранневесенний период быстрее прогревается и просыхает, в ней раньше активизируются микробиологические процессы, чем по плоскорезной обработке. Это позволяет начать полевые работы в более ранние сроки, улучшить азотное питание, сберечь влагу и лучше преодолевать засушливые явления,



особенно при возделывании ранних яровых культур.

В сравнении с иностранными приемами основной обработки почвы типа strip-till и ridge-till, адаптированными для пропашных культур, способы почвозащитной гребнекулисной обработки по сути представляют отечественные варианты почвозащитных аналогов импортозамещения для культур сплошного посева, и их экспериментальное изучение в условиях засушливого и эрозионно опасного региона представляется чрезвычайно актуальной задачей.

### Цели и задачи

Среди основных целей и задач данного исследования следует выделить: агротехнологическую оценку инновационных способов обработки почвы при сплошном и локальном размещении пожнивных остатков с выявлением особенностей влагонакопления, уровня азотного питания растений, проявления эрозии почв и влияния их на продуктивность яровой пшеницы в агроландшафтах Поволжья с применением удобрений и без них.

*Методика полевого эксперимента.* Многолетние исследования выполнялись с 1975 г. в стационарном опыте НИИСХ Юго-Востока в условиях склоново-ложбинного и склоново-овражного агроландшафтов. Склоново-ложбинный агроландшафт был представлен ландшафтной полосой на склоне южной экспозиции с крутизной 1–3°, расположенной в нижней части склона. Склоново-овражный агроландшафт – ландшафтная полоса на склоне южной экспозиции с крутизной 3–5°, расположенной в верхней части склона. Тип почвы – чернозем южный тяжелосуглинистый, слабо- и среднесмытый с содержанием гумуса 2–3%. Опыт в условиях каждого агроландшафта включал следующие варианты основной обработки почвы:

1. Вспашка на 20–22 см (плуг ПН-5-35, контроль).
2. Гребнекулисная отвальная на 20–22 см (плуг ПН-5-35 со стернеукладчиком).
3. Гребнекулисная безотвальная на 10–12 см (ОП-3С).
4. Гребнекулисная мелкая на 10–12 со щелеванием до 30 см (ОП-3С со щелевателем).
5. Безотвальное рыхление на 20–22 см (АПК-3).

6. Мелкое рыхление на 10–12 см (АПК-3).

На каждый вариант обработки накладывался вариант удобрений: без удобрений (б/у) и с удобрением  $N_{30}$ ,  $N_{60}$ , повторность четырехкратная. Остальные технологические операции выполнялись серийными орудиями в соответствии с зональными технологиями возделывания яровой пшеницы.

На полях Ульяновского НИИСХ в плакорно-равнинном типе агроландшафта опыт с аналогичными вариантами гребнекулисной обработки при возделывании яровой пшеницы проводился с 2008 г. Почва опытного участка – чернозем, выщелоченный тяжелосуглинистый на темно-бурой карбонатной глине. Содержание гумуса – 7%. Варианты опыта закладывались на трех минеральных фонах  $N_0P_0K_0$ ,  $N_{30}P_{30}K_{30}$  и  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Гребнекулисная обработка проводилась противоэрозионными орудиями ОП-3С и ОП-3С со щелевателем.

### Результаты исследований

В засушливых условиях для формирования урожая яровой пшеницы очень важно накопить и сохранить к посеву больше продуктивной влаги в почве. В зависимости от приемов основной обработки почвы изменяется размещение растительных остатков и строение противоэрозионного микрорельефа, что, в свою очередь, влияет на накопление почвенной влаги в склоновых агроландшафтах (табл. 1).

На содержание продуктивной влаги значительное влияние оказывает крутизна склона. Меньше продуктивной влаги накапливается в склоново-овражном агроландшафте при крутизне склона 3–5°, где, по сравнению с пологим склоном (1–3°), в среднем по всем способам обработки разница в слое 100 и 150 см составила 14 и 38 мм соответственно.

В агроландшафте с большей крутизной склона и расположенном в верхней части склона существенное влияние на весеннее содержание продуктивной влаги оказали гребнекулисные способы обработки почвы, где в слое 100 и 150 см по сравнению с вспашкой превышение составило 8–12 и 6–10 мм, а по сравнению с мелкой плоскорезной – 11–18 и 17–21 мм, что связано с водозадерживающей и почвоводоохранной ролью гребнекулисных кулис.

**Таблица 1 – Почвозащитные обработки и продуктивная влага весной по слоям почвы в склоновых агроландшафтах, мм**

Регион, агроландшафт	Слой, см	Вспашка 20–22 см	Гребнекулисная отвальная 20–22 см	Гребнекулисная безотвальная 10–12 см	Гребнекулисная мелкая со щелеванием 30 см	Плоскорезная 20–22 см	Плоскорезная мелкая 10–12 см
Саратовский, склоново-овражный (3–50)	50	66	73	70	64	69	65
	100	125	137	130	133	130	119
	150	175	181	185	185	178	164
Саратовский, склоново-ложбинный (1–30)	50	74	74	75	71	76	75
	100	145	143	140	141	146	144
	150	210	202	234	234	212	200
Ульяновский, плакорно-равнинный	100	131	–	136	146	139	126

**Таблица 2 – Содержание нитратного азота по способам обработки почвы в агроландшафтах, мг/кг**

Регион, агроландшафт	Агрофон	Вспашка 20–22 см	Гребнекулисная отвальная 20–22 см	Гребнекулисная безотвальная 10–12 см	Гребнекулисная мелкая со щелеванием 30 см	Плоскорезная 20–22 см	Плоскорезная мелкая 10–12 см
Саратовский, склоново-овражный (3–50)	0	5,6	5,5	5,4	5,2	3,7	4,5
	N <sub>30</sub>	11,0	8,0	11,1	7,4	6,9	7,2
Саратовский, склоново-ложбинный (1–30)	0	3,6	4,6	3,3	3,5	3,7	3,6
	N <sub>30</sub>	4,8	4,0	4,6	4,0	4,3	4,3
Ульяновский, плакорно-равнинный	0	17,0	–	30,8	24,4	21,5	16,2
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	34,3	–	42,1	35,8	35,7	32,4

В склоново-ложбинном агроландшафте при меньшей крутизне и расположении в нижней части склона влияние гребнекулисных обработок на влагозапасы проявилось лишь в полутораметровом слое почвы, где они в безотвальном варианте превысили вспашку на 24 мм, плоскорезную мелкую – на 34 мм.

В плакорно-равнинном агроландшафте Ульяновской области также отмечается положительное влияние гребнекулисной безотвальной обработки с локальным щелеванием на увлажнение метрового слоя почвы, которая дополнительно накапливает продуктивной влаги на 15–20 мм больше, чем по вспашке и мелкой безотвальной.

За счет противозрозионных микрорубежей из гребнестерневых кулис инновационные обработки существенно сокращают потери почвы от стока талых и ливневых вод, особенно в агроландшафтах со сложными и более крутыми склонами. При анализе учета смыва почвы на зяби в среднем за 16 лет (1973–2009 гг.) установлено, что при возделывании пшеницы от стока талых вод среднегодовые потери почвы составили: в склоново-ложбинном агроландшафте по гребнекулисной технологии – 0,5–0,7; по плоскорезному рыхлению и вспашке – 0,9–1,0; по минимальной обработке – 1,5; в склоново-овражном соответственно – 0,9–1,1; 1,3–1,6 и 2,4 т/га [6, 7].

В начале своего развития яровая пшеница особенно нуждается в азотном питании. При гребнекулисной обработке пожнивные остатки, сформированные в плотные гребне-стерневые кулисы, чередуются с обработанными минерализованными полосами. В ранневесенний период гребне-стерневые кулисы улучшают увлажнение почвы, а открытая поверхность пашни быстрее прогревается, процессы мобилизации протекают более активно. Это способствует большему накоплению минерального азота (табл. 2).

Содержание нитратного азота весной в слое 0–30 см на вариантах без удобрений на южных черноземах Саратовской области с крутизной склона 3–50 составило 3,7–5,6 мг/кг, и на удобренном фоне – 6,9–11,1 с преимуществом по вспашке и гребнекулисным обработкам. В агроландшафте с крутизной менее 30 и расположенном в нижней части склона отмечается меньшее накопление минерального азота по сравнению с более крутым и расположенном в верхней части склона: без удобрений – 3,3–4,6 и при внесении азотной подкормки – 4,0–4,8 мг/кг с незначительным преимуществом по гребнекулисной обработке без удобрений и по вспашке с удобрением.

В плакорно-равнинном агроландшафте Ульяновской области на черноземе выщелоченном тяжелого мехсостава с содержа-

нием гумуса 7% весной отмечается высокое содержание минерального азота: без удобрений – 16,2–30,8 мг/кг с меньшими показателями по вспашке и мелкой плоскорезной обработке, а на удобренном фоне ( $N_{30}P_{30}K_{30}$ ) – 32,4–42,1 мг/кг почвы с преобладанием по мелкой гребнекулисной обработке.

В склоновых агроландшафтах максимальная урожайность получена по гребнекулисным обработкам и вспашке, обеспечившим лучшее увлажнение и азотное питание при выращивании яровой пшеницы (табл. 3).

На крутом склоне верхнего яруса она составила: без удобрений – 9,9–11,0 ц/га, при внесении  $N_{30}$  – 11,9–12,7 и  $N_{60}$  – 12,9–13,8. Меньше получено зерна по плоскорезным обработкам, соответственно по агрофонам: 8,9–9,6; 10,7–11,2 и 10,9–11,5 с меньшими показателями по мелкой плоскорезной.

В склоново-ложбинном агроландшафте, расположенном в нижней части пологого склона, за счет повышенной увлажненности (+38 мм) урожайность яровой пшеницы по всем вариантам получена на 3–4 ц/га выше, чем в верхнем, и составила по гребнекулисным обработкам и вспашке: без удобрений – 13,2–14,4 ц/га, при внесении  $N_{30}$  – 15,7–16,4 и  $N_{60}$  – 16,4–17,6. Плоскорезные варианты здесь также уступали вспашке и гребнекулисным обработкам на 1,0–2,3 ц/га.

**Таблица 3 – Урожайность яровой пшеницы по способам обработки почвы в агроландшафтах, ц/га**

Регион, агроландшафт с крутизной склона	Удобрение	Вспашка 20–22 см	Гребнекулисная отвальная 20–22 см	Гребнекулисная безотвальная 10–12 см	Гребнекулисная мелкая со щелеванием 30 см	Плоскорезная 20–22 см	Плоскорезная мелкая 10–12 см
Саратовский, склоново-овражный (3–50)	0	10,2	11,0	10,0	9,9	9,6	8,9
	$N_{30}$	11,9	12,7	11,9	12,5	11,2	10,7
	$N_{60}$	12,9	13,2	13,4	13,8	11,5	10,9
Саратовский, склоново-ложбинный (1–30)	0	13,7	14,4	13,7	13,2	12,7	12,6
	$N_{30}$	15,7	16,4	16	15,9	14,6	14,1
	$N_{60}$	16,4	17,4	17,6	17	15,5	15,5
Ульяновский, плакорно-равнинный	0	23,4	–	25,5	25,1	24,2	23,5
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	25,4	–	29,0	28,9	26,4	26,8
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	32,2	–	33,7	32,7	32,2	32,4
НСР <sub>0,05</sub> по обработкам			0,60	НСР <sub>0,05</sub> по фонам		0,39	

В Ульяновской области на выщелоченных черноземах урожайность яровой пшени-

цы получена на порядок выше с существенным преимуществом на всех агрофонах по

гребнекульным обработкам. По вспашке и плоскорезным обработкам получены близкие показатели.

Внесение минеральных удобрений в дозе  $N_{30}P_{30}K_{30}$  и  $N_{60}P_{60}K_{60}$  повысило показатели урожайности яровой пшеницы соответственно по агрофонам на 2,0–3,8 ц/га и 7,6–8,9 ц/га. В первом случае с преимуществом по гребнекульным обработкам, во втором – при повышенной дозе удобрений прибавки оказались близкими на всех вариантах.

На урожайность яровой пшеницы большое влияние оказывали показатели увлажненности почвы и условия азотного питания. В склоново-овражном агроландшафте верхнего яруса коэффициенты корреляции с урожайностью пшеницы без удобрений  $r = 0,80$  и  $0,63$ , при внесении  $N_{30}$   $r = 0,84$  и  $0,22$ . В склоново-ложбинном агроландшафте нижнего яруса, где весеннее увлажнение было высокое, а содержание минерального азота низкое, корреляционной зависимости не выявлено.

Высокая корреляционная зависимость величины урожайности яровой пшеницы от весенних влагозапасов и содержания минерального азота отмечается в условиях плакорно-равнинного агроландшафта Ульяновской области: без удобрений  $r = 0,82$  и  $0,96$ ; на удобренном фоне  $r = 0,78$  и  $0,66$ .

Способы мелкой гребнекульной обработки почвы (на 10–12 см и со щелеванием на 30–32 см), улучшая водный и пищевой режимы, по сравнению с другими обработками существенно повысили уровень урожайности яровой пшеницы в склоновых агроландшафтах и в равнинных условиях.

Положительные результаты изучения гребнекульной обработки почв как аналогов типа strip-till и ridge-till в сберегающем земледелии отмечаются в опубликованных материалах исследований [8–10].

### Выводы

Учитывая влагосберегающие и экологические показатели, улучшение азотного питания и уровень урожайности, освоение инвестиционных почвоводоохранных способов гребнекульной обработки, включая мелкие и с полосным локальным щелеванием, является перспективным направлением при возделывании яровой пшеницы на черноземах южных и выщелоченных в равнинных и склоновых агроландшафтах Поволжья. Мелкая плоско-

резная обработка с применением удобрений имеет перспективу использования в плакорно-равнинных агроландшафтах.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Карпович К. И., Немцов С. Н. Ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур в черноземной лесостепи Ульяновской области // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2004. – № 6. – С. 30–33.
2. Немцов С. Н. Экономическая эффективность обработки почвы в севообороте // Земледелие. – 2004. – № 6. – С. 14–15.
3. Сберегающие технологии – современный этап в развитии земледелия и рационального природопользования : учеб. пособие / Е. П. Денисов [и др.] ; ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2009. – 92 с.
4. Жолинский Н. М., Кораблева И. Н., Искалиева А. Р. Противоэрозионная обработка почвы на склоновых землях // Инновации, землеустройство и ресурсосберегающие технологии в земледелии : сб. докл. Всерос. науч.-практ. конференции ВНИИЗиЗПЭ, 11–13 сент. 2007 г., г. Курск. – Курск, 2007. – С. 371–374.
5. Способы гребнекульной обработки почвы и перспективные орудия для ресурсосберегающих технологий : методические рекомендации / РАСХН, ГНУ НИИСХ Юго-Востока ; МСХ Саратов. обл. ; разработ. А. И. Шабаев [и др.]. – Саратов, 2007. – 62 с.
6. Гребнекульные инновационные технологии и орудия для склоновых агроландшафтов / А. И. Шабаев, Н. М. Соколов, Н. М. Жолинский, М. С. Цветков, С. М. Янина // Разработка инновационных технологий и технических средств для АПК : сб. науч. тр. VIII Междунар. науч.-практ. конференции «Инновационные разработки для АПК», 28–29 марта 2013 г., г. зерноград. – зерноград, 2013. – Ч. 1. – С. 190–196.
7. Шабаев А. И., Демьянова Т. В., Соколов Н. М., Цветков М. С. Гребнекульные способы обработки почвы и перспективные орудия при возделывании зерновых культур // Инновации, землеустройство и ресурсосберегающие технологии в земледелии : сб. докл. Всерос. науч.-практ. конференции ВНИИЗиЗПЭ,

- 11–13 сент. 2007 г., г. Курск. – Курск, 2007. – С. 29–32.
8. Кузина Е. В., Шабаетв А. И. Преимущества гребнекулисной обработки почв при возделывании зерновых культур // Научная жизнь. – 2015. – № 1. – С. 61–69.
9. Шабаетв А. И. Адаптивно-экологические системы земледелия в агроландшафтах Поволжья. – Саратов : Изд-во СГАУ им. Н. И. Вавилова, 2003. – 284 с.
10. Till с приставкой Strip // Новое сельское хозяйство. – 2011. – № 6. – С. 82–86.

**Шабаетв Анатолий Иванович**, чл.- корр. РАН, д-р с.-х. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, гл. науч. сотрудник, консультант, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока»: Россия, 410010, г. Саратов, Тулайкова, 7.

**Жолинский Николай Михайлович**, канд. с.-х. наук, зав. лабораторией защиты почв от эрозии, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока»: Россия, 410010, г. Саратов, Тулайкова, 7.

**Кузина Елена Викторовна**, канд. с.-х. наук, зав. лабораторией обработки почв, ФГБНУ «Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»: Россия, 433315, Ульяновская обл., пос., Тимирязевский, ул. Институтская, 19.

**Цветков Михаил Сергеевич**, канд. с.-х. наук, науч. сотрудник лаборатории защиты почв от эрозии, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока»: Россия, 410010, г. Саратов, Тулайкова, 7.

Тел.: (845-2) 64-76-88

E-mail: a\_shabaev@mail.ru

## INNOVATIVE METHODS OF SPRING WHEAT CULTIVATION IN AGROLANDSCAPES OF THE VOLGA REGION

**Shabayev Anatoly Ivanovich**, Dr. of Agr. Sci., RAS corresponding member, honored scientist of the Russian Federation, head researcher, consultant, Prof., Agricultural research institute for South-East region. Russia.

**Zholinsky Nikolay Mikhaylovich**, Cand. of Agr. Sci., head of “Anti-erosion soil protection” laboratory, Agricultural research institute for South-East region. Russia.

**Kuzina Elena Viktorovna**, Cand. of Agr. Sci., head of “Tillage” laboratory, Ulyanovsk agricultural research institute, Russia.

**Tsvetkov Mikhail Sergeevich**, Cand. of Agr. Sci., researcher of “Anti-erosion soil protection” laboratory, Agricultural research institute for South-East region. Russia.

**Keywords:** agrolandscape, spring wheat, tillage, erosion, ridge-tiller strips, moisture, mineral nitrogen, fertilizer, yield, correlation.

*Cultivation of spring wheat in the arid Volga region raises particularly urgent questions of accumulation, conservation, and efficient use of soil moisture, improving the conditions of nitrogen nutrition of plants, and reducing erosive soil degradation. The solutions lie in the development of soil- and water-preserving and minimized tillage methods that would facilitate the formation of water-absorbing, soil- and water-preserving microrelief on the croplands. For sloping agrolandscapes and those at high risk of erosion, soil-preserving ridge-strip tillage (RF patents № 2315455, 2443093) has been developed and is being studied in comparison with plowing and subsurface cultivation. The results of research and prospects of using the innovative ridge-strip tillage methods on southern and leached chernozems are shown, displaying improved water and food modes, reduction of soil erosion, and an increased yield in spring wheat cultivation on the plains and sloping agrolandscapes of the Volga region.*

## REFERENCES

1. Karpovich K. I., Nemtsov S. N. Resursosberegayushchie tekhnologii vozdeleyvaniya selskokhozyaystvennykh kultur v chernozemnoy lesostepi Ulyanovskoy oblasti [Resource-saving technologies of agricultural crops cultivation in chernozem wooded steppe of the Ulyanovsk region]. Doklady Rossiyskoy akademii selskokhozyaystvennykh nauk – Reports of Russian academy of agricultural sciences. 2004, № 6. Pp. 30–33.
2. Nemtsov S. N. Ekonomicheskaya effektivnost obrabotki pochvy v sevooborote [Cost-effectiveness of tillage in crop rotation]. Zemledelie – Agriculture. 2004, № 6. Pp. 14–15.
3. Sberegayushchie tekhnologii – sovremennyy etap v razvitiy zemledeliya i ratsionalnogo prirodopolzovaniya : uchebnoe posobie [Preserving technologies – modern stage in development of agriculture and sustainable environmental management: course book]. E. P. Denisov [et al.]. Saratov, 2009. 92 p.
4. Zholinsky N. M., Korableva I. N., Iskalieva A. R. Protivoerozionnaya obrabotka pochvy na sklonovykh zemlyakh [Conservation tillage on sloping lands]. Innovatsii, zemleustroystvo i resursosberegayushchie tekhnologii v zemledelii: sb. dokl. Vseros. nauch.-prakt. konferentsii VNIIZiZPE, 11–13 sent. 2007 g. – Innovations, land and resource-saving technologies in agriculture: conf. collected works. Kursk, 2007. Pp. 371–374.

---

5. *Sposoby grebnekulisnoy obrabotki pochvy i perspektivnye orudiya dlya resursosberegayushchikh tekhnologiy : metodicheskie rekomendatsii [Methods of ridge-strip tillage and promising tools for resource-saving technologies: guidelines]. RAAS, Agricultural research institute for South-East region; Ministry of agriculture; developed by A. I. Shabaev [et al.]. Saratov, 2007. 62 p.*

6. *Grebnekulisnye innovatsionnye tekhnologii i orudiya dlya sklonovykh agrolandshaftov [Innovative ridge-strip technologies and tools for sloping agrolandscapes]. A. I. Shabaev, N. M. Sokolov, N. M. Zholinsky, M. S. Tsvetkov, S. M. Yanina. Razrabotka innovatsionnykh tekhnologiy i tekhnicheskikh sredstv dlya APK : sb. nauch. tr. VIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konferentsii «Innovatsionnye razrabotki dlya APK», 28–29 marta 2013 g. – Development of innovative technologies and equipment for agroindustry: Int. conf. collected works. Zernograd, 2013. Pt. 1. Pp. 190–196.*

7. *Grebnekulisnye sposoby obrabotki pochvy i perspektivnye orudiya pri vozdelevanii zernovykh kultur [Ridge-strip tillage methods and advanced tools in crop cultivation]. A. I. Shabaev, T. V. Demianova, N. M. Sokolov, M. S. Tsvetkov. Innovatsii, zemleustroystvo i resursosberegayushchie tekhnologii v zemledelii : sb. dokl. Vseros. nauch.-prakt. konferentsii VNIIZiZPE, 11–13 sent. 2007 g. – Innovations, land and resource-saving technologies in agriculture: conf. collected works. Kursk, 2007. Pp. 29–32.*

8. *Kuzina E. V., Shabaev A. I. Preimushchestva grebnekulisnoy obrabotki pochvy pri vozdelevanii zernovykh kultur [Benefits of ridge-strip tillage in crop cultivation]. Nauchnaya zhizn – Scientific life. 2015, № 1. Pp. 61–69.*

9. *Shabaev A. I. Adaptivno-ekologicheskie sistemy zemledeliya v agrolanlshafakh Povolzhya [Adaptive ecological farming system in agrolandscapes of the Volga region]. Saratov, 2003. 284 p.*

10. *Till c pristavkoy Strip [Till with a Strip addition]. Novoe selskoe khozyaystvo – New agriculture. 2011, № 6. Pp. 82–86.*

---

## ПЛАНИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ РАБОТ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ГРУЗОВ

*В. Н. СОКОЛОВ, И. Ю. ТЮРИН\*, Г. В. ЛЕВЧЕНКО\**

*ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет им. Ю. А. Гагарина»,  
\*ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова»,  
г. Саратов*

**Аннотация.** Роль транспорта в сельскохозяйственном производстве постоянно увеличивается. В сельском хозяйстве транспорт эксплуатируется главным образом на грунтовых, проселочных и полевых дорогах. Кроме того, грузы перевозят в условиях бездорожья, по полям, преимущественно по стерне убранных растений или по вспаханному полю. Такие условия негативно сказываются на эксплуатационных показателях подвижного состава. Скорость передвижения транспортных средств по сельским дорогам снижается почти в 3–4 раза по сравнению с асфальтированными дорогами. Все это влияет на конечную себестоимость продукции. Исходя из большого перечня грузов с различными характеристиками сельскохозяйственное производство требует разнообразия и в подвижном составе. В настоящее время особую важность имеет система совершенствования организации использования транспорта и агротехнического сервиса в сельском хозяйстве, а также экономических взаимоотношений как внутри предприятий, так и между ними.

**Ключевые слова:** транспортные операции, транспортный процесс, себестоимость, рентабельность, пробег, график работы, эффективность.

Особенностью сельскохозяйственных продуктов является то, что с течением времени в них происходят сложные биологические процессы, от характера и интенсивности которых зависят качество и сохранность продуктов [1]. Физико-механические и агробиологические особенности сельскохозяйственных грузов определяют требования к технологиям возделывания и уборке культур [2–3], подвижному составу, погрузочно-разгрузочной технике и организации перевозок.

С отказом от планово-распределительной системы, обеспечивающей централизованное снабжение сельского хозяйства материально-техническими средствами, и при отсутствии нормальных рыночных отношений, количество техники, и в том числе автотранспорта, в аграрном производстве резко сократилось. Обеспеченность хозяйств автомобилями не превышает 50–70% потребности при значительном их старении. Рынок техники и инженерных услуг не получил пока соответствующей регламентирующей, нормативной базы для его организации и функционирования.

Между тем роль транспорта в сельскохозяйственном производстве постоянно возрастает, удельный вес транспортных затрат в об-

щем их объеме увеличивается. Транспортный фактор играет все большую роль в конкурентной борьбе за рынки сбыта сельскохозяйственной продукции. Расходы на доставку продукции к местам ее реализации составляют значительную долю, а учитывая дальность перевозок, они сопоставимы с затратами на производство. От его использования в значительной степени зависит сохранность продукции и ее качество.

Таким образом, при планировании дневного задания автотранспортных перевозок возникают затруднения в определении числа тех или иных моделей транспортных средств для перевозки груза, когда приходится учитывать дорожные условия, скорость движения, продолжительность и длительность перевозки, время простоя на погрузке и разгрузке, т. е. эффективности использования подвижного состава.

В настоящее время применяется несколько показателей для измерения эффективности использования подвижного состава: прибыль, рентабельность, производительность подвижного состава в тоннах и тонно-километрах, удельная производительность подвижного состава, себестоимость перевозок, удельный расход топлива и т. д.

Главным экономическим показателем при планировании работ в сельском хозяйстве является прибыль, которая находится в прямой зависимости от себестоимости перевозок. Поэтому основное условие эффективной работы предприятия – снижение себестоимости транспортной работы.

При определении себестоимости учитываются переменные расходы  $C_{пер}$ , связанные

$$S_{Qi} = \frac{1}{q_i \cdot \alpha_{\Gamma i}^{CT}} \left( \frac{C_{перi} \cdot l_{eri}}{\beta_{ei}} + \frac{C_{посi} \cdot l_{eri}}{v_{\Gamma i}} + C_{посi} \cdot \sum t_{пpi} \right), \text{руб./т;} \quad (1)$$

$$S_{Pi} = \frac{1}{q_i \cdot \alpha_{\Gamma i}^D} \left( \frac{C_{перi}}{\beta_{ei}} + \frac{C_{посi}}{\beta_{ei} v_{\Gamma i}} + \frac{C_{посi} \cdot \sum t_{пpi}}{l_{eri}} \right), \text{руб./т} \cdot \text{км}, \quad (2)$$

где  $C_{перi}$  – сумма переменных расходов, руб./км;  $C_{посi}$  – сумма постоянных расходов, руб./ч;  $\beta_{ei}$  – коэффициент использования пробега;  $v_{\Gamma i}$  – средняя техническая скорость транспортных средств, км/ч;  $\sum t_{пpi}$  – суммарное время простоя подвижного состава, ч;  $q_i$  – номинальная грузоподъемность единиц транспортных средств, т;  $\alpha_{\Gamma i}^D$  – коэффициент динамического использования грузоподъемности ПС (в расчетах принимаем  $\alpha_{\Gamma i}^D = \alpha_{\Gamma i}^{CT}$ ).

Себестоимость перевозок и рентабельность являются обобщающими экономическими показателями, оценивающими работу хозяйства. Чем лучше подобран состав транспортных средств и лучше их эксплуатация, тем ниже себестоимость перевозок и выше рентабельность.

Для ритмичной работы подвижного состава и согласованной работы погрузочно-разгрузочных и транспортных средств при перевозках массовых грузов составляют графики движения. Графики составляют на основании схемы маршрута, расстояний между грузопунктами, расстояний нулевых пробегов, данных о времени наряда, простое под погрузкой-разгрузкой, выполнения ежедневного технического обслуживания (ЕТО), обеда и пересменки, средней технической скорости транспортных средств.

Графики работы транспортных средств строят по уточненным значениям продолжительности времени в наряде  $T'_{\text{н}}$ , с учетом времени ежедневного технического обслуживания  $T_{\text{ЕТО}}$ :

$$T_{\Sigma \text{н}} = T'_{\text{н}} + T_{\text{ЕТО}} \quad (3)$$

с эксплуатацией автотранспортных средств, и постоянные расходы  $C_{\text{пос}}$ , связанные со стоимостью технических зданий, сооружений.

С учетом постоянных и переменных расходов, а также факторов, определяющих транспортный процесс, выражение для определения себестоимости перевозок примет вид:

Время простоя транспортных средств при погрузке и разгрузке определяется по формулам при погрузке:

$$\sum t_{\text{пi}} = t_{\text{ож.пi}} + t_{\text{мi}} + \frac{q_i \cdot \alpha_{\Gamma i}^{CT} \cdot H_{\text{вpi}}}{2} + t_{\text{взи}} + t_{\text{оф.ли}}, \quad (4)$$

при разгрузке:

$$\sum t_{\text{пi}} = t_{\text{ож.рi}} + t_{\text{взи}} + t_{\text{мi}} + \frac{q_i \cdot \alpha_{\Gamma i}^{CT} \cdot H_{\text{вpi}}}{2} + t_{\text{оф.ли}} \quad (5)$$

Время движения подвижного состава зависит от средней технической скорости и определяется по выражению:

$$t_{\text{дvi}} = \frac{l_i}{v_{\Gamma i}} \quad (6)$$

Таким образом, эффективность использования транспортного средства может зависеть и определяться, с одной стороны, совершенством его конструкции и соответствием условиям эксплуатации – транспортным, дорожным и климатическим. С другой стороны, она зависит от организации перевозок: продолжительности суточного времени в наряде, количества дней работы в году, рациональной организации маршрутов перевозок, механизации погрузочно-разгрузочных работ, продолжительности простоев при оформлении приема и сдачи груза, рациональной организации хранения, технического обслуживания, ремонта и т. д.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Тюрин И. Ю., Тельнов М. Ю. Значение процесса и способы сушки зерна // Научное обозрение. – 2011. – № 4. – С. 112–115.



2. Соколов В. Н. Пути повышения качества работы сепарирующих органов двухрядной картофелеуборочной машины // Научное обозрение. – 2014. – № 6. – С. 32–33.
3. Левченко Г. В., Соколов В. Н., Ракутина А. В. Устройство для упорядоченной укладки рулонов грубых кормов // Научное обозрение. – 2014. – № 3. – С. 38–41.

*Соколов Владимир Николаевич*, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет им. Ю. А. Гага-

рина»: Россия, 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77.

*Тюрин Игорь Юрьевич*, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова»: Россия, 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

*Левченко Галина Викторовна*, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова»: Россия, 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (845-2) 99-86-03

E-mail: VNCokolov@yandex.ru

## PLANNING TRANSPORTATION WORK IN AGRICULTURE IN THE COURSE OF AGRICULTURAL LOADS TRANSPORTATION

*Sokolov Vladimir Nikolaevich*, Cand. of Tech. Sci., Ass. Prof., Saratov State technical university named after Y. A. Gagarin. Russia.

*Tyurin Igor' Yur'evich*, Cand. of Tech. Sci., Ass. Prof., Saratov State agrarian university named after N. I. Vavilov. Russia.

*Levchenko Galina Viktorovna*, Cand. of Tech. Sci., Ass. Prof., Saratov State agrarian university named after N. I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** transportation operations, transportation process, net cost, profitability, mileage, operation schedule, effectiveness.

*The role of transport in agricultural production is growing constantly. Transport in agriculture is mostly used on unpaved, country and field roads. Loads are also transported in off road conditions, across fields, mostly across the stubble of harvested plants or plowed soil. Such conditions have a negative influence on the operational parameters of the rolling stock. The speed of vehicles moving along country roads decreases to 3-4 times in comparison to paved ones. All of this has an impact on the final cost of products. Due to a wide range of loads with various characteristics, agricultural sector requires the diversity of rolling stock as well. These days the system of improving the organization of the usage of transport and agrotechnical service in agriculture, as well as the economic relations both within enterprises and between them is of special importance.*

### REFERENCES

1. Tyurin I. Yu., Tel'nov M. Yu. *Znachenie protsessa i sposoby sushki zerna [Importance of the process and ways of drying grain]. Nauchnoe obozrenie – Science Review. 2011, No. 4. Pp. 112–115. (in Russ.)*
2. Sokolov V. N. *Puti povysheniya kachestva raboty separiruyushchikh organov dvukhryadnoy kartofeleuborochnoy mashiny [Ways of improving the operation quality of separating elements of a two-row potato harvesting machine]. Nauchnoe obozrenie – Science Review. 2014, No. 6. Pp. 32–33. (in Russ.)*
3. Levchenko G. V., Sokolov V. N., Rakutina A. V. *Ustroystvo dlya uporyadochennoy ukladki rulonov grubyykh kormov [Device for the structured laying of of roughage]. Nauchnoe obozrenie – Science Review. 2014, No. 3. Pp. 38–41. (in Russ.)*

**РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА  
ВИБРОЗАЩИТЫ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЗДАНИЙ  
НА ПРИМЕРЕ ПАМЯТНИКОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ**

*В. Л. МОНДРУС<sup>1</sup>, М. А. ДАШЕВСКИЙ<sup>1, 2</sup>, В. В. МОТОРИН<sup>1, 2</sup>*

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,*

*<sup>2</sup>ООО «Вибросейсмозащита»,*

*г. Москва*

**Аннотация.** В статье описаны разработка и реализация системы виброзащиты от метрополитена неглубокого заложения в здании музея личных коллекций Государственного музея изобразительных искусств (ГМИИ) им. А. С. Пушкина, приводятся иллюстрации, показывающие первоначальное руинированное состояние объекта до устройства виброзащиты, а также уже отреставрированное здание после окончания основных строительно-монтажных работ. Для устройства виброизоляции существующего здания было выполнено разделение существующих конструкций массивных кирпичных сводов подвальной части горизонтальным виброизоляционным швом. Разрезке была подвергнута также и установленная в подвальном помещении кирпичная колонна. В местах выполненного разреза был выполнен монолитный бетонный пояс, в пределах которого размещались резинометаллические виброизоляторы отечественного производства. В непосредственной близости от здания музея личных коллекций ГМИИ им. А. С. Пушкина проходит Сокольническая линия неглубокого заложения, расстояние от отдельных конструкций здания составляет менее 3–4 м.

**Ключевые слова:** вибрации, виброзащита, защита зданий, метрополитен неглубокого заложения, ГМИИ им. А. С. Пушкина.

**Виброзащита как метод сохранения  
объектов культурного наследия**

Проблема защиты памятников культурного наследия от вибрации и структурного шума возникла как серьезная градостроительная проблема в начале XXI в., хотя отдельные защитные работы проводились и ранее. Однако в XXI в. началось создание, сопровождаемое стремительным ростом новых технологий, которые становились повседневностью, окружающей людей, – сначала в передовых по индустриализации странах, а потом и по всему миру. Одновременно росло историческое самосознание населения, и этот рост сопровождался повсеместным желанием сохранить свою духовную, культурную связь с предками. Началось отнюдь не дружественное взаимодействие двух этих тенденций, пока рост общего культурного уровня наций и понимание со стороны технологического мира важности культурной преемственности не привели к становлению идеологии сохранения объектов культурного наследия – архитектурных, идеологических, религиозных, исторических, технических и т. п. – той ауры, которая сопровождается состоявшимся государством. И если в духовной сфере эта деятельность была пря-

мым продолжением предыдущей культуры, то для сохранения и реставрации материальных носителей потребовалась технологичная специализация, проложившая себе дорогу среди имитаций и многочисленных и зачастую грубых «новоделов». Немалый «вклад» в «расчистку поляны» культурного наследия внесли нигилистские и богоборческие безумства постреволюционных лет в различных странах, связанных, как правило, с приходом во власть необразованных слоев населения, не склонных придавать особого значения «обломкам отброшенного навсегда прошлого». Однако выяснилось, увы не сразу, что культурный уровень нации, забота ее о живописи, музыке, архитектуре, поэзии, философии, истории, образовании, в том числе гуманитарном, напрямую влияют на рост творческого потенциала страны в областях прорывной технологии – в электронике, физике, химии, биологии – а следом – и в технологическом прогрессе страны. На фоне этой картины одним из главных «злодеев» выступают вибрация и связанный с ней структурный шум. Дело в том, что повсеместный рост вибрационных воздействий на сооружения не является чьим-то злым умыслом. Просто «жизнь за-

ставляла» – метрополитены прокладывались вблизи или под зданиями на малой глубине, в храмах (казалось, ненужных) располагались ковочно-прессовые производства, железные дороги и трамвайные линии «терлись» о пороги храмов и библиотек. От вибрации в зданиях преклонного возраста образовывались осадки и трещины, туда попадала вода, замерзала... От движения поездов и трамваев в помещениях стоял грохот, тряслись перекрытия – какие тут музеи, какие библиотеки! «Снести и забыть». К счастью, этого не случилось. Культура – это такая «вредная» штука, что все время напоминает о себе, и к этим напоминаниям нужно быть готовым не в «пожарном порядке», а заблаговременно.

В представленной статье излагается метод виброзащиты зданий культурного наследия, который эквивалентен разработанной ООО «Вибросейсмозащита» и хорошо освоенной в Москве универсальной практике виброзащиты новых проектируемых и строящихся зданий, – отрезке защищаемой части здания от вибрирующего основания и вывешиванию ее на резинометаллических многослойных заменяемых виброизоляторах.

Отличие состоит во-первых, в образовании в существующих конструкциях здания железобетонного пояса на уровне прохождения вибрационного шва. Для отрезки защищаемой части здания от незащищаемой в поясе предусмотрено создание в шве отрезки Т-образных проемов для установки виброизоляторов, а между проемами – опорных участков.

Во-вторых, легко решаемая при проектировании и строительстве новых зданий проблема защиты от «замыканий» – монолитных контактов защищаемых и незащищаемых частей здания, в случае существующего, особенно руинированного, исторического здания не является простой. Элементы обеих частей проникают друг в друга, являясь в то же время либо «чистыми», либо «грязными» (виброзащитный «слэнг»). В частности, возможны замыкания «чистых» стен с «грязными» бетонными плитами наружных покрытий земляного полотна, «чистых» внутренних стен подвалов (в том числе обрешетки) и «грязной» фундаментной плиты и т. п.

Наконец, в третьих, осложняется виброзащита подвальных помещений, лифтовых шахт и наружных стен, прилегающих к грунту выше вибрационного шва.

## **Виброзащита музея личных коллекций ГМИИ им. А. С. Пушкина**

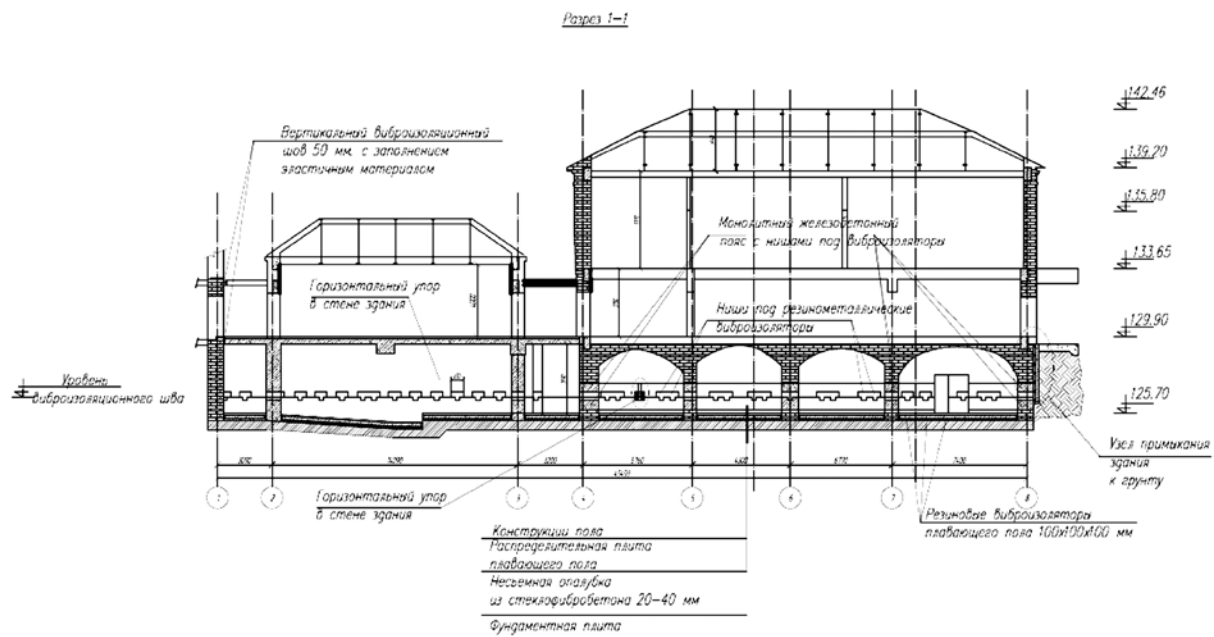
Предварительный анализ объекта виброзащиты. Реконструируемое виброизолируемое здание представляло собой руинированные остатки городской усадьбы XVIII–XIX вв. – комплекс зданий, состоящий из нескольких строений. Весь реставрируемый комплекс расположен непосредственно над Сокольнической линией метро (глубина заложения – 2,0–3,0 м) и по обе стороны от нее, на расстоянии 2–5 м от стенки тоннеля. Строение № 4 – одноэтажное здание без подвала с кирпичными наружными стенами без внутренних поперечных стен. Пространственная жесткость коробки здания достаточная, несмотря на то, что внутренние опоры для покрытия и сама кровля были разобраны, в кладке стен имелись трещины. Фундаменты: под стенами – ленточные, под отдельно стоящими опорами – столбчатые из кирпича, камня-известняка и бетона на кирпичном щебне. Строение № 5 – также одноэтажное бесподвальное здание со сплошными наружными кирпичными стенами. Пространственная жесткость коробки здания достаточная, несмотря на отсутствие внутренних поперечных стен, частичное разрушение кладки стен и разрушение перемычек над проемами. Строение № 6 – двухэтажное административное здание с антресолью 2-го этажа (не на всю площадь), которое эксплуатировалось. Наружные стены – сплошные кирпичные, имелись внутренние поперечные стены, перекрытие над подвалом – массивные кирпичные своды, внутренние перекрытия – деревянные по деревянным балкам.



**Рисунок 1. 1-я очередь реставрации.  
Руинированное состояние здания  
до реставрации и виброзащиты**

Ориентировочно нагрузка, передаваемая зданием на нижележащие конструкции

в уровне предполагаемого шва отрезки (вибрационного шва), при нагрузке на перекрытия, равной  $2,5 \text{ тс/м}^2$ , достигала  $\approx 4500 \text{ тс}$ .



**Рисунок 2. Разрез здания музея с установленными виброизоляторами**



**Рисунок 3. Отреставрированное здание музея**

Строение 7, расположенное непосредственно над метро и с другой стороны тоннеля, отнесено ко 2-й очереди реставрации, хотя и прилегает непосредственно к рассматриваемой части, составляя с ней единое целое (см ниже). Поэтому в процессе виброзащиты необходимо было обеспечить в будущем возможность монтажа виброизоляторов в прилегающей стене без ее отрыва от конструкций первой очереди. На рисунке 2 приводится характерный разрез здания музея с виброизоляционным швом.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дашевский М. А. Инженерный метод нелинейного расчета резинометаллических виброизоляторов для зданий // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. – 2006. – № 6. – С. 37–41.
2. Дашевский М. А., Миронов Е. М., Кублицкая Г. А. Строительные материалы XXI века. – 2006. – № 6. – С. 64–65. Прогноз свойств резиновых виброизоляторов на основе уточненных реологических моделей. Труды ЦНИИСК. Динамика сооружений. – М., 1990.
3. Дашевский М. А., Миронов Е. М., Моторин В. В. Виброзащита зданий – теория и реализация // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений (ССБС). – М., 2002. – № 5. – С. 37–46.
4. Виброзащитная конструкция верхнего строения пути / М. А. Дашевский, Н. А. Антонов, М. В. Мамажанов, Е. М. Миронов, В. В. Моторин [и др.]. // Метро и тоннели. – 2005. – № 4. – С. 41–43.
5. Дашевский М. А., Глазков Д. А., Моторин В. В. Защита от транспортной вибрации // Высотные здания. – 2008. – № 5. – С. 92–97.

**Мондрус Владимир Львович**, д-р техн. наук, профессор, почетный работник ВПО РФ, почетный деятель науки и техники РФ, зав. кафедрой «Строительная механика», ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

**Дашевский Михаил Аронович**, д-р техн. наук, технический директор, ООО «Вибросейсмозащита», Россия, 129327, г. Москва, ул. Братиславская, 6; ФГБОУ ВПО «Московский государственный строи-

тельный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

**Моторин Владимир Владимирович**, канд. техн. наук, науч. консультант, ООО «Вибросейсмозащита», Россия, 129327, г. Москва, ул. Братиславская, 6; ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

Тел.: (495) 781-80-07

E-mail: [mondrus@mail.ru](mailto:mondrus@mail.ru)

## DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF THE METHOD OF VIBRATION PROTECTION OF THE EXISTING BUILDINGS ON THE EXAMPLE OF CULTURAL HERITAGE

**Mondrus Vladimir L'vovich**, Dr. of Tech. Sci., Prof., honored worker of higher professional education, honored worker of science and technology of Russia, head of "Structural mechanics" department, Moscow State university of civil engineering, Russia.

**Dashevsky Mihail Aronovich**, Dr. of Tech. Sci., technical director, LLC «Vibroseysmozaschita» Moscow State university of civil engineering, Russia.

**Motorin Vladimir Vladimirovich**, Cand. of Tech. Sci., academic adviser, LLC «Vibroseysmozaschita» Moscow State university of civil engineering, Russia.

**Keywords:** vibration, vibration protection, protection of buildings, subway shallow foundation, the Pushkin Museum.

*The article describes the development and implementation of a system of vibration protection of the shallow foundation underground laying in the Museum of Private Collections of Pushkin Museum. There is a number of illustrations showing the initial state of the object ruination before vibration protection devices, and a as well as already renovated object after the main construction and installation work. For vibration control device of the existing building the separation of the existing structures of massive brick arches of the basement of the horizontal anti-vibration joint was done. Brick columns that installed in the basement was subjected to cutting. At the incision site monolithic concrete belt was made, within which were placed rubber-metal isolators of domestic production. In the immediate vicinity of the Museum of Private Collections. The Sokolnicheskaya line of a shallow foundation is very close to the building of a museum of Private Collections of Pushkin Museum. The distance from the single structures of the building is less than 3.4 m.*

## REFERENCES

1. Dashevsky M. A. Inzhenernyy metod nelinejnogo rascheta rezinometallicheskih vibroizolyatorov dlya zdaniy [Engineering method of non-linear analysis of rubber-metal vibration isolators for buildings // Earthquake engineering. Security facilities] Seysmostojkoe stroitel'stvo. Bezopasnost' sooruzheniy – Earthquake engineering. Security facilities. – 2006. – № 6. – Pp. 37–41.
2. Dashevsky M. A., Mironov E. M., Kublitskaya G. A. Stroitel'nye materialy XXI veka. Prognoz svoystv rezinovyh vibroizolyatorov na osnove utochnennyh reologicheskikh modeley. [Building materials of XXI century. Prediction of properties of rubber vibration isolators based on refined rheological models]. – 2006. – № 6. – Pp. 64–65. Trudy TSNIISK – Materials of TSNIISK (Central Research Institute of Construction Structures). Dinamika sooruzheniy- Dynamics of structure. – M., 1990.
3. Dashevsky M. A., Mironov E. M., Motorin V. V. Vibrozashchita zdaniy – teoriya i realizatsiya [Vibration protection of buildings – the theory and implementation] // Seysmostojkoe stroitel'stvo. Bezopasnost' sooruzheniy – Earthquake engineering. Security facilities (SSBS). – M., 2002. – № 5. – Pp. 37–46.
4. Vibrozashchitnaya konstruksiya verhnego stroeniya puti / M. A. Dashevsky, N. A. Antonov, M. V. Mamazhanov, E. M. Mironov, V. V. Motorin (and others) Metro i tonneli [Metro and tunnels] . – 2005. – № 4. – Pp. 41–43.
5. Dashevsky M. A., Glazkov D. A., Motorin V. V. Zashchita ot transportnoy vibratsii [Protection against transportation vibration // high-rise buildings] // Vysotnye zdaniya – High-rise buildings . – 2008. – № 5. – Pp. 92–97.

## НЕДОСТАТКИ НАРУЖНЫХ СТЕН ЗДАНИЙ, ПОСТРОЕННЫХ ПО ТЕХНОЛОГИИ ОБЛЕГЧЕННОЙ КЛАДКИ В 1998–2008 гг.

Ю. Ю. ИВАКИНА

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва

**Аннотация.** Технология эффективной облегченной кладки фасадов зданий, получившая широкое распространение при строительстве в г. Москве за период с 1998 по 2008 г., имеет ряд существенных недостатков, проявляющихся в виде разрушений наружной кирпичной кладки фасадов зданий, трещин и переувлажнения отдельных участков наружных стен. Основными причинами повреждения лицевого слоя кладки являются неучтенные проектом температурные деформации, а также деформации, связанные с недостаточной жесткостью крепления наружного облицовочного слоя, и повышенная влажность материалов стен, что обусловлено недостатками проектных решений, реализованных в ходе строительства в г. Москве в 1998–2008 гг. В статье рассмотрены нарушения производства строительно-монтажных работ при выполнении фасадов с технологией эффективной кладки и облицовкой кирпичом.

**Ключевые слова:** фасады жилых домов, повреждение наружной кирпичной кладки, технология эффективной облегченной кладки, фасадные работы, разрушение кирпичных фасадов, обследование фасадов.

В практике строительства в г. Москве и в других районах России в последние годы широко используются при возведении зданий многослойные наружные стены с внутренним слоем из эффективного минераловатного или пенополистирольного плитного утеплителя.

Широкое применение указанных конструкций при возведении зданий обусловлено выполнением существующих требований теплотехнических характеристик к наружным стенам зданий.

С самой неблагоприятной стороны проявила себя применяемая с 1998 по 2008 г. технология облегченной эффективной кладки. Срок службы таких фасадных систем часто не укладывался в гарантийный срок эксплуатации.

Конструкции наружных стен зданий с применением технологии облегченной эффективной кладки построенных в 1998–2008 гг. в г. Москве имели существенные недостатки.

При обследовании наружных стен зданий, возведенных с применением облегченной многослойной кладки, находящихся в эксплуатации 3, 5 и 10 лет, установлено большое количество дефектов:

– повреждение кирпичной облицовки в зонах опирания кладки на плиты перекрытий или на опорные профили (рис. 1);

– вертикальные трещины в кладке стен вдоль внешних и внутренних углов зданий (рис. 2);

– переувлажнение отдельных участков наружной кладки в местах опирания на перекрытия;

– трещины различных видов вокруг проемов (рис. 3);

– разрушение оштукатуренных поверхностей многослойных наружных стен (рис. 4, 5).

Основными причинами повреждений наружных стен с технологией эффективной кладки явились деформации, в том числе температурные и повышенная влажность материалов стен, что обусловлено недостатками проектных решений, реализованных при строительстве в г. Москве в 1998–2008 гг., и низким качеством производства работ.

Влагонакопление в стенах при отсутствии специальных мероприятий приводит к снижению теплотехнических характеристик.



**Рисунок 1. Жилой дом. Разрушение наружной кирпичной кладки в зоне монолитной межэтажной плиты перекрытия**



**Рисунок 2. Вертикальная трещина наружной кирпичной кладки вдоль внешнего угла здания на 1-м этаже жилого дома**



**Рисунок 3. Жилой дом. Разрушение наружной кирпичной кладки вокруг оконного проема**



**Рисунок 4. Разрушение наружного штукатурного слоя, выполненного по кладке, и ячеистых блоков**



**Рисунок 5. Разрушение наружного штукатурного слоя, выполненного по кирпичной кладке**

В кирпичной кладке близко к наружной поверхности образуется зона, в которой ежедневно происходит замораживание и оттаивание воды, находящейся в порах кирпича. Анализ результатов обследования показал, что интенсивное разрушение кирпича имеет место как на наружной поверхности, так и на внутренней поверхности кирпичной облицовки, что объясняется постоянным увлажнением

внутренней поверхности облицовки, выпадающим конденсатом.

Причинами повреждения лицевого слоя кладки, а именно появления вертикальных трещин, являются температурные деформации и деформации, связанные с недостаточной жесткостью крепления наружного облицовочного слоя.

Специализированные расчеты показывают, что для зданий с облегченной эффективной кладкой температурные швы в облицовке должны предусматриваться ориентировочно через 6–12 м, в зависимости от конструктивных особенностей стен зданий, а вблизи углов здания – на расстоянии 1,5–2 м. На практике в 1998–2008 гг. в г. Москве было построено много домов без выполнения температурных швов или недостаточного их выполнения.

Общими недостатками проектных решений построенных в 1998–2008 гг. зданий с применением технологии облегченной кирпичной кладки наружных стен, эффективным утеплителем и кирпичной облицовкой на гибких связях являются:

- отсутствие вертикальных температурных швов на прямых участках стен. При наличии эффективного утеплителя во внутренней части стены облицовочный слой практически не прогревается от внутреннего слоя и испытывает на себе большой перепад температур, чем наружный слой сплошной кладки. Перепады температур «зима – лето» в городе Москва могут превышать 100 °С. В кирпичной облицовке появляются вертикальные трещины от температурных перепадов;

- при частичном опирании кирпича на перекрытие торец перекрытия облицовывается кирпичом или оштукатуривается. В связи с различными коэффициентами линейного удлинения кирпичной облицовки (штукатуркой) и бетона при эксплуатации в слое между штукатуркой или кладкой и бетоном появляются трещины, а при атмосферных воздействиях (замораживании и оттаивании влаги) происходит разрушение кирпича и штукатурной облицовки в зоне торцов перекрытия;

- при устройстве по проекту стального уголка в качестве несущего элемента отсутствуют антикоррозионные мероприятия по его защите;

- отсутствует (не предусмотрен) температурный разрыв в металлических опорных элементах для снижения их температурных деформаций;

- использованы ячеистобетонные блоки с недостаточными прочностными характеристиками (класс бетона по прочности ниже В 2,5 теплоизоляционные, а не теплоизоляционные-конструкционные);

- в проектах не указаны характеристики штукатурного раствора, поэтому для облицовки применяется плотный цементно-песчаный раствор с низкой паропроницаемостью, что приводит к влагонакоплению в стенах.

Основные недостатки производства фасадных работ:

- нарушаются допуски при производстве строительно-монтажных работ. Торцы перекрытий разных этажей не совпадают по вертикали, что требует их наращивания, которое фактически не выполняется или выполняется с грубыми нарушениями;

- устанавливается меньшее количество анкерных связей между наружным и внутренним слоями стен, чем по проекту, а на отдельных участках связи отсутствуют;

- на некоторых участках стен эффективный утеплитель не установлен, что выявляется в результате проведения тепловизионной съемки;

- большинство горизонтальных деформационных швов под перекрытиями выполнены меньше проектного размера. А также часто встречаются швы, заполненные цементным раствором вместо утеплителя с упругой прокладкой (вилатерм), что приводит к повреждению кладки и дополнительным теплопотерям.

Проектные решения были доработаны, в них внесены улучшения, разработаны новые усовершенствованные узлы, которые должны обеспечить порочность, устойчивость, надежность и долговечность конструкций облицовки кирпичной кладки наружных стен. В 2009 г. был выпущен альбом технических решений, разработанный ОАО «ЦНИИЭПжилища» и ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко «Конструкции энергоэффективных наружных стен с облицовкой кирпичом».

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гагарин В. Г., Мехнецов И. А., Ивакина Ю. Ю. Сорбция водяного пара материалами теплоизоляционных плит производства ООО «Урса Евразия» // Строительные материалы. – 2007. – № 10. – С. 41–50.



2. Научно-технический отчет по детальному инструментальному обследованию находящихся в аварийном состоянии фасадов жилых домов, возводимых с применением технологии облегченной кирпичной кладки, с выдачей рекомендаций для разработки проектов по ремонту / ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко. – М., 2008.
3. Орешкин Д. В., Беляев К. В., Семенов В. С. Теплофизические свойства, пористость и паропроницаемость облегченных цементных растворов // Строительные материалы. – 2010. – № 8. – С. 51–54.
4. СТО 36554501-013-2008. Стандарт организации. Методы расчета лицевого слоя из кир-

пичной кладки наружных облегченных стен с учетом температурно-влажностных воздействий / ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко. – ФГУП НИЦ «Строительство», 2008.

*Ивакина Юлия Юрьевна*, канд. техн. наук, советник управления по надзору за соответствием строительных материалов требованиям технической документации, Комитет государственного строительного надзора города Москвы, доцент, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

Тел.: (495) 781-80-07

E-mail: ivakinaj@gmail.com

## DRAWBACKS OF THE EXTERIOR WALLS OF BUILDINGS CONSTRUCTED ACCORDING TO LIGHTWEIGHT MASONRY TECHNOLOGY IN 1998–2008

*Ivakina Yuliya Yur'evna*, Cand. of Tech. Sci., councilor of department for supervision over the correspondence of construction materials to technical documentation requirements, Committee of state construction supervision of Moscow, Ass. Prof., Moscow State university of civil engineering, Russia.

**Keywords:** *facades of residential houses, damages of exterior brickwork, technology of effective lightweight masonry, facade work, destruction of brick facades, inspection of facades.*

*The technology of effective lightweight masonry of building facades, which became widespread in Moscow*

*construction in the period of 1998-2008, has a range of significant drawbacks. These are manifested in the destruction of exterior brickwork of building facades, cracks and overmoistening of certain sections of exterior walls. The main reasons of exterior brickwork layer destruction are the temperature deformations unaccounted by the project, as well as the deformations connected with the insufficient hardness of outer facing layer fixation and the increased humidity of wall materials. These are due to the drawbacks of project solutions implemented in the course of construction in Moscow in the period of 1998-2008. The article examines the violations in the performance of construction-assembly work in building facades with the usage of effective masonry technology and brick facing.*

### REFERENCES

1. Gagarin V. G., Mekhnetsov I. A., Ivakina Yu. Yu. Sorbtsiia vodianogo para materialami teploizolatsionnykh plit proizvodstva OOO «Ursa Evraziia» [Sorption of water vapour by heat insulation plate materials manufactured by “Ursa Evraziia” JSC]. *Stroitelnye materialy - Construction materials*. 2007, No. 10. Pp. 41-50. (in Russ.)
2. Nauchno-tekhnicheskii otchet po detalnomu instrumentalnomu obsledovaniiu nakhodiashchikhsia v avariinom sostoianii fasadov zhilykh domov, vozvodimykh s primeneniem tekhnologii oblegchennoi kirpichnoi kladki, s vydachei rekomendatsii dlia razrabotki projektov po remontu [Scientific-technical report on the detailed instrumental examination of the facades of houses in emergency conditions constructed with the usage of lightweight masonry technology for the purpose of giving recommendations on developing repair projects]. *TsNIISK im. V. A. Kucherenko*, Moscow, 2008.
3. Oreshkin D. V., Belyaev K. V., Semenov V. S. Teplofizicheskie svoistva, poristost i paropronitsaemost oblegchennykh tsementnykh rastvorov [Thermal physical properties, porosity and vapor permeability of lightweight cement solutions]. *Stroitelnye materialy - Construction materials*. 2010, No. 8. Pp. 51-54. (in Russ.)
4. СТО 36554501-013-2008. Standart organizatsii. Metody rascheta litsevogo sloia iz kirpichnoi kladki naruzhnykh oblegchennykh sten s uchetom temperaturno-vlazhnostnykh vozdeistvii [OS 36554501-013-2008. Organization standard. Methods of calculating the facing brickwork layer of exterior lightweight walls with the consideration of temperature-humidity influences]. *TsNIISK im. V. A. Kucherenko, “Stroitelstvo” SRC*, 2008.

# АЛГОРИТМ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫМИ СИСТЕМАМИ ЗДАНИЙ И КОМПЛЕКСОВ

*А. А. ВОЛКОВ, П. Д. ЧЕЛЫШКОВ, А. В. СЕДОВ*  
ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва

**Аннотация.** В рамках оценки энергетической эффективности зданий и комплексов, принятия решений в тарифной политике и разработки проектных решений инженерных систем важно иметь инструмент объективной оценки эффективности использования энергетических ресурсов и воды в зданиях. Имитационное математическое моделирование эксплуатации зданий в реальных, как с точки зрения климата, так и точки зрения воздействий человека, условиях эксплуатации может быть одним из таких инструментов. Предлагаемая модель позволяет рассматривать здания 92 различных типов в нестационарных климатических условиях как в теплый, так и в холодный период года. Модель дает представление о потреблении тепловой и электрической энергии инженерными системами зданий за произвольный период при переменном количестве людей и роде их занятий.

**Ключевые слова:** имитационное моделирование, инженерные системы зданий, оптимальное управление, энергоэффективность.

Предлагаемая модель строится по модульному принципу. Она включает в себя семнадцать модулей, соответствующих различным инженерным системам. Так, есть модули системы приточной вентиляции, системы воздушного отопления и проч. Для каждого модуля устанавливается коэффициент соответствия. В зависимости от состава инженерных систем исследуемого здания коэффициент соответствия принимает значения 0 (если система отсутствует) или 1 (если система присутствует).

К статическим параметрам относятся значения коэффициентов соответствия, параметры микроклимата, теплотехнические параметры стен, полов и потолков, геометрические параметры стен, полов и потолков, параметры инженерных систем, удельные тепловыделения осветительных приборов, удельные тепловыделения принтеров, удельные тепловыделения и электропотребление (или удельная генерация электроэнергии) единиц специального оборудования, влияющих на поступление или потребление тепла, а также потребляющие или генерирующие электрическую энергию.

К динамическим параметрам относятся число людей в здании, удельные тепло- и влаговыведения от людей, зависящие от характе-

ра занятий, число осветительных приборов, работающих в здании, число персональных компьютеров, работающих в здании, число работающих принтеров и число единиц специального оборудования, влияющих на поступление или потребление тепла, а также потребляющие или генерирующие электрическую энергию.

Период моделирования задается в часах. Такт работы имитационной модели – одна секунда, следовательно, одна машинная секунда соответствует одному астрономическому часу.

Основываясь на статических параметрах, вычисляют постоянные коэффициенты модели. Основываясь на динамических параметрах, вычисляют тепловые мощности источников и потребителей тепла (здесь и далее имеется в виду полное тепло, т. е. в том числе и содержащееся в водяном паре влажного воздуха). Для этого в модели содержатся блоки, соответствующие всем источникам и потребителям тепла. Так, например, тепловая мощность, необходимая на подогрев приточного воздуха, вычисляется с помощью уравнения, содержащего функциональную зависимость (1).

$$Q_{\text{прит}} = G_{\text{прит}} \cdot 1,005(t_{\text{вв}} - t_{\text{нв}}), \quad (1)$$

где  $G_{\text{прит}}$  – расход приточного воздуха, кг/с;  $t_{\text{вв}}$  – температура внутреннего воздуха, °C;  $t_{\text{нв}}$  – температура наружного воздуха, °C.

Модель может имитировать энергопотребление как в теплый (летний), так и в холодный (зимний) периоды года. Для обеспечения перехода между периодами в модели автоматически вычисляются коэффициенты периода года. Равенство единице коэффициента теплового периода года соответствует теплоте периода и наоборот. Расчет коэффициентов строится на балансе тепловых мощностей: ситуация, при которой потребности здания в тепле не удовлетворяются внутренними теплоизбытками, соответствует холодному периоду и наоборот.

Далее следует моделирование потребления тепла и электроэнергии инженерными системами здания. Моделирование, как говорилось выше, осуществляется по модульному принципу. Модуль каждой инженерной системы имеет в качестве входных величин тепловые мощности источников и потребителей тепла. Модули выполняют расчет необходимого количества тепла и электроэнергии для исполнения соответствующей инженерной системы работы по поддержанию заданных параметров микроклимата. Рассмотрим, например, модуль системы воздушного отопления.

Модуль системы воздушного отопления рассматриваемой модели потребления энергии объектами строительства служит целям моделирования потребления ресурсов (тепловой и электрической энергии) системой воздушного отопления.

Объем потребления тепловой энергии вычисляется путем компьютерного моделирования на основе уравнения (2).

$$dE_{\text{ВО}}^T / d\tau = Q_{\text{инф}} - Q_{\text{огр}} - Q_{\text{СК}} + Q_{\text{прит}} - Q_{\text{л}}, \quad (2)$$

где  $E_{\text{ВО}}^T$  – тепловая энергия, потребляемая системой воздушного отопления здания, Дж.

В операторном виде уравнение (2) имеет вид (3):

$$pE_{\text{ВО}}^T = Q_{\text{инф}} - Q_{\text{огр}} - Q_{\text{СК}} + Q_{\text{прит}} - Q_{\text{л}} \quad (3)$$

Потребление электроэнергии системой воздушного отопления здания моделируется на основе уравнения (4):

$$dE_{\text{ВО}}^Э / d\tau = P_{\text{КП}} + P_{\text{КВ}}, \quad (4)$$

где  $E_{\text{ВО}}^Э$  – электроэнергия, потребляемая системой воздушного отопления здания, Дж.

В операторном виде уравнение (4) имеет вид (5):

$$pE_{\text{ПВВ}}^Э = P_{\text{КП}} + P_{\text{КВ}}. \quad (5)$$

Результатом работы модуля системы воздушного отопления являются значения потребленной системой воздушного отопления тепловой и электрической энергии.

На последнем шаге моделирования все полученные в результате работы различных блоков значения тепловых и электрических энергий суммируются. Таким образом, рассчитываются значения тепловой и электрической энергий, потребляемые зданием в целом.

Рассмотренная модель позволяет рассматривать здания 92 различных типов в нестационарных климатических условиях как в теплый, так и в холодный период года. Модель дает представление о потреблении тепловой и электрической энергии инженерными системами зданий за произвольный период при переменном количестве людей и роде их занятий.

*Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (грант Президента Российской Федерации № 14.Z57.14.6545-НШ).*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Седов А. В., Уызбаева А. М., Тё В. Е., Ибраев Н. Б. Исследование безопасной и комфортной среды жизнедеятельности человека на примере математического моделирования школы // Естественные и технические науки. – 2014. – № 9-10(77). – С. 271–273.
2. Седов А. В., Уызбаева А. М., Тё В. Е., Ибраев Н. Б. Энергетическое моделирование в системах автоматизированного проектирования на примере моделирования школы // Естественные и технические науки. – 2014. – № 9-10(77). – С. 274–276.
3. Волков А. А., Седов А. В., Михайличенко А. В. Перспективное энергоэкологическое моделирование в ГИС-технологиях при автоматизированном проектировании на геоэкологических принципах // Геориск. – 2011. – № 3. – С. 58–61.
4. Волков А. А., Седов А. В. Математическое моделирование процессов автоматизации проектирования инженерных систем

- зданий и сооружений // Вестник МГСУ. – 2011. – № 5. – С. 335.
5. Волков А. А., Седов А. В., Челышков П. Д., Зинков А. И. Задачи автоматизации в задачах энергосбережения // Автоматизация зданий. – 2010. – № 3-5. – С. 25.
6. Волков А. А., Челышков П. Д., Седов А. В. Практика численной оценки интеллекта зданий // Вестник МГСУ. – 2012. – № 11. – С. 73.
7. Volkov A., Chelyshkov P., Sedov A. Application of computer simulation to ensure comprehensive security of buildings // Applied Mechanics and Materials. – 2013. – Т. 409-410. – С. 1620–1623.
8. Волков А. А., Седов А. В., Челышков П. Д., Сукнева Л. В. Географическая информационная система (атлас) альтернативных источников энергии // Вестник МГСУ. – 2013. – № 1. – С. 213–217.
9. Volkov A., Sedov A., Chelyshkov P. Usage of building information modelling for evaluation of energy efficiency // Applied Mechanics and Materials. – 2013. – Т. 409-410. – С. 630–633.
10. Волков А. А., Каган П. Б. Современные информационные технологии в строительстве : учеб. пособие. – М. : МГСУ, 2000.
11. Каган П. Б. Основы функционального управления строительными программами и процессами // Вестник МГСУ. – 2007. – № 3. – С. 95–96.
12. Малыха Г. Г., Синенко С. А., Вайнштейн М. С., Куликова Е. Н. Моделирование структур данных: реквизиты информационных объектов в строительном моделировании // Вестник МГСУ. – 2012. – № 4. – С. 226–230.
13. Гинзбург А. В., Каган П. Б. САПР организации строительства / САПР и графика. – 1999. – № 9. – С. 32–34.
14. Гинзбург А. В., Цыбульская О. М. Системы автоматизации организационно-технологического проектирования // Вестник МГСУ. – 2008. – № 1. – С. 352–357.
15. Гинзбург А. В. Системы информатизации: комплексные решения в строительстве // Вестник МГСУ. – 2011. – № 6. – С. 388–393.
16. Сошников А. А., Блохина Н. С. Формирование структуры и состава банка данных системы эксплуатационного мониторинга уникальных строительных объектов // Вестник МГСУ. – 2012. – № 11. – С. 288–292.
17. Системы автоматизации проектирования в строительстве : учеб. пособие / под ред. А. В. Гинзбурга. – М. : МГСУ, 2014. – 664 с.
18. Теличенко В. И., Король Е. А., Каган П. Б., Куликова Е. Н. Системотехника управления целевыми строительными программами. Научное издание. – М. : АСВ, 2010. – 224 с.
19. Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве : учебник / С. А. Синенко, В. М. Гинзбург, В. Н. Сапожников, П. Б. Каган, А. В. Гинзбург. – Саратов, 2013.
20. Вайнштейн М. С. Компьютерные технологии выпуска проектной документации // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – № 10. – С. 55–59.
21. Инновационные технологии разработки программно-целевой системы управления энергосбережением в строительстве / П. Г. Грабовый, Е. А. Король, К. П. Грабовый, В. Н. Семенов, П. Б. Каган, Е. М. Пугач : науч. изд. – М. : НТО ПМУ, 2014. – 235 с.

*Волков Андрей Анатольевич, член-корр. РААСН, д-р техн. наук, профессор, ректор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Челышков Павел Дмитриевич, канд. техн. наук, директор научно-образовательного центра Информационных систем и интеллектуальной автоматизации в строительстве, доцент, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Седов Артем Владимирович, канд. техн. наук, доцент, зав. научной лабораторией, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Тел.: (495) 781-80-07*

*E-mail: chelyshkovpd@mgsu.ru*

---

---

## ALGORITHM OF IMITATION MODELING OF ENERGY CONSUMPTION BY THE ENGINEERING SYSTEMS OF BUILDINGS AND COMPLEXES

**Volkov Andrey Anatol'evich**, *corr. member of the RAACSc, Dr. of Tech. Sci., Prof., chancellor, Moscow State university of civil engineering. Russia.*

**Chelyshkov Pavel Dmitrievich**, *Cand. of Tech. Sci., director of scientific-education center of Information systems and intellectual automatics in civil engineering, Ass. Prof., Moscow State university of civil engineering. Russia.*

**Sedov Artem Vladimirovich**, *Cand. of Tech. Sci., Ass. Prof., head of scientific laboratory, Moscow State university of civil engineering. Russia.*

**Keywords:** *imitation modeling, engineering systems of buildings, optimal management, energy efficiency.*

*In order to assess the energy efficiency of buildings and complexes, make tariff policy decisions and develop the design solutions of engineering systems it is important to have a tool for the objective evaluation of the effectiveness of using energy resources and water in buildings. Imitation mathematical modeling of buildings operation in operation conditions which are real from the point of view of climate as well as human impact may serve as one of such tools. The suggested model makes it possible to examine the buildings of 92 various types in non-stationary climate conditions both in the cold and hot period of the year. The model provides insight into the consumption of heat and electrical energy by the engineering systems of buildings in a random period under the variable number of people of different occupations.*

### REFERENCES

1. Sedov A. V., Uyzbaeva A. M., Tye V. E., Ibraev N. B. *Issledovanie bezopasnoi i komfortnoi sredy zhiznedeiatelnosti cheloveka na primere matematicheskogo modelirovaniia shkoly [Study of the safe and comfortable living environment of a human based on the example of mathematical modeling of a school]. Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Natural and technical sciences. 2014, No. 9-10(77). Pp. 271–273. (in Russ.)*
2. Sedov A. V., Uyzbaeva A. M., Tye V. E., Ibraev N. B. *Energeticheskoe modelirovanie v sistemakh avtomatizirovannogo proektirovaniia na primere modelirovaniia shkoly [Energy modeling in automated design systems based on the example of modeling a school]. Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Natural and technical sciences. 2014, No. 9-10(77). Pp. 274–276. (in Russ.)*
3. Volkov A. A., Sedov A. V., Mikhaylichenko A. V. *Perspektivnoe energoekologicheskoe modelirovanie v gis-tekhnologiiakh pri avtomatizirovannom proektirovanii na geoekologicheskikh printsipakh [Perspective energy-ecological modeling in GIS-technologies in automated design based on geocological principles]. Georisk – Georisk. 2011, No. 3. Pp. 58–61. (in Russ.)*
4. Volkov A. A., Sedov A. V. *Matematicheskoe modelirovanie protsessov avtomatizatsii proektirovaniia inzhenernykh sistem zdaniy i sooruzhenii [Mathematical modeling of the processes of automating the design of engineering systems of buildings and structures]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2011, No. 5. P. 335. (in Russ.)*
5. Volkov A. A., Sedov A. V., Chelyshkov P. D., Zinkov A. I. *Zadachi avtomatizatsii v zadachakh energosberezheniia [Automation tasks in energy conservation problems]. Avtomatizatsiia zdaniy – Automation of buildings. 2010, No. 3-5. P. 25. (in Russ.)*
6. Volkov A. A., Chelyshkov P. D., Sedov A. V. *Praktika chislennoi otsenki intellekta zdaniy [Practice of numerical assessment of the intellect of buildings]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2012, No. 11. P. 73. (in Russ.)*
7. Volkov A., Chelyshkov P., Sedov A. *Application of computer simulation to ensure comprehensive security of buildings // Applied Mechanics and Materials. – 2013. – T. 409–410. – Pp. 1620–1623.*
8. Volkov A. A., Sedov A. V., Chelyshkov P. D., Sukneva L. V. *Geograficheskaiia informatsionnaia sistema (atlas) alternativnykh istochnikov energii [Geographic information system (atlas) of alternative energy sources]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2013, No. 1. Pp. 213–217. (in Russ.)*
9. Volkov A., Sedov A., Chelyshkov P. *Usage of building information modelling for evaluation of energy efficiency // Applied Mechanics and Materials. – 2013. – T. 409–410. – Pp. 630–633.*
10. Volkov A. A., Kagan P. B. *Sovremennye informatsionnye tekhnologii v stroitelstve : uchebnoe posobie [Modern information technologies in construction: course book]. Moscow, MGSU, 2000.*
11. Kagan P. B. *Osnovy funktsionalnogo upravleniia stroitelnyimi programmami i protsessami [Foundations of functional management of construction programs and processes]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2007, No. 3. Pp. 95–96. (in Russ.)*
12. Malykha G. G., Sinenko S. A., Vainshtein M. S., Kulikova E. N. *Modelirovanie struktur dannykh: rekvizity informatsionnykh ob'ektov v stroitelnom modelirovanii [Modeling data structures: requisites of information objects in construction modeling]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2012, No. 4. Pp. 226–230. (in Russ.)*
13. Ginzburg A. V., Kagan P. B. *SAPR organizatsii stroitelstva [SAD of construction organization]. SAPR i grafika – SAD and graphics. 1999, No. 9. Pp. 32–34. (in Russ.)*
14. Ginzburg A. V., Tsybul'skaya O. M. *Sistemy avtomatizatsii organizatsionno-tekhnologicheskogo proektirovaniia [Systems of organizational-technological design automation]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2008, No. 1. Pp. 352–357. (in Russ.)*
15. Ginzburg A. V. *Sistemy informatizatsii: kompleksnye resheniia v stroitelstve [Informatization systems: complex solutions in engineering]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2011, No. 6. Pp. 388–393. (in Russ.)*

- 
- 
16. Soshnikov A. A., Blokhina N. S. *Formirovanie struktury i sostava banka dannykh sistemy ekspluatatsionnogo monitoringa unikalnykh stroitelnykh ob'ektov* [Formation of the structure and composition of the data bank of the system of operational monitoring of unique construction objects]. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2012, No. 11. Pp. 288–292. (in Russ.)
17. *Sistemy avtomatizatsii proektirovaniia v stroitelstve : uchebnoe posobie* [Systems of automated design in construction: course book]. Ed. by A. V. Ginzburg. Moscow, MGSU. 2014. 664 p.
18. Telichenko V. I., Korol' E. A., Kagan P. B., Kulikova E. N. *Sistemotekhnika upravleniia tselevymi stroitelnyimi programmami. Nauchnoe izdanie* [System engineering of managing target construction programs. Scientific publication]. Moscow, Izdatelstvo ASV, 2010. 224 p.
19. Sinenko S. A., Ginzburg V. M., Sapozhnikov V. N., Kagan P. B., Ginzburg A. V. *Avtomatizatsiia organizatsionno-tekhnologicheskogo proektirovaniia v stroitelstve : uchebnik* [Automation of organizational-technological design in construction: course book]. Saratov, 2013.
20. Vainshtein M. S. *Kompiuternye tekhnologii vypuska proektnoi dokumentatsii* [Computer technologies of issuing design documentation]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering*. 2012, No. 10. Pp. 55–59. (in Russ.)
21. Grabovy P. G., Korol' E. A., Grabovy K. P., Semenov V. N., Kagan P. B., Pugach E. M. *Innovatsionnye tekhnologii razrabotki programmno-tselevoi sistemy upravleniia energosberezheniem v stroitelstve : nauchnoe izdanie* [Innovative technologies of developing the program-target system of managing energy conservation in construction: scientific publication]. Moscow, NTO PMU, 2014. 235 p.
- 
-

# МЕТОД СЦЕНАРНОЙ ВЕРИФИКАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА ЗДАНИЙ: АНАЛИЗИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ И АЛГОРИТМ РЕАЛИЗАЦИИ

*П. Д. ЧЕЛЫШКОВ*

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва*

**Аннотация.** Настоящее исследование посвящено вопросам методологии и алгоритмизации сценарной верификации энергетического баланса зданий. Автор статьи отмечает, что в настоящее время более 40% производимой энергии потребляется инженерными системами жилых зданий. Рассматриваются важные проблемы дефицита энергоресурсов в условиях постоянного ввода в эксплуатацию жилых домов и необходимости определения энергетического баланса – уровня потребления энергии – существующих и вновь возводимых зданий с целью координации распределения энергетических ресурсов и планирования ввода новых генерирующих мощностей. Кроме того объективная аналитическая оценка энергетического баланса зданий и комплексов существенно ускоряет процесс принятий решений в тарифной политике ЖКХ. Результатами процесса моделирования являются аналитически определенные значения потребленных за определенный период тепловой и электрической энергии. Основной текст статьи сопровождается иллюстративным материалом, показывающим алгоритм метода сценарной верификации энергетического баланса зданий.

**Ключевые слова:** энергосбережение, жилищно-коммунальное хозяйство, энергетический баланс, системы автоматизированного проектирования.

В современных условиях дефицита энергоресурсов крайне важно уже на стадии проектирования проводить оценку потребления ресурсов зданиями и комплексами в процессе эксплуатации.

При этом важно учитывать неоднородность внешних условий, невозможность описания одним набором параметров всех возможных режимов эксплуатации объекта.

Возможность рассмотрения динамического воздействия на объект различных комбинаций внешних факторов дает сценарное моделирование. Используя математическую модель инженерных систем, такое моделирование в САПР позволяет проводить верификацию инженерных решений зданий и комплексов в широком диапазоне внешних воздействий.

Рассматриваемый в настоящей статье метод позволяет на стадиях разработки концепции и проектирования объектов строительства, опираясь на проектные данные, данные о климатологии региона строительства и данные компьютерного моделирования, делать аналитически обоснованные выводы об объемах потребления объектом строительства ресурсов (тепла и электроэнергии).

Алгоритм метода представлен на рисунке 1. Как видно из алгоритма, здание рассматривается как совокупность типов помещений. Типы помещений различаются по следующим показателям: состав инженерного оборудования, тип оконных конструкций, материал перекрытий, материал совмещенных покрытий, материал наружных дверей и ворот, материал наружных стен, параметры микроклимата – относительная влажность и температура воздуха, мощность осветительных приборов, работающих в помещении, мощность единиц специального оборудования, работающих в помещении, мощность принтеров, работающих в помещении, мощность персональных компьютеров, работающих в помещении. Соответственно, число циклов ввода данных равно числу типов помещений здания.

При автоматическом расчете теплотехнических параметров ограждающих конструкций используются базы данных приведенных сопротивлений теплопередаче различных типов ограждающих конструкций, приведенных сопротивлений теплопередаче различных типов остекления и коэффициентов теплопропускания различными типами остекления световых проемов.

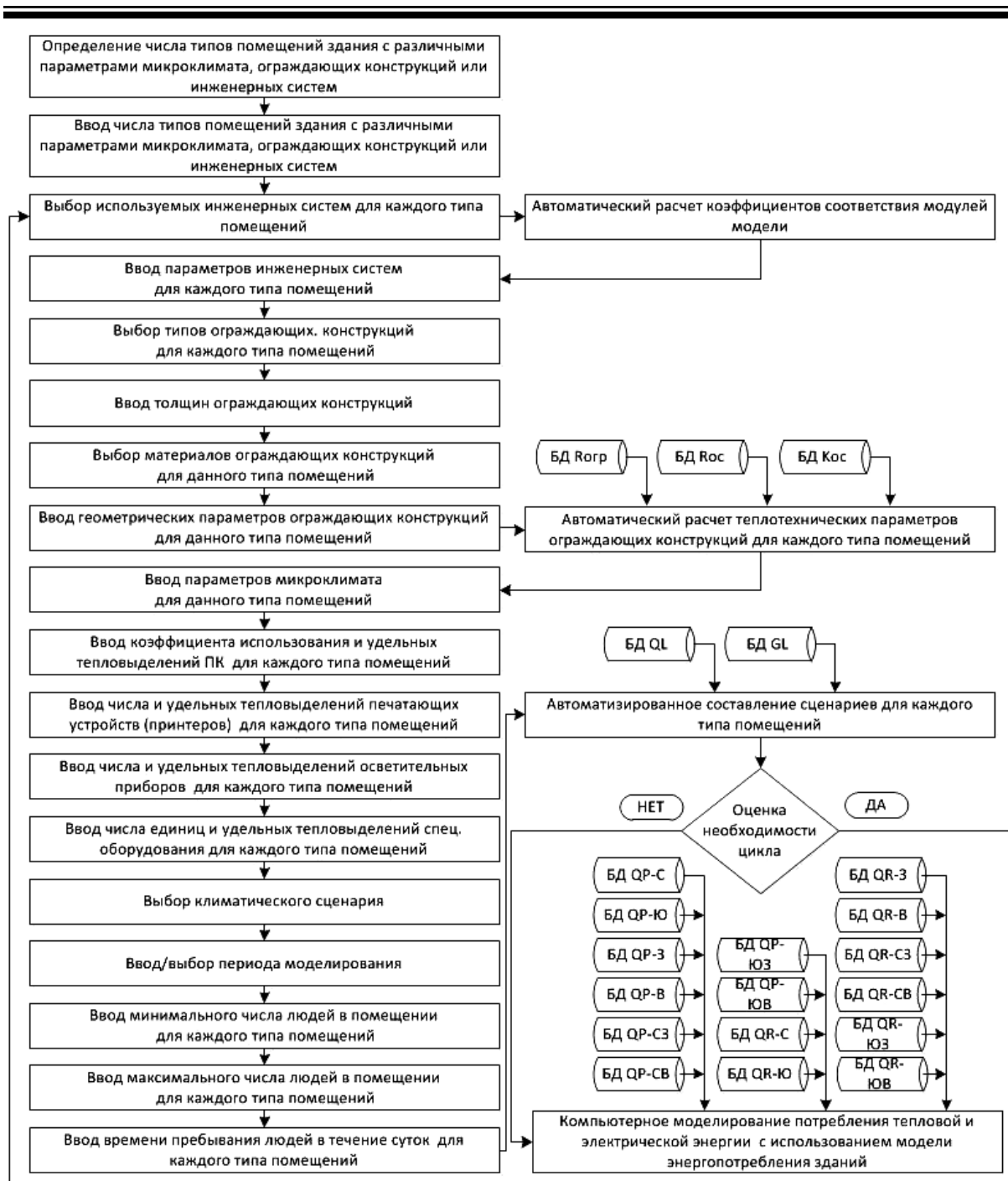


Рисунок 1. Алгоритм метода сценарной верификации энергетического баланса зданий

Автоматически составляемые сценарии включают в себя параметры влияния человека на энергетический баланс: число людей, время пребывания в помещениях различных типов, характер их занятий. Для составления сценариев используются базы данных удельных тепло- и влаговыведений человека, зависящих от характера занятий и температуры окружающей среды. Рассматриваются четыре характера занятий: тяжелая работа, работа средней тяжести, легкая работа, отдых. Сценарии учи-

тывают экспертные оценки вероятности того или иного количества людей и того или иного характера занятий.

Компьютерное моделирование потребления тепловой и электрической энергии осуществляется на математической модели. Модель включает в себя 15 модулей, соответствующих различным инженерным системам зданий. Так, в частности, модуль системы отопления, модуль системы механической приточной вентиляции, модуль системы кондициони-



рования воздуха и пр. На таком наборе модулей возможно моделировать функционирование инженерных систем 92 типов зданий и комплексов как в холодный, так и в теплый периоды года.

В качестве исходных данных в предлагаемом методе рассмотрены перечень применяемых в исследуемом здании инженерных систем, время моделирования, неизменные параметры здания и инженерных систем здания, параметры внешней среды (природные факторы) и влияние человека.

Результатом процесса моделирования являются аналитически определенные значения потребленных за определенный период тепловой и электрической энергии.

*Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (грант Президента Российской Федерации № 14.Z57.14.6545-НШ).*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Седов А. В., Уызбаева А. М., Тё В. Е., Ибраев Н. Б. Исследование безопасной и комфортной среды жизнедеятельности человека на примере математического моделирования школы // *Естественные и технические науки*. – 2014. – № 9-10 (77). – С. 271–273.
2. Седов А. В., Уызбаева А. М., Тё В. Е., Ибраев Н. Б. Энергетическое моделирование в системах автоматизированного проектирования на примере моделирования школы // *Естественные и технические науки*. – 2014. – № 9-10(77). – С. 274–276.
3. Волков А. А., Седов А. В., Михайличенко А. В. Перспективное энергоэкологическое моделирование в ГИС-технологиях при автоматизированном проектировании на геоэкологических принципах // *Геориск*. – 2011. – № 3. – С. 58–61.
4. Волков А. А., Седов А. В. Математическое моделирование процессов автоматизации проектирования инженерных систем зданий и сооружений // *Вестник МГСУ*. – 2011. – № 5. – С. 335.
5. Волков А. А., Седов А. В., Челышков П. Д., Зинков А. И. Задачи автоматизации в задачах энергосбережения // *Автоматизация зданий*. – 2010. – № 3-5. – С. 25.
6. Волков А. А., Седов А. В. Математическое моделирование процессов автоматизации проектирования инженерных систем зданий и сооружений // *Вестник МГСУ*. – 2011. – № 5. – С. 335.
7. Волков А. А., Челышков П. Д., Седов А. В. Практика численной оценки интеллекта зданий // *Вестник МГСУ*. – 2012. – № 11. – С. 73.
8. Volkov A., Chelyshkov P., Sedov A. Application of computer simulation to ensure comprehensive security of buildings // *Applied Mechanics and Materials*. – 2013. – Vol. 409–410. – Pp. 1620–1623.
9. Волков А. А., Седов А. В., Челышков П. Д., Сукнева Л. В. Географическая информационная система (атлас) альтернативных источников энергии // *Вестник МГСУ*. – 2013. – № 1. – С. 213–217.
10. Volkov A., Sedov A., Chelyshkov P. Usage of building information modelling for evaluation of energy efficiency // *Applied Mechanics and Materials*. – 2013. – Vol. 409–410. – Pp. 630–633.
11. Волков А. А., Каган П. Б. Современные информационные технологии в строительстве : учеб. пособие. – М. : МГСУ – 2000.
12. Системы автоматизации проектирования в строительстве : учеб. пособие / под ред. А. В. Гинзбурга. – М. : МГСУ, 2014. – 664 с.
13. Гинзбург А. В., Каган П. Б. САПР организации строительства // *САПР и графика*. – 1999. – № 9. – С. 32–34.
14. Горяев Н. А., Ишков Н. А. Операционные риски информационных систем // *Вестник МГСУ*. – 2009. – № 1. – С. 227.
15. Инновационные технологии разработки программно-целевой системы управления энергосбережением в строительстве : науч. изд. / П. Г. Грабовый, Е. А. Король, К. П. Грабовый, В. Н. Семенов, П. Б. Каган, Е. М. Пугач. – М. : НТО ПМУ, 2014. – 235 с.
16. Каган П. Б. Разработка многомерной модели анализа ключевых показателей инвестиционно-строительных программ // *Вестник МГСУ*. – 2009. – № 4. – С. 306–309.
17. Основы методологии и автоматизации управления городскими строительными программами / В. И. Теличенко, С. А. Амбарцумян, Е. А. Король, А. Н. Дмитриев, П. Б. Каган, С. С. Бачурина, С. С. Комиссаров. – М., 2007.
18. Вайнштейн М. С. Компьютерные технологии выпуска проектной документации //

Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – № 10. – С. 55–59.

19. Малыха Г. Г., Синенко С. А., Вайнштейн М. С., Куликова Е. Н. Моделирование структур данных: реквизиты информационных объектов в строительном моделировании // Вестник МГСУ. – 2012. – № 4. – С. 226–230.

**Челышков Павел Дмитриевич**, канд. техн. наук, директор Научно-образовательного центра информационных систем и интеллектуальной автоматизации в строительстве, доцент, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

Тел.: (495) 781-80-07

E-mail: chelyshkovpd@mgsu.ru

## SCENARIO VERIFICATION METHOD FOR ENERGY BALANCE OF BUILDINGS: THE ANALYZED PARAMETERS AND IMPLEMENTATION ALGORITHM

**Chelyshkov Pavel Dmitrievich**, Cand. of Tech. Sci., director of Scientific and educational center for information systems and intellectual automation in construction, Ass. Prof., Moscow State university of civil engineering, Russia.

**Keywords:** energy preservation, housing and community amenities, energy balance, computer-aided design system.

*The study focuses on the methodology and algorithmization of scenario verification of energy balance of buildings. The author points out that currently more than 40% of produced energy is consumed by engineering systems of residential buildings. The key issues of energy de-*

*ficiency in continuous commissioning of residential buildings are addressed, as well as the need to determine the energy balance – energy consumption level – of existing and newly constructed buildings in order to coordinate the distribution of energy resources and plan the introduction of new generating capacities. Also, an objective analytical assessment of the energy balance of buildings and complexes greatly accelerates decision making process in the tariff policy for housing and community amenities. The results of the simulation are analytically determined heat and electricity consumption values for a certain period of time. The article is accompanied by illustrative materials showing the algorithm of the verification scenario method for the energy balance of buildings.*

### REFERENCES

1. Issledovanie bezopasnoy i komfortnoy sredy zhiznedeyatel'nosti cheloveka na primere matematicheskogo modelirovaniya shkoly [Investigation of a safe and comfortable environment for human life: case study of mathematical modeling of a school]. A. V. Sedov, A. M. Uyzbaeva, V. E. Tye, N. B. Ibraev. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Natural and technical sciences*. 2014, № 9–10(77). Pp. 271–273.
2. Energeticheskoe modelirovanie v sistemakh avtomatizirovannogo proektirovaniya na primere modelirovaniya shkoly [Energy modeling in CAD systems: case study of modeling a school]. A. V. Sedov, A. M. Uyzbaeva, V. E. Tye, N. B. Ibraev. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Natural and technical sciences* 2014, № 9–10(77). Pp. 274–276.
3. Volkov A. A., Sedov A. V., Mikhaylichenko A. V. Perspektivnoe energoekologicheskoe modelirovanie v gis-tekhnologiyakh pri avtomatizirovannom proektirovanii na geoekologicheskikh printsipakh [Prospective energy and ecological modeling with GIS technologies in computer-aided design based on geo-ecological principles]. *Georisk*. 2011, № 3. Pp. 58–61.
4. Volkov A. A., Sedov A. V. Matematicheskoe modelirovanie protsessov avtomatizatsii proektirovaniya inzhenernykh sistem zdaniy i sooruzheniy [Mathematical modeling of design automation for engineering systems of buildings and structures]. *Vestnik MGSU – MSUCE herald*. 2011, № 5. Pp. 335.
5. Zadachi avtomatizatsii v zadachakh energosberezheniya [Automation objectives in energy preservation]. A. A. Volkov, A. V. Sedov, P. D. Chelyshkov, A. I. Zinkov. *Avtomatizatsiya zdaniy – Automation of buildings*. 2010, № 3-5. Pp. 25.
6. Volkov A. A., Sedov A. V. Matematicheskoe modelirovanie protsessov avtomatizatsii proektirovaniya inzhenernykh sistem zdaniy i sooruzheniy [Mathematical modeling of design automation for engineering systems of buildings and structures]. *Vestnik MGSU – MSUCE herald*. 2011, № 5. Pp. 335.
7. Volkov A. A., Chelyshkov P. D., Sedov A. V. Praktika chislennoy otsenki intellekta zdaniy [Numerical evaluation of intelligence of buildings]. *Vestnik MGSU – MSUCE herald*. 2012, № 11. Pp. 73.
8. Volkov A., Chelyshkov P., Sedov A. Application of computer simulation to ensure comprehensive security of buildings. *Applied Mechanics and Materials*. 2013, vol. 409–410. Pp. 1620–1623.
9. Geograficheskaya informatsionnaya sistema (atlas) al'ternativnykh istochnikov energii [Geographic information system (atlas) for alternative energy sources]. A. A. Volkov, A. V. Sedov, P. D. Chelyshkov, L. V. Sukneva. *Vestnik MGSU – MSUCE herald*. 2013, № 1. Pp. 213–217.
10. Volkov A., Sedov A., Chelyshkov P. Usage of building information modelling for evaluation of energy efficiency. *Applied Mechanics and Materials*. 2013, vol. 409–410. Pp. 630–633.
11. Volkov A. A., Kagan P. B. *Sovremennye informatsionnye tekhnologii v stroitel'stve : uchebnoe posobie [Modern information technology in construction: course book]*. Moscow, 2000.

- 
- 
12. *Sistemy avtomatizatsii proektirovaniya v stroitel'stve : uchebnoe posobie [Computer-aided design in construction: course book].* Edit. A. V. Ginzburg. Moscow, 2014. 664 p.
  13. Ginzburg A. V., Kagan P. B. *SAPR organizatsii stroitel'stva [CAD of construction organization]. SAPR i grafika – CAD and graphics.* 1999, № 9. Pp. 32–34.
  14. Garyaev N. A., Ishkov N. A. *Operatsionnye riski informatsionnykh sistem [Operational risks of information systems]. Vestnik MGSU – MSUCE herald.* 2009, № 1. Pp. 227.
  15. *Innovatsionnye tekhnologii razrabotki programmno-tselevoy sistemy upravleniya energosberezheniem v stroitel'stve : nauchnoe izdanie [Innovative technology of software target system development for power management in construction: scientific publication].* P. G. Grabovyy, E. A. Korol', K. P. Grabovyy, V. N. Semenov, P. B. Kagan, E. M. Pugach. Moscow, 2014. 235 p.
  16. Kagan P. B. *Razrabotka mnogomernoy modeli analiza klyuchevykh pokazateley investitsionno-stroitel'nykh programm [Developing a multivariate model for analysis of key indicators of investment and construction programs]. Vestnik MGSU – MSUCE herald.* 2009, № 4. Pp. 306–309.
  17. *Osnovy metodologii i avtomatizatsii upravleniya gorodskimi stroitel'nymi programmami [Basics of methodology and automation of urban construction program management].* V. I. Telichenko, S. A. Ambartsumyan, E. A. Korol', A. N. Dmitriev, P. B. Kagan, S. S. Bachurina, S. S. Komissarov. Moscow, 2007.
  18. Vaynshteyn M. S. *Komp'yuternye tekhnologii vypuska proektnoy dokumentatsii [Computer technologies for design documentation]. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo – Industrial and civil construction.* 2012, № 10. Pp. 55–59.
  19. *Modelirovanie struktur dannykh: rekvizity informatsionnykh ob"ektov v stroitel'nom modelirovanii [Modelling of data structures: details of information objects in construction simulation].* G. G. Malykha, S. A. Sinenko, M. S. Vaynshteyn, E. N. Kulikova. *Vestnik MGSU – MSUCE herald.* 2012, № 4. Pp. 226–230.
-

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ О ВЫБРОСАХ ПРИ СЛУЧАЙНЫХ КОЛЕБАНИЯХ ВИБРОЗАЩИТНЫХ СИСТЕМ ВЫСОКОТОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

*В. Л. МОНДРУС, В. А. СМИРНОВ*

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва*

**Аннотация.** В работе проводится решение задачи о выбросах в виброзащитной системе с нелинейной упругой характеристикой. Задача о выбросах заключается в определении вероятности, числа и продолжительности превышения установленного критерия при случайном кинематическом возмущении основания, задаваемом по результатам анализа данных натурных замеров в местах установки оборудования. У многих типов современных виброизоляторов упругая характеристика нелинейна и для большинства инженерных приложений может быть аппроксимирована полиномом третьей степени. В данной постановке решение задачи производится широко известным методом статистической линеаризации, при котором упругая характеристика виброизолятора заменяется линейной функцией, получаемой из условия минимума дисперсии разности между исходной и линеаризованной характеристиками. В качестве установленного критерия используются обобщенные критерии виброзащиты, разработанные в [1].

**Ключевые слова:** виброзащита, высокоточное оборудование, случайные колебания, выбросы, нелинейная виброзащита, виброизолятор, квазилинейная жесткость.

К виброзащитным системам высокоточного оборудования предъявляются достаточно жесткие требования в связи с высокой сложностью и ответственностью происходящих на оборудовании технологических процессов [1]. Цена проводимых испытаний на высокоточном оборудовании или изготавливаемых уникальных изделий обычно существенна, поэтому системы виброизоляции должны обладать необходимыми качествами для обеспечения стабильной и бесперебойной работы защищаемого оборудования [2, 3].

Традиционно оценка эффективности виброзащитной системы проводится путем вычисления коэффициента передачи, равного отношению амплитуды колебаний виброизолированной массы к амплитудам колебания основания. Такой подход вполне обоснован в случае, когда внешнее воздействие представляет собой детерминированный процесс. Однако многие типы высокоточного оборудования, как например прецизионные металлообрабатывающие центры или высокоточное исследовательское оборудование (электронные микроскопы, оптические столы, интерферометры, профилографы, литографическое оборудование), чувствительны к колебаниям основания даже микронной амплитуды и малой частоты [2]. Наиболее неблагоприятным

внешним воздействием для таких систем являются низкочастотные техногенные и антропогенные процессы, происходящие в здании или вблизи него. Такие процессы носят случайный, нестационарный характер, в частности, возможны случаи, когда амплитуды колебаний в какой-либо момент времени превысят усредненные показатели реализации [4–6].

В настоящее время в практике проектирования виброизоляторов для высокоточного оборудования приняты ориентировочные критерии, разработанные в [1, 3]. Критерии [1, 3] устанавливают допускаемые значения СКЗ амплитуд колебаний основания под установку высокоточного оборудования в зависимости от его типа и размера исследуемых на нем объектов.

Рассмотрим стационарные случайные колебания массы, причем будем считать, что характеристика виброизолятора  $F(y)$  может быть представлена полиномом вида  $F(y) = c_1 y + c_3 y^3$ , а сила сопротивления линейно зависит от  $y$  [4, 7].

Рассмотрим случай, когда на массу действуют случайные колебания типа нормального белого шума [8]:

$$m_{f_0} = \text{const}, \quad S_{f_0} = s_0. \quad (1)$$

Уравнение движения массы  $m$  при нелинейной упругой характеристике виброизолятора имеет вид:

$$\ddot{y} + 2n\dot{y} + p_0^2 y + \mu y^3 = 2n\dot{x} + p_0^2 x + \mu x^3, \quad (2)$$

где  $x$  – случайное кинематическое возмущение основания с характеристиками (1) или (2);  $p_0^2 = \frac{c_1}{m}$ ;  $\mu = \frac{c_3}{m}$ ;  $n = \frac{c}{2m}$ .

При  $\mu = 0$  уравнение (3) становится линейным, а его решение – нормальным стационарным процессом (если вероятностные характеристики кинематического возмущения выбраны в соответствии с (1)). При  $\mu \neq 0$  решение уравнения не является нормальным процессом, но при малых значениях  $\mu$  можно предположить, что оно мало отличается от нормального, и это дает возможность воспользоваться методом статистической линеаризации для поиска решения. В частности, для определения неизвестных коэффициентов линеаризации  $a_1$ ,  $a_2$  и  $a_3$  имеем:

$$a_1 = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} F(y, \dot{y}) f(y, \dot{y}) dy d\dot{y}; \quad a_2 = \frac{1}{\sigma_y^2} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} F(y, \dot{y}) (y - m_y) f(y, \dot{y}) dy d\dot{y};$$

$$a_3 = \frac{1}{\sigma_y^2} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} F(y, \dot{y}) \dot{y} f(y, \dot{y}) dy d\dot{y}. \quad (3)$$

После вычисления интегралов в (3) получим:

$$a_1 = \mu m_y (m_y^2 + 3\sigma_y^2); \quad a_2 = 3\mu (m_y^2 + 3\sigma_y^2); \quad a_3 = 2n. \quad (4)$$

Линеаризованное уравнение запишется как:

$$\ddot{y}_0 + 2n\dot{y}_0 + p_0^2 (y_0 + m_y) + a_2 y_0 + a_1 = \bar{a}_3 \dot{x}_0 + p_0^2 (x_0 + m_x) + \bar{a}_2 x_0 + \bar{a}_1, \quad (5)$$

где  $\bar{a}_1$ ,  $\bar{a}_2$ ,  $\bar{a}_3$  – коэффициенты линеаризации для входного случайного процесса. Группируя члены при одинаковых степенях, получим:

$$p_0^2 m_y + a_1 = p_0^2 m_x + \bar{a}_1. \quad (6)$$

Воспользовавшись выражением (3) для  $a_1$ , получим первое уравнение, связывающее  $m_x$  с  $m_y$  и  $\sigma_y$ :

$$\mu m_y (m_y^2 + 3\sigma_y^2) = p_0^2 m_x + \bar{a}_1 - p_0^2 m_y. \quad (7)$$

После выделения из уравнения (5) постоянных составляющих получаем уравнение относительно центрированных случайных функций:

$$\ddot{y}_0 + 2n\dot{y}_0 + (p_0^2 + a_2) y_0 = \bar{a}_3 \dot{x}_0 + (p_0^2 + \bar{a}_2) x_0. \quad (8)$$

Спектральные плотности  $y$  и  $\dot{y}$  определяются из соотношений [8]:

$$S_y(\omega) = |W(i\omega)|^2 S_x(\omega), \quad S_{\dot{y}}(\omega) = |W(i\omega)|^2 \omega^2 S_x(\omega), \quad (9)$$

где передаточная функция  $W(i\omega)$  определяется из линеаризованного уравнения:

$$W(i\omega) = \frac{1}{(i\omega)^2 + 2ni\omega + p_0^2 + a_2} \quad (10)$$

Среднеквадратические значения  $y$  и  $\dot{y}$  находят из соотношений:

$$\sigma_y^2 = \int_{-\infty}^{\infty} |W(i\omega)|^2 S_x d\omega, \quad \sigma_{\dot{y}}^2 = \int_{-\infty}^{\infty} |W(i\omega)|^2 \omega^2 S_x d\omega. \quad (11)$$

Тогда для первого случая, когда характеристики колебаний задаются формулой (1), получим:

$$\sigma_y^2 = \frac{S_0}{4nm^2 [p_0^2 + 3\mu(m_y^2 + \sigma_y^2)]}, \quad \sigma_{\dot{y}}^2 = \frac{S_0}{4nm^2}. \quad (12)$$

Из уравнений (7) и (12) определяем неизвестные характеристики решения –  $m_y$ ,  $\sigma_y$  и  $\sigma_{y0}$ . В частном случае, когда  $m_x = 0$  для случая (1), получаем:

$$\sigma_y^2 = -\frac{p_0^2}{6\mu} + \sqrt{\frac{p_0^4}{36\mu} + \frac{s_0}{12nm^2\mu}} = \sigma_{y0}^2 \left( -1 + \sqrt{1+6\mu} \right) \frac{1}{3\mu_1}, \quad (13)$$

где  $\sigma_{y0}^2 = \frac{1}{2ap_0^2}$  – дисперсия решения при  $\mu = 0$ ;  $a = \frac{2nm^2}{s_0}$ ;  $\mu_1 = \frac{\mu}{ap_0^4}$  – безразмерный малый параметр.

Тогда число превышений уровня  $a_0$  найдем, воспользовавшись формулами [6, 8] и учитывая, что число превышений в два раза меньше числа пересечений уровня  $a_0$ :

$$N = \frac{t_k \sigma_y}{3\pi\sigma_y} e^{-\frac{(a_0 - m_y)^2}{2\sigma_y^2}}. \quad (14)$$

Средняя продолжительность выброса определяется по формуле:

$$\tau_a = \frac{\pi\sigma_y}{\sigma_y} e^{-\frac{(a_0 - m_y)^2}{2\sigma_y^2}} \left[ 1 - \Phi \left( \frac{a_0 - m_y}{\sigma_y} \right) \right]. \quad (15)$$

Практическое применение результатов работы возможно при проектировании новых виброзащитных систем или реновации существующих путем замены типовых виброизоляторов нелинейными. Представленный метод позволяет для этих целей оценить эффективность снижения вибраций оборудования по сравнению с типовыми линейными виброизоляторами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Amick H., Gendreau M., Xu T. The effects of ground vibrations on nanotechnology research facilities // Proceedings of the 11<sup>th</sup> international Conference on Soil Dynamics

& Earthquake Engineering. – 2004. – Pp. 905–910.

2. Смирнов В. А. Методы размещения высокоточного оборудования в существующих зданиях // Жилищное строительство. – 2012. – № 6. – С. 76–77.
3. Amick H., Gendreau M., Busch T., Gordon C. Evolving criteria for research facilities: vibration // Proceedings of SPIE Conference 5933 : Buildings for Nanoscale Research and Beyond. – 2005.
4. Вольперт Э. Г. Динамика амортизаторов с нелинейными упругими характеристиками. – М., 1972. – 134 с.
5. Вибрации в технике : справочник в 6 т. / В. В. Болотин, И. И. Блехман, Ф. М. Диментберг, К. С. Колесников, Э. Э. Лавендел, Д. М. Генкин, К. В. Фролов. – М., 1978.
6. Rivin E. I. Vibration isolation of precision objects // Journal of sound and vibration. – 2006. – Vol. 13. – Pp. 145.
7. Прикладные задачи теории нелинейных колебаний механических систем : учеб. пособие для вузов / В. И. Гуляев [и др.] – М. : Высш. школа, 1989. – 383 с.
8. Светлицкий В. А. Статистическая механика и теория надежности. – 2-е изд., стереотип. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. – 504 с.

*Мондрус Владимир Львович, д-р техн. наук, профессор, почетный работник ВПО РФ, почетный деятель науки и техники РФ, зав. кафедрой «Строительная механика», ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Смирнов Владимир Александрович, канд. техн. наук, ассистент кафедры «Строительная механика», ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

Тел.: (495) 781-80-07

E-mail: mondrus@mail.ru

#### THE SOLUTION OF THE PROBLEM OF EMISSIONS FROM RANDOM FLUCTUATIONS IN VIBRATION ISOLATION SYSTEMS OF PRECISION EQUIPMENT

*Mondrus Vladimir Lvovich, Dr. of Tech. Sci., Prof., honored worker of higher professional education, honored worker of science and technology of Russia, head of “Structural mechanics” department, Moscow State university of civil engineering, Russia.*

*Smirnov Vladimir Aleksandrovich, Cand. of Tech. Sci., assistant of “Structural mechanics” department, Moscow State university of civil engineering, Russia.*

---

---

**Keywords:** vibration protection, precision equipment, random vibration, emissions, nonlinear vibration protection, isolator; quasi-zero stiffness

**This work describes the solution of the problem of emissions in vibration-proof system with a non-linear elastic characteristic. The problem of emissions involves in determine the probability, the number and duration of exceeding the criteria for random perturbations of the kinematic base, specified by the results of the data analysis of field measurements in the field of installation. Elastic char-**

**acteristics of many types of modern isolators is nonlinear, and for most engineering applications, such characteristic can be approximated by a polynomial of the third degree. In this statement the solution of the problem is made by widely known method of statistical linearization in which the elastic characteristics of isolator is replaced by a linear function obtained by minimizing the variance of the difference between the original and the linearized characteristics. As an established criterion used generalized vibration protection criteria developed in [1].**

#### REFERENCES

1. Amick H., Gendreau M., Xu T. The effects of ground vibrations on nanotechnology research facilities // *Proceedings of the 11th international Conference on Soil Dynamics & Earthquake Engineering*. – 2004. – Pp. 905–910.
  2. Smirnov V.A. Metody razmeshcheniya vysokotochnogo oborudovaniya v sushchestvuyushchikh zdaniyakh [Methods of placing high-precision equipment in existing buildings // *Housebuilding*]. Zhilishchnoe stroitel'stvo – Housebuilding. 2012. – № 6. Pp. 76–77.
  3. Amick H., Gendreau M., Busch T., Gordon C. Evolving criteria for research facilities: vibration // *Proceedings of SPIE Conference 5933 : Buildings for Nanoscale Research and Beyond*. – 2005.
  4. Volpert E.G. Dinamika amortizatorov s nelineynymi uprugimi kharakteristikami [Dynamics of dampers with nonlinear elastic characteristics] – M., 1972. – 134 p.
  5. *Vibratsii v tekhnike: spravochnik v 6 t. [Vibrations in technics: guide in 6 volumes]* V.V. Bolotin, I.I. Blekhman, F. M. Dimentberg, K.S. Kolesnikov, E.E. Lavendel, D.M. Genkin, K.V. Frolov. – M., 1978.
  6. Rivin. E.I. Vibration isolation of precision objects // *Journal of sound and vibration*. – 2006. – Vol. 13. – Pp. 145.
  7. *Prikladnye zadachi teorii nelineynykh kolebaniy mekhanicheskikh system [Application tasks of the theory of nonlinear oscillations of mechanical system]: textbook for High Schools. V.I. Gulyaev and others* – M.: High school, 1989. – 383 p. (in Russ.)
  8. Svetlitsky V.A. *Statisticheskaya mekhanika i teoriya nadezhnosti [Statistical mechanics and the theory of reliability]* – the 2edition, stereotyped, –M.: publishing office BMSTU, 2004. – 504 p.
-

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СЦЕНАРИЕВ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ЗДАНИЙ И КОМПЛЕКСОВ

*П. Д. ЧЕЛЫШКОВ, Д. А. ЛЫСЕНКО*

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва*

**Аннотация.** Математическое моделирование сценариев эксплуатации инженерных систем зданий и комплексов позволяет на стадии разработки концепции и проектирования оптимизировать инженерные решения. Выбор того или иного инженерного решения в ходе проектирования систем жизнеобеспечения зданий и комплексов во многом определяется объемом энергоресурсов, потребляемым в процессе эксплуатации. Моделирование осуществляется на компьютерной модели. Основой такого моделирования является математическая модель инженерных систем здания. Математическая модель построена по блочному принципу и включает в себя энергоемкие инженерные системы здания. К таким системам относятся: система отопления, система вентиляции, система кондиционирования воздуха, система освещения. Осуществленное описанным образом математическое моделирование работы инженерных систем в рамках каждого сценария дает САПР объективные количественные показатели по каждому из рассмотренных сценариев. Дальнейшей задачей САПР является анализ полученных данных по установленным критериям и выбор оптимальных с точки зрения этих критериев инженерных решений.

**Ключевые слова:** математическое моделирование, инженерные системы зданий, энергоэффективность.

Системы автоматизации проектирования позволяют моделировать процесс эксплуатации различных вариантов инженерных систем. Причем моделирование проходит не в строго ограниченных условиях внешней среды, но с учетом вероятности различных сценариев поведения внешних воздействий.

С информационной точки зрения модель разделяется на три уровня: исходные данные, вычислительный блок и результаты вычислений.

К исходным данным относятся:

- 1) предусмотренные моделируемым сценарием параметры внешней среды;
- 2) предусмотренные моделируемым инженерным решением параметры инженерных систем;
- 3) значения показателей микроклимата помещений, которые необходимо поддерживать.

Параметры внешней среды включают в себя три группы:

- 1) климатические параметры (температура воздуха, относительная влажность воздуха, скорость ветра, освещенность);

- 2) параметры глобальных инженерных систем (температура теплоносителя в централизованной системе теплоснабжения, напряжение питания, температура холодной воды в централизованной системе водоснабжения);

- 3) параметры, характеризующие человеческое присутствие, – количество людей в помещении и род их занятий. (Род занятий численно выражается количеством выделенного тепла и влаги.)

Параметры инженерных систем включают в себя геометрические размеры элементов инженерных систем и качественные и количественные характеристики элементов инженерных систем (расход теплоносителя в теплообменнике, число радиаторов и т. д.)

Вычислительный блок содержит блоки, соответствующие энергоемким инженерным системам здания. Блок каждой системы в свою очередь содержит блоки, соответствующие ее функциональным узлам.

На рисунке 1 приведена структурная схема блока «Система вентиляции».



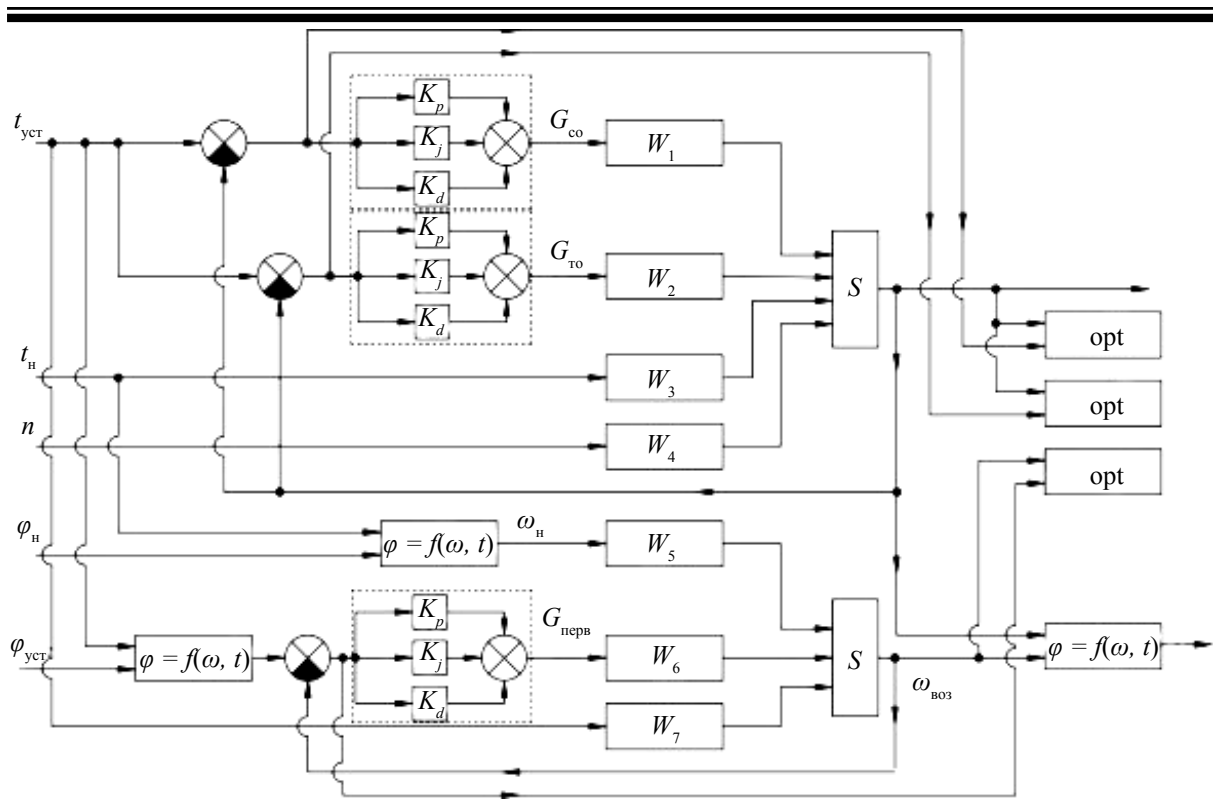


Рисунок 1. Структурная схема блока «Система вентиляции»

Моделирование работы каждой инженерной системы, и в частности системы вентиляции, строится на описании происходящих в них процессов передаточными функциями согласно методам теории автоматического управления. Каждому функциональному узлу соответствует своя передаточная функция. Например, для моделирования работы теплообменника системы вентиляции используется передаточная функция следующего вида:

$$W_{G_{TO} \rightarrow t_{воз}} = \frac{pb_{12} - a_{22}b_{12}}{p^2 - p(a_{11} + a_{22}) + a_{11} \cdot a_{22}}. \quad (1)$$

Данная передаточная функция отражает зависимость температуры воздуха в обслуживаемом помещении от расхода теплоносителя в теплообменнике.

По итогам цикла вычислений формируется совокупность результатов вычислений. К ним относятся количественные показатели потребленных энергетических ресурсов: количество тепла, электроэнергии, воды.

Помимо трех численных значений моделирование дает возможность видеть графики изменения во времени любых зависимых или независимых величин, участвующих в моделировании.

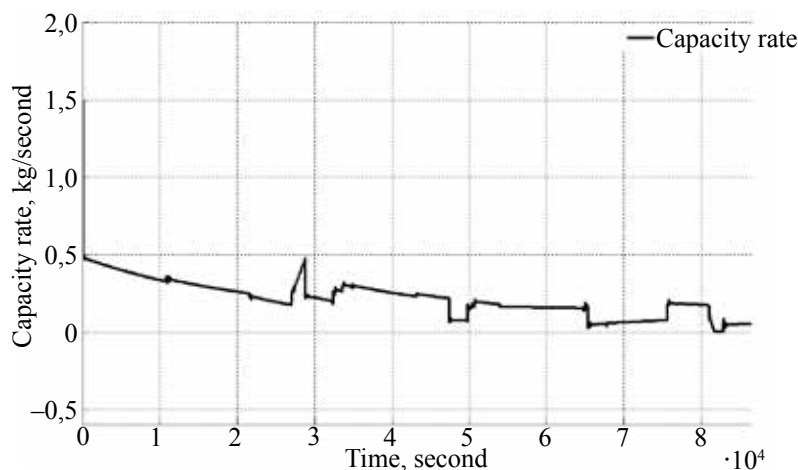


Рисунок 2. График расхода теплоносителя через теплообменник системы вентиляции

Так, например, возможно увидеть график расхода теплоносителя через теплообменник системы вентиляции (рис. 2). Это позволяет значительно повысить наглядность процессов, происходящих в инженерных системах.

### Выводы

Осуществленное описанным образом математическое моделирование работы инженерных систем в рамках каждого сценария дает САПР объективные количественные показатели по каждому из рассмотренных сценариев. Дальнейшей задачей САПР является анализ полученных данных по установленным критериям и выбор оптимальных с точки зрения этих критериев инженерных решений.

*Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (грант Президента Российской Федерации № 14.Z57.14.6545-НШ).*

### ЛИТЕРАТУРА

1. Седов А. В., Уызбаева А. М., Тё В. Е., Ибраев Н. Б. Исследование безопасной и комфортной среды жизнедеятельности человека на примере математического моделирования школы // *Естественные и технические науки*. – 2014. – № 9-10(77). – С. 271–273.
2. Седов А. В., Уызбаева А. М., Тё В. Е., Ибраев Н. Б. Энергетическое моделирование в системах автоматизированного проектирования на примере моделирования школы // *Естественные и технические науки*. – 2014. – № 9-10(77). – С. 274–276.
3. Волков А. А., Седов А. В., Михайличенко А. В. Перспективное энергоэкологическое моделирование в ГИС-технологиях при автоматизированном проектировании на геоэкологических принципах // *Геориск*. – 2011. – № 3. – С. 58–61.
4. Волков А. А., Седов А. В. Математическое моделирование процессов автоматизации проектирования инженерных систем зданий и сооружений // *Вестник МГСУ*. – 2011. – № 5. – С. 335.
5. Волков А. А., Седов А. В., Челышков П. Д., Зинков А. И. Задачи автоматизации в задачах энергосбережения // *Автоматизация зданий*. – 2010. – № 3-5. – С. 25.
6. Волков А. А., Седов А. В. Математическое моделирование процессов автоматизации проектирования инженерных систем зданий и сооружений // *Вестник МГСУ*. – 2011. – № 5. – С. 335.
7. Волков А. А., Челышков П. Д., Седов А. В. Практика численной оценки интеллекта зданий // *Вестник МГСУ*. – 2012. – № 11. – С. 73.
8. Volkov A., Chelyshkov P., Sedov A. Application of computer simulation to ensure comprehensive security of buildings // *Applied Mechanics and Materials*. – 2013. – Т. 409-410. – С. 1620–1623.
9. Волков А. А., Седов А. В., Челышков П. Д., Сукнева Л. В. Географическая информационная система (атлас) альтернативных источников энергии // *Вестник МГСУ*. – 2013. – № 1. – С. 213–217.
10. Volkov A., Sedov A., Chelyshkov P. Usage of building information modelling for evaluation of energy efficiency // *Applied Mechanics and Materials*. – 2013. – Т. 409-410. – С. 630–633.
11. Каган П. Б. Основы функционального управления строительными программами и процессами // *Вестник МГСУ*. – 2007. – № 3. – С. 95–96.
12. Малыха Г. Г., Синенко С. А., Вайнштейн М. С., Куликова Е. Н. Моделирование структур данных: реквизиты информационных объектов в строительном моделировании // *Вестник МГСУ*. – 2012. – № 4. – С. 226–230.
13. Гинзбург А. В., Каган П. Б. САПР организации строительства // *САПР и графика*. – 1999. – № 9. – С. 32–34.
14. Гинзбург А. В. Системы информатизации: комплексные решения в строительстве // *Вестник МГСУ*. – 2011. – № 6. – С. 388–393.
15. Блохина Н. С. Проблема расчета строительных конструкций с учетом физической нелинейности и анизотропных свойств материала // *Интернет-вестник ВолгГАСУ*. – 2014. – Вып. 2(33). – С. 12. (Серия «Политематическая»).
16. Системы автоматизации проектирования в строительстве : учеб. пособие / под ред. А. В. Гинзбурга. – М. : МГСУ, 2014. – 664 с.
17. Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве : учебник / С. А. Синенко, В. М. Гинзбург, В. Н. Сапожников, П. Б. Каган, А. В. Гинзбург. – Саратов, 2013.

18. Вайнштейн М. С. Компьютерные технологии выпуска проектной документации // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – № 10. – С. 55–59.
19. Инновационные технологии разработки программно-целевой системы управления энергосбережением в строительстве : науч. изд. / П. Г. Грабовый, Е. А. Король, К. П. Грабовый, В. Н. Семенов, П. Б. Каган, Е. М. Пугач. – М. : НТО ПМУ, 2014. – 235 с.
20. Петрова С. Н. Информационные технологии на предприятиях строительной отрасли // Недвижимость: экономика, управление. – 2010. – № 3-4. – С. 94–95.

**Чельшиков Павел Дмитриевич**, канд. техн. наук, директор Научно-образовательного центра информационных систем и интеллектуальной автоматизации в строительстве, доцент, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

**Лысенко Денис Андреевич**, инженер, аспирант, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

Тел.: (495) 781-80-07

E-mail: chelyshkovpd@mgsu.ru

## MATHEMATICAL MODELING OF THE OPERATIONAL SCENARIOS OF ENGINEERING SYSTEMS OF BUILDINGS AND COMPLEXES

**Chelyshkov Pavel Dmitrievich**, Cand. of Tech. Sci., director of Scientific-educational center of information systems and intellectual automatics in civil engineering, Ass. Prof., Moscow State university of civil engineering, Russia.

**Lysenko Denis Andreevich**, engineer, postgraduate student, Moscow State university of civil engineering, Russia.

**Keywords:** mathematical modeling, engineering systems of buildings, energy efficiency.

**Mathematical modeling of the operational scenarios of engineering systems of buildings and complexes makes it possible to optimize engineering solutions at the stage of concept development and design. The choice of this or that engineering solution in the course of de-**

**signing the life support systems of buildings and complexes is largely determined by the volume of energy resources consumed in the course of operation. Modeling is carried out on the basis of a computer model. It is founded on the mathematical model of the engineering systems of a building. The model is structured according to block principle and includes energy-intensive engineering systems of a building, such as heating system, ventilation system, air conditioning system, lighting system. The mathematical modeling of engineering systems operation within each scenario carried out on the basis of the principles described provides SAD with objective quantitative indicators for each of the examined scenarios. The next task of SAD is the analysis of data obtained according to the set criteria and the choice of engineering solutions which are optimal from the point of view of these criteria.**

### REFERENCES

1. Sedov A. V., Uyzbaeva A. M., Tye V. E., Ibraev N. B. Issledovanie bezopasnoi i komfortnoi sredy zhiznedeiatelnosti cheloveka na primere matematicheskogo modelirovaniia shkoly [Study of the safe and comfortable living environment of a human based on the example of mathematical modeling of a school]. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Natural and technical sciences*. 2014, No. 9-10(77). Pp. 271–273. (in Russ.)
2. Sedov A. V., Uyzbaeva A. M., Tye V. E., Ibraev N. B. Energeticheskoe modelirovanie v sistemakh avtomatizirovannogo proektirovaniia na primere modelirovaniia shkoly [Energy modeling in automated design systems based on the example of modeling a school]. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Natural and technical sciences*. 2014, No. 9-10(77). Pp. 274–276. (in Russ.)
3. Volkov A. A., Sedov A. V., Mikhaylichenko A. V. Perspektivnoe energoekologicheskoe modelirovanie v gis-tekhnologiiakh pri avtomatizirovannom proektirovanii na geoekologicheskikh printsipakh [Perspective energy-ecological modeling in GIS-technologies in automated design based on geocological principles]. *Georisk – Georisk*. 2011, No. 3. Pp. 58–61. (in Russ.)
4. Volkov A. A., Sedov A. V. Matematicheskoe modelirovanie protsessov avtomatizatsii proektirovaniia inzhenernykh sistem zdaniy i sooruzhenii [Mathematical modeling of the processes of automating the design of engineering systems of buildings and structures]. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2011, No. 5. P. 335. (in Russ.)
5. Volkov A. A., Sedov A. V., Chelyshkov P. D., Zinkov A. I. Zadachi avtomatizatsii v zadachakh energosberezheniia [Automation tasks in energy conservation problems]. *Avtomatizatsiia zdaniy – Automation of buildings*. 2010, No. 3-5. P. 25. (in Russ.)
6. Volkov A. A., Sedov A. V. Matematicheskoe modelirovanie protsessov avtomatizatsii proektirovaniia inzhenernykh sistem zdaniy i sooruzhenii [Mathematical modeling of the processes of automating the design of engineering systems of buildings and structures]. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2011, No. 5. P. 335. (in Russ.)

- 
7. Volkov A. A., Chelyshkov P. D., Sedov A. V. *Praktika chislennoi otsenki intellekta zdaniy [Practice of numerical assessment of the intellect of buildings]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2012, No. 11. P. 73. (in Russ.)*
  8. Volkov A., Chelyshkov P., Sedov A. *Application of computer simulation to ensure comprehensive security of buildings // Applied Mechanics and Materials. – 2013. – T. 409–410. – Pp. 1620–1623.*
  9. Volkov A. A., Sedov A. V., Chelyshkov P. D., Sukneva L. V. *Geograficheskaya informatsionnaya sistema (atlas) alternativnykh istochnikov energii [Geographic information system (atlas) of alternative energy sources]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2013, No. 1. Pp. 213–217. (in Russ.)*
  10. Volkov A., Sedov A., Chelyshkov P. *Usage of building information modelling for evaluation of energy efficiency // Applied Mechanics and Materials. – 2013. – T. 409–410. – Pp. 630–633.*
  11. Kagan P. B. *Osnovy funktsionalnogo upravleniya stroitelnyimi programmami i protsessami [Foundations of functional management of construction programs and processes]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2007, No. 3. Pp. 95–96. (in Russ.)*
  12. Malykha G. G., Sinenko S. A., Vaynshteyn M. S., Kulikova E. N. *Modelirovanie struktur dannykh: rekvizity informatsionnykh ob'ektov v stroitelnom modelirovanii [Modeling data structures: requisites of information objects in construction modeling]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2012, No. 4. Pp. 226–230. (in Russ.)*
  13. Ginzburg A. V., Kagan P. B. *SAPR organizatsii stroitelstva [SAD of construction organization]. SAPR i grafika – SAD and graphics. 1999, No. 9. Pp. 32–34. (in Russ.)*
  14. Ginzburg A. V. *Sistemy informatizatsii: kompleksnye resheniya v stroitelstve [Informatization systems: complex solutions in engineering]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2011, No. 6. Pp. 388–393. (in Russ.)*
  15. Blokhina N. S. *Problema rascheta stroitelnykh konstruktiv s uchetom fizicheskoi nelineinosti i anizotropnykh svoystv materiala [Problem of calculating engineering structures with the consideration of physical nonlinearity and anisotropic properties of the material]. Internet-vestnik VolgGASU – VolgSACEU Herald. 2014, iss. 2(33), p. 12. (in Russ.)*
  16. *Sistemy avtomatizatsii proektirovaniya v stroitelstve : uchebnoe posobie [Systems of automated design in construction: course book]. Ed. by A. V. Ginzburg. Moscow, MGSU. 2014. 664 p.*
  17. Sinenko S. A., Ginzburg V. M., Sapozhnikov V. N., Kagan P. B., Ginzburg A. V. *Avtomatizatsiya organizatsionno-tekhnologicheskogo proektirovaniya v stroitelstve : uchebnyk [Automation of organizational-technological design in construction: course book]. Saratov, 2013.*
  18. Vaynshteyn M. S. *Kompiuternye tekhnologii vypuska proektnoi dokumentatsii [Computer technologies of issuing design documentation]. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering. 2012, No. 10. Pp. 55–59. (in Russ.)*
  19. Grabovy P. G., Korol' E. A., Grabovy K. P., Semenov V. N., Kagan P. B., Pugach E. M. *Innovatsionnye tekhnologii razrabotki programmno-tselevoy sistemy upravleniya energosberezheniem v stroitelstve : nauchnoe izdanie [Innovative technologies of developing the program-target system of managing energy conservation in construction: scientific publication]. Moscow, NTO PMU, 2014. 235 p.*
  20. Petrova S. N. *Informatsionnye tekhnologii na predpriyatiyakh stroitelnoi otrasli [Information technologies at construction industry enterprises]. Nedvizhimost: ekonomika, upravlenie – Real estate: economics, management. 2010, No. 3–4. Pp. 94–95. (in Russ.)*
-

## СООРУЖЕНИЯ ТИПА «КОВЧЕГ»

*Р. О. ГОЛОВАНОВ*

*Мытищинский филиал*

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Мытищи, Московская обл.*

**Аннотация.** В данной статье описываются конструктивные особенности сооружений типа «Ковчег», их назначение и применение. Даются рекомендации по территориальному размещению и строительству сооружений, которые, по мнению автора, могут строиться как на территории России, так и на других малозаселенных территориях в различных климатических районах. Рассматривается состав/структура сооружения «Ковчег» из нижеперечисленных объемных элементов: жилой зоны, соединительной плиты, системы понтонов. Отдельное внимание уделяется вопросу стоимости разработанных однокамерных понтонов типа 1. Приводится расчет стоимости 4 понтонов с наполнителем из гранулированного пенополистирола. Дается оценка на допустимость компоновки сооружения. Обосновывается возможность применения пространственно-стержневых конструкций (ПСК). Текст статьи сопровождается иллюстративными материалами, отражающими масштабные природные катаклизмы последнего десятилетия и показывающими общий вид однокамерного понтона.

**Ключевые слова:** сооружение, жилая зона, понтоны, связующая плита.

За последние годы произошло множество стихийных бедствий, в результате которых разрушались селения, города и страдали люди. В научном сообществе велись активные споры о происхождении того или иного природного явления, обсуждались методы их про-

гнозирования и вырабатывались рекомендации по минимизации потерь от этих явлений. Рекомендации по тем или иным причинам не выполнялись ответственными организациями, что привело к последствиям, указанным в таблице 1 [3].

**Таблица 1 – Наиболее масштабные природные катаклизмы десятилетия**

№ п/п	Место стихийного действия и год	Число погибших / число пострадавших, тыс. человек	Ущерб	Виды разрушений
1	2	3	4	5
1	Землетрясение в Иране, 2003 г.	43 / 30	–	Город Бам разрушен на 90%
2	Цунами в Индийском океане, 2004 г.	230 / 150	–	Разрушены прибрежные города и поселки
3	Землетрясение в Пакистане, 2005 г.	79 / 106	–	Полностью разрушены несколько деревень
4	Циклон в Мьянме, 2008 г.	138	12 млрд долл.	Полностью или частично разрушены города и деревни
5	Землетрясение в Китае, 2008 г.	70 / 375	–	Частично или полностью разрушено до полумиллиона домов
6	Землетрясение на Гаити, 2010 г.	223 / –	–	Полностью или частично разрушены города и деревни
7	Пожары и аномальная жара в России, 2010 г.	55,8 / –	10,7 млрд руб.	Сгорели более 1200 домов
8	Наводнение в России, 2013 г.	– / 100	14 млрд руб.	Было затоплено 11 000 жилых домов с населением более 70 000 человек

В этой таблице указаны наиболее масштабные природные катаклизмы последнего десятилетия.

Анализируя данные из таблицы 1, можно сделать выводы:

1. Игнорировать подобные явления нельзя.
2. Необходимо разрабатывать и проводить мероприятия для предотвращения последствий подобных явлений.

Предотвратить события, перечисленные в таблице 1, невозможно, прогнозировать их в среднесрочной и долгосрочной перспективе затруднительно. По нашему мнению, нужно разработать пассивную защиту от этих явлений.

Попытаемся выработать критерии к сооружениям, способным защитить от природных или техногенных катастроф. Эти критерии сведены в таблицу 2.

**Таблица 2 – Критерии к сооружениям защиты от катастроф**

№ п/п	Вид стихийного (техногенного) бедствия	Способ противодействия данному виду стихийного действия
1	Шторм (при скорости ветра 23 м/с)	Уменьшение лобового сопротивления сооружения за счет его формы и этажности
2	Наводнение (при высоте волны 0,5–0,75 м)	Сооружение должно обладать плавучестью и воспринимать 3-балльное волнение
3	Пожары	Сооружение должно быть сборно-разборным и транспортабельным
4	Землетрясение	Сооружение рамного типа. Оно должно иметь фундамент мелкого заложения
5	Оползни (осадки основания)	Сооружение должно иметь жесткий каркас

Сооружение, назовем его «Ковчег», должно воспринимать все стихийные бедствия, перечисленные в таблице 2, как по отдельности, так и в различных комбинациях [1].

Прокомментируем отдельные пункты таблицы 2.

Во второй строке данной таблицы указано, что «Ковчег» должен обладать проектной плавучестью, а это предполагает его амфибийный тип, т. е. возможность размещения как на воде, так и на суше.

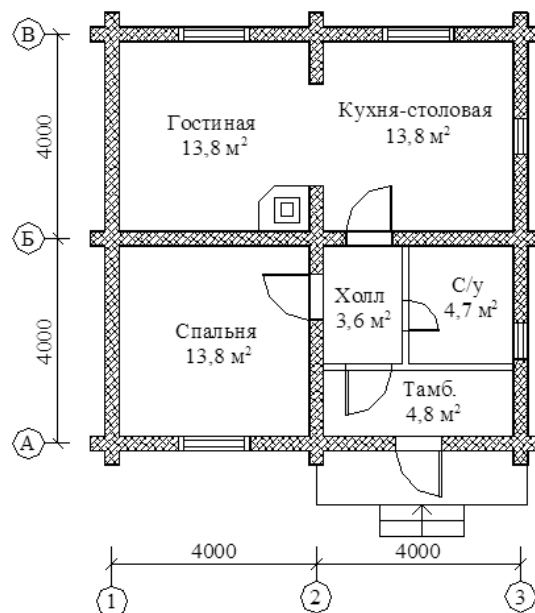
Если данный объект размещать на поверхности грунта, то при землетрясениях нагрузка на фундамент сооружения будет передаваться (в большинстве случаев) по касательной, что приведет к наименьшим повреждениям конструкций последнего.

Для предотвращения последствий пожара «Ковчег» должен легко и быстро (1–2 дня) разбираться, перевозиться на новое безопасное место и так же легко собираться. При наличии близлежащих водоемов транспортировка сооружения возможна по ним.

«Ковчег» планируется изготавливать для России, которая имеет 1-е место в мире по территории при средней плотности населения 8,4 чел./км<sup>2</sup> (это 180-е место в мире по численности населения). При таких показателях со-

оружение целесообразно изготавливать одно-двухэтажным.

По проекту «Ковчег» состоит из трех основных элементов: жилой зоны, соединительной плиты; системы, обеспечивающей плавучесть сооружения.



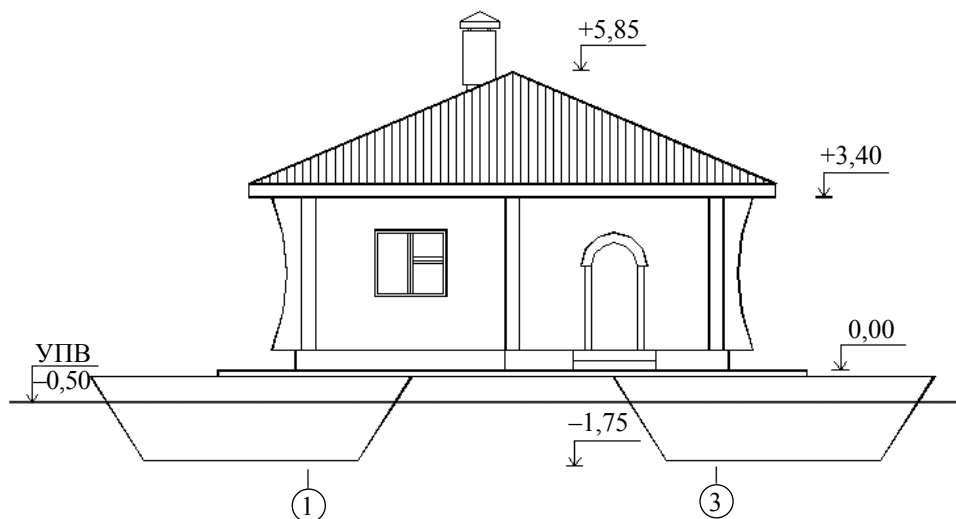
**Рисунок 1а. План 1-го этажа**

Сооружение – одноэтажное, жилое (рис. 1). Жилая зона, размеры 8 × 8 м при вы-

соте этажа 3 м. Соединительная плита, размеры  $11,5 \times 11,5$  м. Система, обеспечивающая плавучесть сооружения, состоит из четырех понтонов, размер каждого понтона: по верху  $6,3 \times 6,3$  м, по низу  $4,2 \times 4,2$  м, высота – 1,6 м.

Жилая зона проектировалась так, чтобы нагрузка на понтоны от вышележащих конструкций распределялась равномерно.

Для проработки идеи «Ковчега» была изготовлена модель в масштабе 1:15. Размеры, планировка жилой зоны и вид сооружения в осях 1–3 показаны на рисунках 1а и 1б. Планировка модели соответствует планировке натурального объекта (рис. 1в).



**Рисунок 1б. Вид сооружения в осях 1–3**



**Рисунок 1в. Внутреннее устройство модели сооружения «Ковчег»**

На рисунках 2а и 2б показаны два возможных варианта размещения модели – на грунтовом основании и на воде.

Понтоны размещены по углам связующей плиты для придания сооружению наиболь-

шей устойчивости. Понтоны однокамерные (тип 1), с наполнителем из гранулированного пенополистирола. Общий вид понтона показан на рисунке 2в.



а)



б)



в)

**Рисунок 2. Вид модели «Ковчег»: а) на грунте; б) на воде; в) общий вид однокамерного понтона (тип 1)**

#### **Выводы**

1. Сооружения типа «Ковчег» могут строиться как на территории России, так и на

других малозаселенных территориях в различных климатических районах.



2. Разработанные однокамерные понтоны типа 1 в реальных сооружениях использовать затруднительно из-за их высокой стоимости. Стоимость четырех понтонов с заполнителем из гранулированного пенополистирола соизмерима со стоимостью надплитной части сооружения.

3. Рассматриваемое сооружение состоит из следующих объемных элементов: жилой зоны, соединительной плиты, системы понтонов.

Такая компоновка сооружения допустима, но эта конструкция требует дальнейшей проработки. По нашему мнению, в таких сооружениях возможно применение пространственно-стержневых конструкций ПСК [2].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения / В. Н. Гордеев, А. И. Лантух-Лященко, В. А. Пашинский, А. В. Перельмутер, С. Ф. Пичугин. – М.: АСВ, 2007. – 482 с.

2. Голованов Р. О. Сравнительный анализ пространственно-стержневых конструкций со сферически шарнирными узлами «Бизон» и «Бизон 1» // Вестник развития науки и образования – 2013. – № 4. – С. 10–16.

3. Гринин А. С., Новиков В. Н. Стихийные бедствия: возникновение, последствия и прогнозирование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.diagram.com.ua/info/obzhd/obzhd41.shtml](http://www.diagram.com.ua/info/obzhd/obzhd41.shtml).

4. Агапов В. П., Голованов Р. О. Расчет пространственно-стержневой конструкции с шарнирными узлами «Бизон 1» на вычислительном комплексе «ПРИНС» // Вестник развития науки и образования. – 2013. – № 4. – С. 17–22.

*Голованов Роман Олегович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Прикладная механика и математика», Мытищинский филиал ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 141006, Московская обл., г. Мытищи, Олимпийский просп., 50.*

*Тел.: (495) 781-80-07*

*E-mail: [golovanov.roman2012@yandex.ru](mailto:golovanov.roman2012@yandex.ru)*

## “ARK”-TYPE STRUCTURES

*Golovanov Roman Olegovich, Cand. of Tech. Sci., Ass. Prof. of “Applied mechanics and mathematics” department, Mytishchi branch of Moscow State university of civil engineering, Russia.*

*Keywords: structure, residential area, pontoons, joint plate.*

*In this article design features of structures of the “Ark” type, their purpose and use are described. Recommendations on territorial arrangement and construction of buildings are given, which, in the author’s opinion,*

*can be built on the territory of Russia and in other sparsely populated areas in different climatic regions. The composition/structure of “Ark” buildings is examined, including the following solid elements: residential area; joint plate; pontoon system. Particular attention is paid to the cost of the designed single-chamber type 1 pontoons. Cost calculation for 4 pontoons with a filler of granulated polystyrene foam is presented. An estimate of admissibility of the structure layout is given. The possibility of using space-framework structures is substantiated. The article contains illustrative materials depicting large-scale natural disasters of the last decade and showing a general view of a single-chamber pontoon.*

## REFERENCES

1. *Nagruzki i vozdeystviya na zdaniya i sooruzheniya [Loads and impacts on buildings and structures]. V. N. Gordeev, A. I. Lantukh-Liashchenko, V. A. Pashinskii, A. V. Perelmuter, S. F. Pichugin. Moscow, 2007. 482 p.*

2. *Golovanov R. O. Sravnitelnyy analiz prostranstvenno-sterzhnevyykh konstruksiy so sfericheski sharnirnymi uzlami «Bizon» i «Bizon 1» [Comparative analysis of space-framework structures with spherical pin joints “Bison” and “Bison 1”]. Vestnik razvitiya nauki i obrazovaniya – Bulletin of science and education development. 2013, № 4. Pp. 10–16.*

3. *Grinin A. S., Novikov V. N. Stikhiynye bedstviya: vzniknovenie, posledstviya i prognozirovaniye [Natural disasters: occurrence, consequences, and forecasting]. Available at: <http://www.diagram.com.ua/info/obzhd/obzhd41.shtml>.*

4. *Agapov V. P., Golovanov R. O. Raschet prostranstvenno-sterzhnevoy konstruksii s sharnirnymi uzlami «Bizon 1» na vychislitelnom komplekse «PRINS» [Calculation of space-framework structures with pin joints “Bison 1” with “PRINS” computer system]. Vestnik razvitiya nauki i obrazovaniya – Bulletin of science and education development. 2013, № 4. Pp. 17–22.*

# НАТУРНЫЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ В ПОМЕЩЕНИЯХ С СИСТЕМОЙ ВЕРХНЕГО СВЕТА С УЧЕТОМ СВЕТОТЕХНИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ЗАСТРОЙКИ

К. О. ЛАРИОНОВА

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы влияния окружающей застройки на уровни естественной освещенности в помещениях зданий с системой верхнего естественного освещения. Рассматривается ситуация заглубленного помещения, соседствующего с многоэтажным зданием. Приводятся результаты теоретических и экспериментальных расчетов коэффициента естественной освещенности как в случае наличия реальной застройки, так и в гипотетическом случае отсутствия противостоящего объекта. Делается вывод о том, что недостаток естественного освещения в рассматриваемом помещении объясняется в первую очередь неграмотным проектированием световой среды в рассматриваемом помещении. Отмечается, что уровень естественной освещенности в нем недостаточен даже при отсутствии окружающей экранирующей застройки. Кроме этого, ее экранирующее влияние еще больше уменьшает значения коэффициента естественной освещенности в рассматриваемом помещении, хотя это влияние при системе верхнего естественного освещения в рассматриваемом помещении определено как незначительное. Предлагается проектное решение системы верхнего естественного освещения рассматриваемого помещения, которое отвечает нормативным требованиям по уровням естественной освещенности.

**Ключевые слова:** коэффициент естественной освещенности, система верхнего естественного освещения, противостоящие здания, многоэтажные здания, малоэтажные здания.

В ходе исследований внутренней световой среды в помещениях с системой верхнего естественного освещения при светотехническом влиянии противостоящей застройки, которые проводились на кафедре архитектуры гражданских и промышленных зданий МГСУ

в существующем помещении лаборатории строительной физики было определено реальное влияние окружающей застройки на уровни естественной освещенности в помещениях рассматриваемого типа [1, 2].

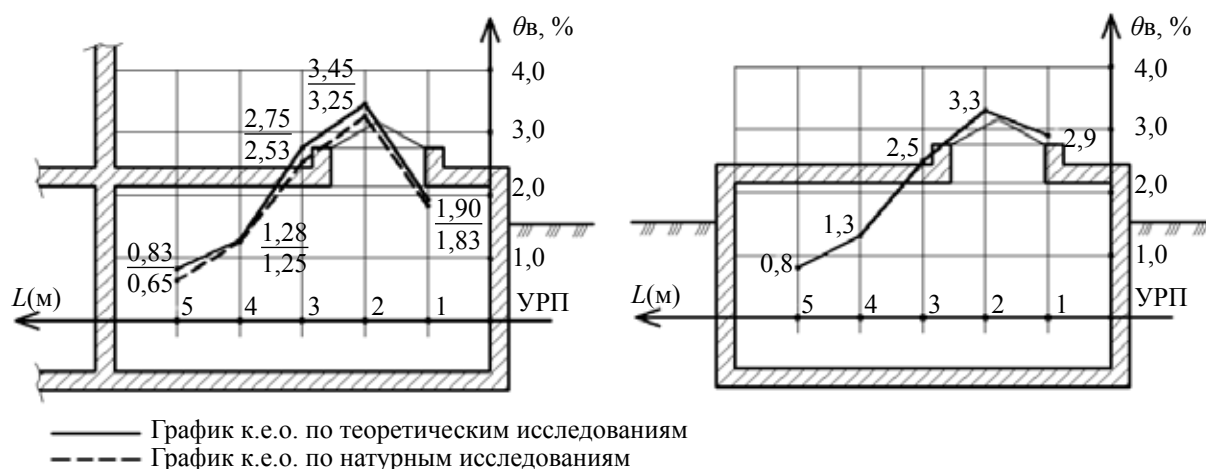


Рисунок 1. Графики к.е.о. в рассматриваемом помещении: а) по результатам теоретических и натуральных исследований освещенности; б) при отсутствии объектов окружающей застройки

Проблемы, связанные с эффективностью систем верхнего естественного освещения, а также со светоотражающей активностью конструктивных элементов этих систем, прилегающих к зданию или к этим элементам поверхностей, а также фасадов объектов окружающей застройки в течение последних десятилетий неоднократно рассматривались в работах ряда авторов [1–8].

В таблице 1 и на рисунке 1а приведены уточненные расчетные и натурные значения коэффициента естественной освещенности (к.е.о.) в помещении рассматриваемой лаборатории. Теоретический расчет к.е.о. в этом случае основывается на предложенной формуле по расчету к.е.о. при системе верхнего естественного освещения, которая имеет следующий вид [1, 2]:

$$e_B^p = \left[ \varepsilon_B \cdot q + \varepsilon_{зд} \cdot K_{зд} \cdot b_{\phi} + \varepsilon_{ср} (r_2 \cdot K_{\phi} - 1) \right] \frac{\tau_0}{K_{зап}}, \quad (1)$$

где все коэффициенты принимаются в соответствии с формулами для расчета коэффициента естественной освещенности (к.е.о.) при боковом и верхнем естественном освещении в соответствии с действующими нормативными документами [9].

Анализ проведенных расчетов на основе предложенной формулы и натурных замеров естественной освещенности показал их хорошую сходимость. Однако как теоретические, так и практические значения к.е.о. в обследуемом помещении показывают значительную недостаточность уровней внутренней естественной освещенности. Действительно, определенные по теоретическим и натурным расчетам значения  $e_{ср}^B = 2,1$  и  $2,18\%$  соответственно, что практически в два раза меньше нормируемых значений к.е.о. при верхнем естественном освещении ( $e_{норм}^B = 4,0\%$ ) для соответствующих функциональных типов помещений.

В случае отсутствия противостоящей застройки значения к.е.о. в рассматриваемом помещении определяются по стандартной формуле для расчета к.е.о. при верхнем естественном освещении, т. е. без учета коэффициентов  $K_{зд}$  и  $b_{\phi}$ , но с использованием коэффициента  $q$  [1, 2, 6, 7].

Результаты расчетов к.е.о. в данном случае представлены в таблице 2 и на рисунке 1б.

Анализ проведенных теоретических расчетов и натурных исследований показывает,

что для исследуемого помещения лаборатории с системой верхнего естественного освещения светотехническое влияние противостоящей застройки является незначительным. Это может быть объяснено прежде всего односторонним расположением противостоящего здания; очевидно, что при расположении таких зданий с нескольких сторон, такое негативное влияние будет лишь увеличиваться. Кроме того, на процесс формирования внутренней световой среды в рассматриваемом помещении влияет сам принцип устройства системы верхнего естественного освещения с использованием зенитных фонарей, так как в расчетных точках, расположенных под фонарями или близко к ним, негативное влияние противостоящих зданий отсутствует. Оно также отсутствует и при положении линий наблюдения небосвода из расчетных точек, направленных в противоположные от противостоящих зданий стороны. Как следует из приведенных таблиц и рисунков, для рассматриваемого случая экранирующее влияние соседнего здания заметно лишь в расчетной точке № 1, так как естественная освещенность в помещении с верхним естественным светом регламентируется нормами по значению средней освещенности  $e$ , то уменьшение к.е.о. лишь в одной расчетной точке нивелируется по глубине всего помещения. Действительно,  $e_{ср}^B$  при наличии противостоящего здания по теоретической и натурной стадиям эксперимента определено как  $2,1$  и  $2,18\%$  соответственно. При отсутствии противостоящего здания значения  $e_{ср}^B$  возрастает лишь до  $2,25\%$ .

В ходе проведенных исследований было также показано, что рассматриваемое помещение лаборатории изначально было запроектировано со светотехнической точки зрения неграмотно, так как реальные средние значения к.е.о.  $e_{ср}^B = 2,25\%$  даже при отсутствии противостоящих зданий значительно ниже нормативных значений к.е.о.  $e_{норм}^B = 4,0\%$  для помещений данного функционального типа. В связи с этим было предложено устройство трех фонарей верхнего света, аналогичных двум имеющимся, с одновременным устранением поперечной временной перегородки, что позволит увеличить к.е.о. в помещении практически до нормируемого. Имеющийся план и разрезы обследуемого помещения приведены нами ранее [2].

**Таблица 1 – Результаты теоретических и натуральных исследований уровней естественной освещенности в рассматриваемом помещении при наличии противостоящих зданий**

№ п/п	№ расчетных точек	Значения теоретического (расчетного) к.е.о.	Значения натурального (практического) к.е.о.
1	№ 1	1,83%	1,9%
2	№ 2	3,25%	3,45%
3	№ 3	2,53%	2,75%
4	№ 4	1,28%	1,25%
5	№ 5	0,83%	0,65%
6	$e_{cp}^B$	$e_{cp}^B = 2,1\%$	$e_{cp}^B = 2,18\%$

Примечание: расчетная формула  $e_B^p = \left[ \varepsilon_B \cdot q + \varepsilon_{зд} \cdot K_{зд} \cdot b_\phi + \varepsilon_{ср} (r_2 \cdot K_\phi - 1) \right] \frac{\tau_0}{K_{зап}}$ .

**Таблица 2 – Результаты теоретических расчетов уровней естественной освещенности в рассматриваемом помещении при отсутствии противостоящих зданий**

№ п/п	№ расчетных точек	Значения теоретического (расчетного) к.е.о.	Среднее значение к.е.о.
1	№ 1	$e_1^B = 2,9\%$	$e_{cp}^B = 2,25\%$
2	№ 2	$e_2^B = 3,3\%$	
3	№ 3	$e_3^B = 2,5\%$	
4	№ 4	$e_4^B = 1,3\%$	
5	№ 5	$e_5^B = 0,8\%$	

Примечание: расчетная формула  $e_B^p = \left[ \varepsilon_B \cdot q + \varepsilon_{ср} (r_2 \cdot K_\phi - 1) \right] \frac{\tau_0}{K_{зап}}$ .

### Выводы

1. Подтверждено определение светотехнического влияния окружающей застройки, используемое в нормативных документах как «экранирующее», т. е. уменьшающее значения к.е.о. в помещениях при системе верхнего естественного освещения. Это влияние, однако, менее проявляется в расчетных точках, расположенных ближе к источнику верхнего освещения.

2. Незначительное уменьшение значений к.е.о. при системе верхнего естественного освещения и наличии объектов противостоящей застройки объясняется как характером нормативного определения к.е.о. по значениям средней естественной освещенности в расчетных точках помещения через фонари верхнего света, при которых в большинство расчетных точек интерьера в основном поступает прямой свет от небосвода, тогда как экранирующее влияние окружающей застройки заметно лишь в 1–2 расчетных точках.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Стецкий С. В., Ларионова К. О. Светотехнические свойства противостоящей за-

стройки при расчетах естественной освещенности в помещениях заглубленных зданий с системой верхнего естественного освещения // Промышленное и гражданское строительство. – 2015. – № 3. – С. 69–73.

2. Стецкий С. В., Ларионова К. О. К вопросу о расчете естественной освещенности в помещениях с системой верхнего естественного освещения с учетом светотехнического влияния окружающей застройки // Вестник МГСУ. – 2014. – № 12. – С. 20–31.

3. Стецкий С. В., Чэнь Гуанлун. Создание качественной световой среды в помещениях производственных зданий для климатических условий Юго-Восточного Китая // Вестник МГСУ. – 2012. – № 7. – С. 16–25.

4. Стецкий С. В., Чэнь Гуанлун. Конструктивные и планировочные решения многоэтажных производственных зданий при обеспечении в них естественного освещения через световые колодцы // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. – № 3. – С. 70–72.

5. Балхеева В. Д., Кондратенков А. Н. Методика расчета естественного освещения помещений с учетом света, отраженно-

- го территорией // Светотехника. – 1990. – № 10. – С. 26–28.
6. Соловьев А. К. Полые трубчатые световоды и их применение для естественного освещения зданий и экономии энергии // Светотехника. – 2011. – № 5. – С. 41–47.
7. Соловьев А. К. Проектирование естественного освещения зданий с использованием пространственных характеристик светового поля // Academia. Архитектура и строительство. – 2009. – № 5. – С. 453–460.
8. Земцов В. А. Вопросы проектирования и расчета естественного освещения помещений через зенитные фонари шахтного типа // Светотехника. – 1990. – № 10. – С. 25–36.
9. СНиП 23-05-95\*. Естественное и искусственное освещение; СП 23-102-2003. Естественное освещение жилых и общественных зданий.

*Ларионова Кира Олеговна, ст. преподаватель, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Тел.: (495) 781-80-07*

*E-mail: kirkmen@mail.ru*

## FIELD AND THEORETIC STUDIES OF NATURAL LIGHTING IN SPACES WITH OVERHEAD LIGHTING SYSTEM WITH THE CONSIDERATION OF LIGHT ENGINEERING INFLUENCE OF SURROUNDING BUILDINGS

*Larionova Kira Olegovna, senior lecturer, Moscow State university of civil engineering. Russia.*

**Keywords:** *natural lighting coefficient, system of overhead natural lighting, opposite buildings, high-rise buildings, low-rise buildings.*

*The article examines the issues of the influence of surrounding buildings on the levels of natural lighting in the rooms of buildings with overhead lighting system. It studies the case of recessed space next to a high-rise building, presents the results of theoretic and experimental calculations of natural lighting coefficient, both in the presence of a real*

*building and in the hypothetical case of the absence of opposite object, and comes to the conclusion that the insufficiency of natural lighting in the examined space is explained primarily by the incompetent design of lighting environment in it. The work points out that the level of natural lighting is insufficient even in the absence of surrounding screening buildings. Moreover, their screening influence lowers even more the value of natural lighting coefficient in the examined space, although this influence in the case of overhead lighting system in the examined space is deemed insignificant. The study suggests the design solution of overhead natural lighting system of the examined space which corresponds to the normative requirements for natural lighting levels.*

### REFERENCES

1. Stetsky S. V., Larionova K. O. Svetotekhnicheskie svoystva protivostoiashchei zastroiki pri raschetakh estestvennoy osveshchennosti v pomeshcheniakh zaglublennykh zdaniy s sistemoi verkhnego estestvennogo osveshcheniya [Light engineering properties of opposite houses in the calculation of natural lighting level in the rooms of recessed buildings with overhead natural lighting system]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering*. 2015, No. 3. Pp. 69–73. (in Russ.)
2. Stetsky S. V., Larionova K. O. K voprosu o raschete estestvennoi osveshchennosti v pomeshcheniakh s sistemoi verkhnego estestvennogo osveshcheniya s uchetom svetotekhnicheskogo vlianiia okruzhaiushchei zastroiki [On the issue of calculating natural lighting level in spaces with overhead lighting system with the consideration of light engineering influence of surrounding buildings]. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2014, No. 12. Pp. 20–31. (in Russ.)
3. Stetsky S. V., Chen Guanlun. Sozdanie kachestvennoi svetovoi sredy v pomeshcheniakh proizvodstvennykh zdaniy dlia klimaticheskikh uslovii yugo-vostochnogo Kitaia [Creation of high-quality light environment in the spaces of industrial buildings for the climate conditions of South-Eastern China]. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2012, No. 7. Pp. 16–25. (in Russ.)
4. Stetsky S. V., Chen Guanlun. Konstruktivnye i planirovochnye resheniya mnogoetazhnykh proizvodstvennykh zdaniy pri obespechenii v nikh estestvennogo osveshcheniya cherez svetovye kolodtsy [Design and planning solutions of high-rise industrial buildings for providing natural lighting through light wells]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering*. 2014, No. 3. Pp. 70–72. (in Russ.)
5. Balkheeva V. D., Kondratenkov A. N. Metodika rascheta estestvennogo osveshcheniya pomeshchenii s uchetom sveta, otrazhennogo territoriei [Method of calculating the natural lighting level in spaces with the consideration of light reflected by the territory]. *Svetotekhnika – Light engineering*. 1990, No. 10. Pp. 26–28. (in Russ.)
6. Solov'ev A. K. Polye trubchatye svetovody i ikh primeneniye dlia estestvennogo osveshcheniya zdaniy i ekonomii energii [Hollow tubular skylights for the natural lighting of buildings and energy conservation]. *Svetotekhnika – Light engineering*. 2011, No. 5. Pp. 41–47. (in Russ.)

---

7. Solov'ev A. K. *Proektirovanie estestvennogo osveshcheniia zdanii s ispolzovaniem prostranstvennykh kharakteristik svetovogo polia* [Designing natural lighting in buildings with the usage of spatial properties of light field]. *Academia. Arkhitektura i stroitelstvo – Academia. Architecture and civil engineering*. 2009, No. 5. Pp. 453–460. (in Russ.)

8. Zemtsov V. A. *Voprosy proektirovaniia i rascheta estestvennogo osveshcheniia pomeshchenii cherez zenitnye fonari shakhtnogo tipa* [Issues of designing and calculating the natural lighting of spaces through shaft-type skylights]. *Svetotekhnika – Light engineering*. 1990, No. 10. Pp. 25–36. (in Russ.)

9. SNiP 23-05-95\*. *Estestvennoe i iskusstvennoe osveshchenie*; SP 23-102-2003. *Estestvennoe osveshchenie zhilykh i obshchestvennykh zdanii* [CRN 23-05-95\*. Natural and artificial lighting; CR CII 23-102-2003. Natural lighting of residential and public buildings].

---

## ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ОБРАТНОГО ОСМОСА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ И СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

*А. Г. ПЕРВОВ, Н. А. МАТВЕЕВ, А. П. АНДРИАНОВ*  
*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,*  
*г. Москва*

**Аннотация.** Серьезную экологическую проблему создает загрязнение поверхностных водоемов нефтепродуктами, синтетическими поверхностно-активными веществами и другими органическими соединениями, источником которых являются сточные воды нефтехимических предприятий, а также поверхностные сточные воды с селитебных территорий и промышленных зон. Анализ применяемых на современных промышленных предприятиях технологий очистки сточных вод от указанных органических соединений показывает, что наиболее часто используются сорбционные методы, характеризующиеся большими эксплуатационными затратами на частую (не менее 1–2 раз в год) замену сорбционных загрузок. Это объясняется невысокой сорбционной емкостью распространенных сорбентов по нефтепродуктам. Эффективное решение проблемы очистки сточных вод – применение метода обратного осмоса. В статье приведены результаты экспериментальных исследований по изучению процесса очистки сточных вод от различных загрязнений на обратноосмотических мембранах и предложена формула для расчета селективности мембран по нефтепродуктам. Для сокращения расхода концентрата установки обратного осмоса и снижения приведенных затрат предложено использование двухступенчатой схемы очистки на мембранах.

**Ключевые слова:** автомойки, обратный осмос, очистка воды, нефтепродукты, повторное использование воды, поверхностный сток, селективность.

Наиболее интенсивным и опасным источником загрязнений поверхностных водоемов является нефтесодержащий поверхностный сток с селитебных территорий и промышленных зон [1–3]. Серьезную проблему представляют также сточные воды, образующиеся при мойке автотранспорта и содержащие трудноудаляемые синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ) [4]. Эффективным решением проблемы очистки сточных вод представляется применение для этой цели установок обратного осмоса, обеспечивающих необходимую степень очистки по целому ряду показателей [5]. Метод обратного осмоса уже находит широкое применение в схемах водоподготовки, питьевого водоснабжения и доочистки сточных вод для целей повторного использования [6–8].

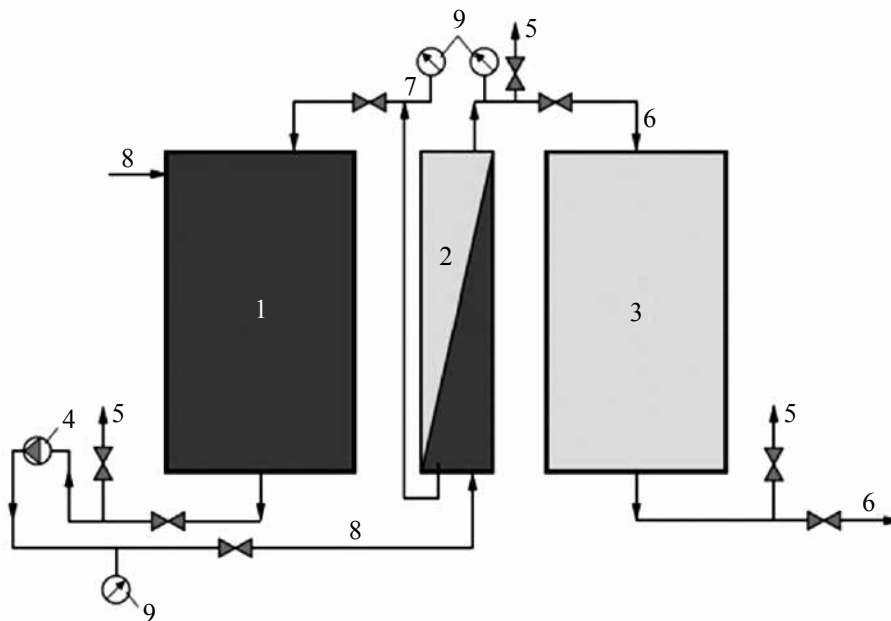
Цель настоящей работы – разработка и промышленное внедрение установок обратного осмоса для очистки нефтесодержащих сточных вод, не требующих высоких эксплуатационных затрат на химические реагенты и расходные материалы. Нами были проведены экспериментальные исследования по

очистке методом обратного осмоса нефтесодержащих поверхностных вод промплощадок и сточных вод станций мойки автомобилей.

Задача экспериментальных исследований состояла в определении максимально возможной величины выхода фильтрата и определении основных параметров работы мембранной установки. Для моделирования условий работы обратноосмотической установки использовался экспериментальный стенд, показанный на рисунке 1.

Исходная сточная вода помещается в бак (1) объемом 200 л. Из бака (1) исходная вода насосом (4) подается в мембранный аппарат (2). В мембранном аппарате исходная вода разделяется на фильтрат и концентрат. Скорость в канале аппарата поддерживается на уровне 0,1 м/с, что обеспечивает минимальную скорость осаждения на мембранах взвешенных веществ. Фильтрат собирается в бак фильтрата (3), а концентрат возвращается в бак (1).

В первой серии проведенных экспериментов исследовались зависимости качества очистки сточных вод различных составов от величины выхода фильтрата установки.



**Рисунок 1. Схема экспериментальной установки: 1 – емкость исходной и концентрированной воды; 2 – обратноосмотическая мембрана; 3 – емкость фильтрата; 4 – насос; 5 – пробоотборный кран; 6 – фильтрат; 7 – концентрат; 8 – подача исходной воды; 9 – манометр**

Исследования проводились на имитатах ливневых сточных вод, на поверхностных стоках промплощадок, а также на стоках оборотных вод автомоек. На рисунке 2а показаны примеры экспериментально полученных кривых зависимостей концентраций СПАВ и нефтепродуктов от величины выхода фильтрата. Основной задачей исследований было определение максимально допустимой величины выхода фильтрата, при которой концентрации СПАВ и нефтепродуктов в фильтрате установки находятся в пределах существующих нормативов. На рисунке 2б полученные значения концентраций различных загрязнений в фильтрате представлены в виде «относительных» концентраций – отношения концентраций этих веществ в фильтрате к нормативным значениям в зависимости от величины выхода фильтрата. В процессе проведения экспериментов определялась удельная производительность мембран в зависимости от общего солесодержания концентрата (рис. 2в) и от величины выхода фильтрата (рис. 2г). Полученные экспериментальные данные позволяют подбирать требуемую фильтрующую поверхность мембран и количество мембранных аппаратов.

Общая расчетная формула для определения селективности мембранной установки

(с низконапорными обратноосмотическими мембранами) по нефтепродуктам имеет вид:

$$Y = cX^b, \quad (1)$$

где  $Y$  – селективность мембраны, %;  $X$  – величина  $(1/1 - C_{\phi}/C_{и})$ , где  $C_{\phi}$  – содержание нефтепродуктов в фильтрате;  $C_{и}$  – содержание нефтепродуктов в исходной воде;  $b, c$  – показатели степени, определяются по формулам:

– для вод с исходным солесодержанием 600–1500 мг/л:

$$b = -0,000284(S - 430);$$

$$c = 0,00485(2337 - S);$$

– для вод с исходным солесодержанием 50–600 мг/л:

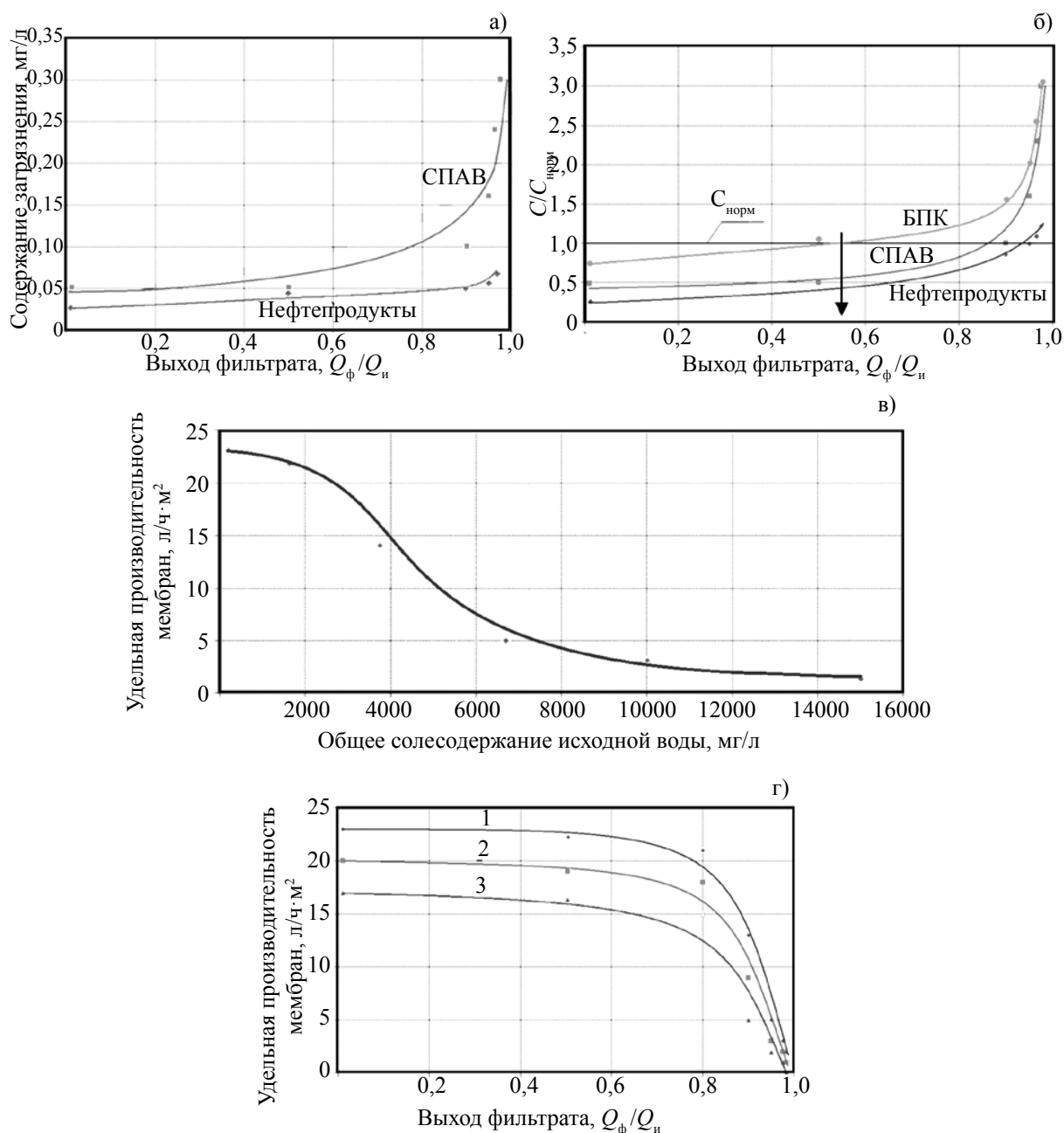
$$b = -0,000115(S + 220);$$

$$c = 0,008(3000 - S);$$

где  $S$  – общее солесодержание исходной воды, мг/л.

Зная состав воды (содержание в ней нефтепродуктов, СПАВ, общее солесодержание), можно определить селективность мембранной установки по нефтепродуктам и СПАВ в зависимости от величины выхода фильтрата и значения концентраций этих загрязнений в фильтрате установки.





**Рисунок 2. Результаты экспериментов по обработке поверхностной сточной воды:**  
**а) зависимость концентраций СПАВ и нефтепродуктов в фильтрате от величины выхода фильтрата; б) зависимость величины  $C/C_{норм}$  от выхода фильтрата; в) зависимость удельной производительности мембран от величины общего солесодержания исходной воды; г) зависимость удельной производительности мембран от величины выхода фильтрата при различном солесодержании исходной воды (1 – 300; 2 – 600; 3 – 1000 мг/л);  $Q_{\phi}/Q_{и}$  – величина выхода фильтрата**

### Выводы

1. Проведены экспериментальные исследования по определению эффективности очистки сточных вод от различных видов загрязнений (нефтепродуктов, СПАВ и др.) в зависимости от величины выхода фильтрата; изучено влияние солесодержания на качество очистки.

2. Для сокращения расхода концентрата и снижения капитальных и эксплуатационных затрат на мембранную очистку предложено использование двухступенчатой схемы очистки. Процесс очистки ведется на мембранной установке первой ступени при величине удельной производительности мембран не ниже 15–20 л/ч·м<sup>2</sup>. Увеличение величины вы-

хода фильтрата сопровождается увеличением величины общего солевого содержания концентрата, поэтому снижение расхода концентрата до величины, составляющей 0,7–1% от расхода исходной воды, достигается на установке второй ступени, использующей более высокие величины рабочего давления (на первой ступени 8 бар, на второй – 16 бар) и мембраны с большей величиной удельной производительности (20–25 л/ч·м<sup>2</sup>).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. – М. : ФГУП «НИИ ВОДГЕО», 2006.
2. Меншутин Ю. А., Фомичева Е. В. Основные критерии выбора систем очистки поверхностного стока // Сб. докладов IX науч.-техн. конференции «Яковлевские чтения». – М. : МГСУ, 2014. – С. 135–139.
3. Оценка очистных сооружений ливневого стока проточного типа / П. А. Ивкин [и др.] // Водоснабжение и санитарная техника. – 2012. – № 1. – С. 52–58.
4. Экологические проблемы эксплуатации установок мойки автомобилей и пути их решения / И. А. Нечаев, Ю. А. Меншутин [и др.] // Водоснабжение и санитарная техника. – 2010. – № 3. – С. 58–63.
5. Первов А. Г., Матвеев Н. А., Карасев П. Л. Предотвращение загрязнения поверхностных вод нефтепродуктами и СПАВ пу-

тем использования универсальных локальных очистных систем обратного осмоса // Водоснабжение и санитарная техника. – 2013. – № 1. – С. 36–39.

6. Osmotically driven membrane process for the management of urban runoff in coastal regions / Z. Li [et al.] // Water Research. – 2014. – Vol. 48. – Pp. 200–209.
7. Application of reverse osmosis for reuse of secondary treated urban wastewater in agricultural irrigation / S. Bunani [et al.] // Desalination. – 2015. – Vol. 364. – Pp. 68–74.
8. Abdel-Javad M., Ebrahim S. Advanced technologies for municipal waste-water purification: technical and economic assessment // Desalination. 1999. – Vol. 124. – Pp. 113–114.
9. Первов А. Г. Андрианов А. П. Юрчевский Е. Б. Совершенствование конструкций мембранных аппаратов // Водоснабжение и санитарная техника. – 2009. – № 7. – С. 77–87.

*Первов Алексей Германович, д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Матвеев Никита Андреевич, аспирант, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Андрианов Алексей Петрович, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

Тел.: (495) 781-80-07

E-mail: ale-pervov@yandex.ru

#### STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF USING REVERSE OSMOSIS METHOD FOR CLEANING WASTE WATERS FROM OIL PRODUCTS AND SYNTHETIC SURFACTANTS

*Pervov Aleksey Germanovich, Dr. of Tech. Sci., Prof., Moscow State university of civil engineering. Russia.*

*Matveev Nikita Andreevich, postgraduate student, Moscow State university of civil engineering. Russia.*

*Andrianov Aleksey Petrovich, Cand. of Tech. Sci., Ass. Prof., Moscow State university of civil engineering. Russia.*

**Keywords:** carwashes, reverse osmosis, water cleaning, oil products, water reuse, surface drain, selectivity.

*The pollution of surface water bodies with oil products, synthetic surfactants and other organic compounds from the waste waters of oil-chemical enterprises, as well as the surface waste waters of residential and industrial areas is a serious environmental threat. The analysis of the technologies for cleaning waste waters from these organic compounds which are used by modern industrial enterprises shows that the most popular methods are sorption ones. These methods are characterized by high operational costs of frequent (at least 1–2 times a year) replacement of sorption loads. This is due to the low oil product sorption capacity of popular sorbents. The usage of reverse osmosis method is an effective solution of waste water treatment*

---

---

**problem. The work presents the results of experimental studies into the process of waste water cleaning from various pollutants in reverse osmosis membranes and suggests the formula for calculating the oil product selectivity of**

**membranes. In order to decrease the consumption of reverse osmosis unit concentrate, as well as adjusted costs, the work suggests using a two-stage scheme of membrane treatment.**

#### REFERENCES

1. Rekomendatsii po raschetu sistem sbora, otvedeniia i ochistki poverkhnostnogo stoka s selitebnykh territorii, ploshchadok predpriatii i opredeleniiu uslovii vypuska ego v vodnye obiekty [Recommendations on calculating the systems of collection, drainage and cleaning of surface waste waters from residential territories, industrial sites and determining the conditions of its release into water objects]. Moscow, "NII VODGEO", 2006.
  2. Menshutin Yu. A., Fomicheva E. V. Osnovnye kriterii vybora sistem ochistki poverkhnostnogo stoka [Main criteria of choosing the systems of surface drain cleaning]. Sb. dokladov IX nauch.-tekhn. konferentsii «Yakovlevskie chteniia» [Coll. of reports of the IX scient.-tech. conference "Yakovlev's readings"]. Moscow, MGSU, 2014. Pp. 135–139. (in Russ.)
  3. Ivkin P. A. et al. Otsenka ochistnykh sooruzhenii livneвого stoka protochnogo tipa [Assessment of flow type stormwater drain facilities]. Vodospabzhenie i sanitarnaia tekhnika – Water supply and sanitary equipment. 2012, No. 1. Pp. 52–58. (in Russ.)
  4. Nechaev I. A., Menshutin Yu. A. et al. Ekologicheskie problemy ekspluatatsii ustanovok moiki avtomobilei i puti ikh resheniia [Ecological problems of using carwash units and ways of solving them]. Vodospabzhenie i sanitarnaia tekhnika – Water supply and sanitary equipment. 2010, No. 3. Pp. 58–63. (in Russ.)
  5. Pervov A. G., Matveev N. A., Karasev P. L. Predotvrashchenie zagriazneniia poverkhnostnykh vod nefteproduktami i SPAV putem ispolzovaniia universalnykh lokalnykh ochistnykh sistem obratnogo osmosa [Prevention of surface waters pollution with oil products and surfactants by means of using universal local reverse osmosis treatment systems]. Vodospabzhenie i sanitarnaia tekhnika – Water supply and sanitary equipment. 2013, No. 1. Pp. 36–39. (in Russ.)
  6. Li Z. et al. Osmotically driven membrane process for the management of urban runoff in coastal regions // Water Research. – 2014. – Vol. 48. – P. 200–209.
  7. Bunani S. et al. Application of reverse osmosis for reuse of secondary treated urban wastewater in agricultural irrigation // Desalination. – 2015. – Vol. 364. – P. 68–74.
  8. Abdel-Javad M., Ebrahim S. Advanced technologies for municipal waste-water purification: technical and economic assessment // Desalination. 1999. – Vol. 124. – P. 113–114.
  9. Pervov A. G., Andrianov A. P., Yurchevsky E. B. Sovershenstvovanie konstruksii membrannykh apparatov [Improvement of the design of membrane apparatuses]. Vodospabzhenie i sanitarnaia tekhnika – Water supply and sanitary equipment. 2009, No. 7. Pp. 77–87. (in Russ.)
- 
-

## РАСЧЕТ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ РАМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРЕХМЕРНЫХ СУПЕРЭЛЕМЕНТОВ

*В. П. АГАПОВ*

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва*

**Аннотация.** В связи с прогрессом в области вычислительной техники, с одной стороны, и повышением требований к качеству проектирования, с другой, возникает необходимость развития методик расчета конструкций на прочность с применением ЭВМ. Это развитие должно происходить в направлении учета большего числа факторов, влияющих на результаты расчета. Однако что касается стержней и стержневых систем, то алгоритмы их расчета, основанные на гипотезах плоских сечений и неизменности размеров и формы этих сечений, дальнейшему усовершенствованию не подлежат в силу принципиальных недостатков этих гипотез. Поэтому дальнейшее развитие методики расчета стержневых систем следует искать в рамках трехмерной теории, свободной от кинематических ограничений. Рассматривается возможность применения разработанных ранее автором объемных суперэлементов стержней прямоугольного сечения для расчета пространственных рам. Дается краткое описание стержневых суперэлементов и излагается методика моделирования пространственных рам с их помощью. Приводятся результаты расчета пространственной рамы при использовании как одномерных, так и трехмерных моделей стержней. На основе сопоставительного анализа полученных результатов отмечаются недостатки традиционного подхода, основанного на классической теории сопротивления материалов, и преимущества предлагаемой методики.

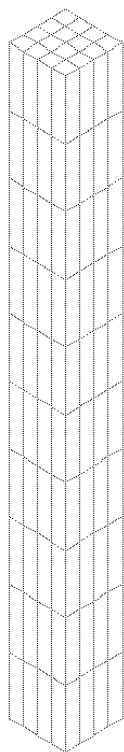
**Ключевые слова:** строительные конструкции, стержни произвольного сечения, метод конечных элементов, суперэлементы.

Прогресс в области компьютерной техники, выражающийся прежде всего в повышении быстродействия и увеличении объема памяти вычислительных машин, не может не оказывать влияния на развитие методик расчета строительных конструкций вообще и стержневых систем в частности. Это развитие может и должно происходить в направлении уточнения расчетных схем и учета большего числа факторов, так или иначе влияющих на результат расчета. Однако что касается стержней и стержневых систем, то алгоритмы их расчета, основанные на гипотезах классической теории сопротивления материалов и реализованные практически во всех программах расчета конструкций методом конечных элементов [1–3], дальнейшему усовершенствованию не подлежат в силу принципиальных, т. е. неустранимых недостатков этих гипотез (имеются в виду гипотезы плоских сечений и неизменности размеров и формы этих сечений). Поэтому, не отказываясь от классической теории и накопленного в течение многих лет опыта ее применения, в том числе и виде компьютерных программ, дальнейшее развитие методики расчета стержневых систем следует

искать в рамках трехмерной теории, свободной от кинематических ограничений. Первые исследования в этом направлении дали положительные результаты [4–5]. В работе [4] предложен суперэлемент колонны прямоугольного сечения, предназначенный для расчета комбинированных систем, содержащих фундаменты, несущие колонны и плиты перекрытий. Не вдаваясь в подробности реализации, отметим, что суперэлемент образуется из объемных шестигранных конечных элементов с произвольной разбивкой по сечению и высоте, как показано на рисунке 1. Промежуточные узлы исключаются на стадии формирования матрицы жесткости и вектора нагрузок, в результате чего все характеристики суперэлемента приводятся к узлам, лежащим в конечных сечениях стержня (рис. 2).

В данной работе показано, что этот суперэлемент можно использовать и для расчета пространственных рам, состоящих из произвольным образом расположенных в пространстве элементов прямоугольного сечения.

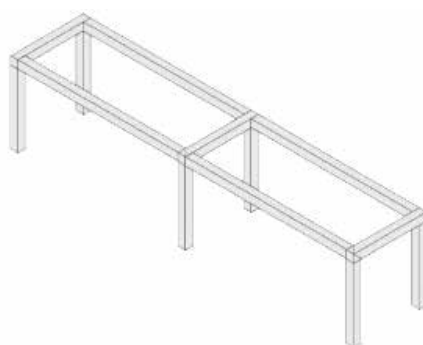
Рассмотрим раму, изображенную на рисунках 3 и 4.



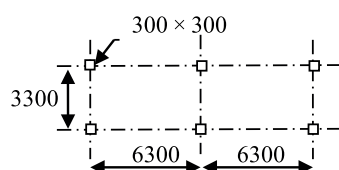
**Рисунок 1. Разбивка стержня на объемные конечные элементы**



**Рисунок 2. Конфигурация сетки после исключения промежуточных узлов**



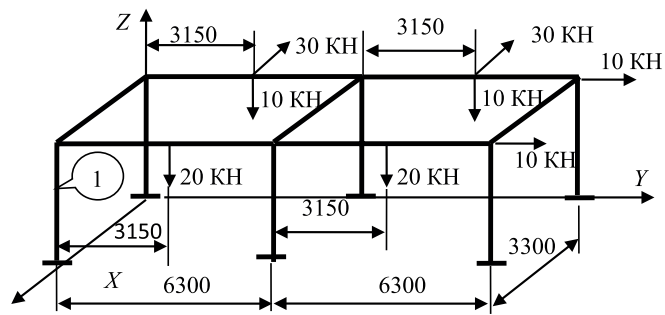
**Рисунок 3. Пространственная рама**



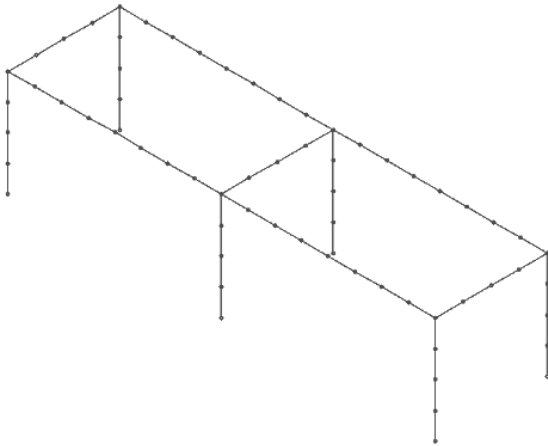
**Рисунок 4. Сетка колонн**

Рама была рассчитана по программе ПРИНС [6] с использованием двух вариантов моделей стержней – одномерных (вариант 1, рис. 6) и трехмерных (вариант 2, рис. 7). В качестве материала конструкции принимался бетон с модулем упругости  $E = 3,2 \cdot 10^7$  КПа и ко-

эффициентом Пуассона  $\nu = 0,2$ . Сечения всех стержней принимались одинаковыми. Высота рамы принималась равной 3,3 м. Опорные сечения колонн принимались абсолютно защемленными. Рама нагружалась узловыми сосредоточенными силами, показанными на рисунке 5.

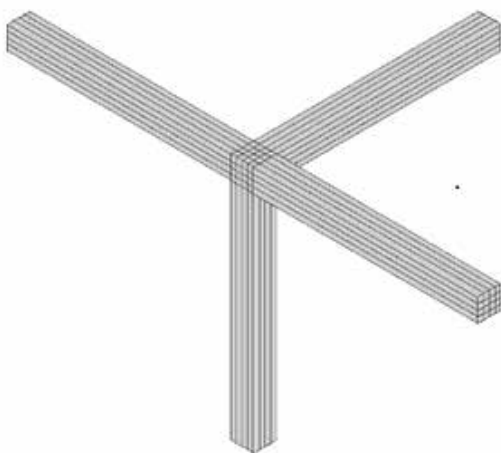


**Рисунок 5. Размеры рамы и схема нагружения**

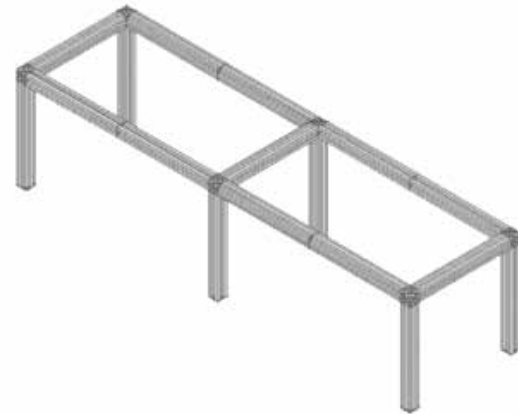


**Рисунок 6. Расчетная схема рамы с одномерными элементами**

В расчетной схеме на рисунке 7 стойки и ригели поперечных рам моделировались одним суперэлементом, ригели продольных рам представлялись четырьмя суперэлементами для удобства соединения элементов в узлах и задания узловых нагрузок. Соединения в узлах осуществлялись, как показано на рисунке 8.



**Рисунок 8. Узловое соединение**



**Рисунок 7. Расчетная схема рамы с трехмерными элементами**

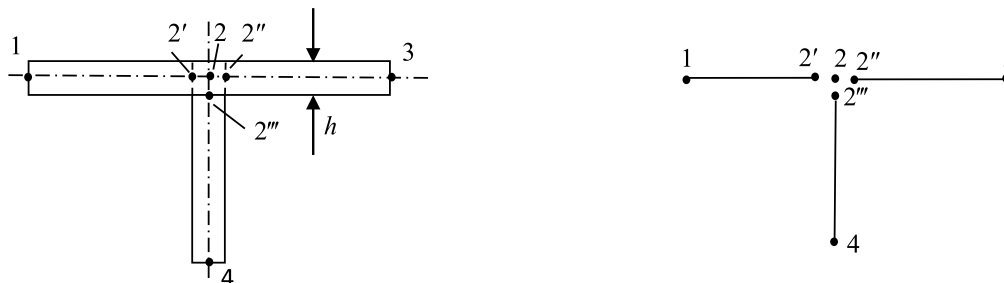
При этом в узел вводился специальный объемный модуль, имеющий такую же сетку узлов и выполненный из того же материала, что и соединяемые суперэлементы. Очевидно, что такой способ соединения элементов в расчетной схеме является максимально приближенным к соединению этих элементов в реальной конструкции. Он позволяет учесть жесткость узловых соединений, а также сложное напряженное состояние в соединяемых элементах в окрестностях узлов.

Что касается расчетной схемы из одномерных элементов, то при ее разработке возникает типичная для таких случаев проблема соединения элементов в узлах. Рассмотрим, например, узел, в котором соединяются два элемента ригеля и стойка (см. рис. 9). В одномерной схеме элементы должны быть представлены своими осями; ригели будут представлены осями 1–2' и 2''–3, а стойка – осью 2'''–4. Но в этом случае узлы 2', 2'' и 2''' на расчетной схеме будут разнесены и элементы не будут связаны между собой, чего допустить нельзя.

Эта проблема может быть устранена одним из двух способов. В первом из них можно

ввести жесткие вставки между узлами 2' и 2, 2'' и 2, 2''' и 2, во втором – «подтянуть» узлы 2', 2'' и 2''' к узлу 2 и считать, что ригели представляются осями 1–2 и 2–3, а стойка – осью 2–4. Оба способа плохи. В первом случае в узел вводятся несуществующие в конструкции эле-

менты, ужесточающие ее, во втором увеличиваются расчетные длины стержней, что увеличивает ее гибкость. В обоих случаях узел считается абсолютно жестким, что, как правило, не соответствует действительности.



**Рисунок 9. Соединение элементов в узлах расчетной схемы с одномерными моделями стержней**

Перейдем теперь к оценке результатов расчета.

Характер деформаций рамы в обоих вариантах в целом совпадает, но максимальное значение перемещений, в первом варианте равно 0,00438 м, как и ожидалось, оказалось несколько больше соответствующего значения во втором варианте, равного 0,00419 м. Расхождение составило 4,53%.

Наибольшее расхождение по напряжениям составило 9,9% для нижних сечений стоек и 1,21% – для верхних. Значительное расхождение в опорных сечениях объясняется тем, что эти сечения защемлены, и в них возникает сложное напряженное состояние, при котором распределение напряжений в сечении не подчиняется законам сопротивления материалов.

Проведенное исследование показало, что использование одномерных моделей при расчете пространственных рам дает завышенные значения перемещений и напряжений, что, вообще говоря, идет в запас прочности конструкций. Поэтому одномерные схемы – при отсутствии трехмерных – можно применять для исследования общей прочности конструкций. Применение трехмерных моделей стержней позволяет получить уточненное решение, что должно способствовать повышению качества проектирования строительных и других типов конструкций.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. NASTRAN theoretical manual. – Washington : NASA, 1972.
2. Басов К. А. ANSYS. Справочник пользователя. – М. : ДМК-Пресс, 2005.
3. Bathe K. J. Finite Element Procedures. – Prentice Hall, Inc., 1996. – 1037 p.
4. Агапов В. П., Васильев А. В. Моделирование колонн прямоугольного сечения объемными элементами с использованием суперэлементной технологии // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2012. – № 4.
5. Агапов В. П., Васильев А. В. Суперэлемент колонны прямоугольного сечения с физической нелинейностью // Вестник МГСУ. – 2013. – № 5.
6. Агапов В. П. Исследование прочности пространственных конструкций в линейной и нелинейной постановках с использованием вычислительного комплекса «ПРИНС» // Пространственные конструкции зданий и сооружений (исследование, расчет, проектирование, применение) : сб. статей / МОО «Пространственные конструкции». – М., 2008. – Вып. 11. – С. 57–67.

*Агапов Владимир Павлович, д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Тел.: (495) 781-80-07*

*E-mail: agapovpb@mail.ru*

---

---

## CALCULATION OF SPACE FRAMES WITH THE USAGE OF THREE-DIMENSIONAL SUPERELEMENTS

*Agapov Vladimir Pavlovich, Dr. of Tech. Sci., Prof., Moscow State university of civil engineering, Russia.*

**Keywords:** engineering structures, arbitrary section rods, finite element method, superelements.

*The progress in the sphere of computer engineering, on the one hand, and the increased requirements towards design quality on the other make it necessary to develop the methods of calculating the strength of structures with the usage of computers. This development must be directed at accounting a wider range of factors which influence the results of calculation. However, the algorithms of calculating rods and rod systems, which are based on the hypotheses of flat sections and constant dimensions and forms of these sections, can not be subject-*

*ed to further improvement due to the principal drawbacks of these hypotheses. Thus, the further development of the methodology of calculating rod systems must be sought within the framework of three-dimensional theory, which is free from kinematic limitations. The work examines the possibility of using the volumetric superelements of rectangular section rods, which were previously developed by the author, for space frames calculation. It gives a short description of rod superelements and presents the methodology of modeling space frames with their help. The article presents the results of calculating a space frame with the help of both one-dimensional and three-dimensional models of rods. Based on the comparative analysis of the results obtained, the study points out the drawbacks of the traditional approach, which is based on the classical theory of material resistance, and the advantages of the suggested methodology.*

### REFERENCES

1. NASTRAN theoretical manual. – Washington : NASA, 1972.
2. Basov K. A. ANSYS. Spravochnik polzovatel'ia [ANSYS. User manual]. Moscow, DMK-Press, 2005.
3. Bathe K. J. Finite Element Procedures. – Prentice Hall, Inc., 1996. – 1037 p.
4. Agapov V. P., Vasil'ev A. V. Modelirovanie kolonn priamougol'nogo secheniia obiemyimi elementami s ispolzovaniem superelementnoi tekhnologii [Modeling rectangular section columns with volumetric elements using superelement technology]. *Stroitel'naya mekhanika inzhenernykh konstruksii i sooruzhenii - Structural mechanics of engineering structures and buildings*. 2012, No. 4. (in Russ.)
5. Agapov V. P., Vasil'ev A. V. Superelement kolonny priamougol'nogo secheniia s fizicheskoi nelineinostiu [Superelement of a rectangular section column with physical nonlinearity]. *Vestnik MGSU - MSUCE Herald*. 2013, No. 5. (in Russ.)
6. Agapov V.P. Issledovanie prochnosti prostranstvennykh konstruksii v lineinoi i nelineinoi postanovkakh s ispolzovaniem vychislitel'nogo kompleksa «PRINS» [Study of the strength of spatial structures in linear and nonlinear settings with the usage of “PRINS” computing complex]. *Prostranstvennye konstruksii zdaniy i sooruzhenii (issledovanie, raschet, proektirovanie, primenenie) : sb. statei / MOO «Prostranstvennye konstruksii - Spatial structures of buildings and structures (study, calculation, design, usage): coll. of articles / ISO “Prostranstvennye konstruksii”*. Moscow, 2008, iss. 11. Pp. 57–67. (in Russ.)



## ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ОБЖАТИЯ ГРУНТА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ «БАНКЕТОВ» В РАБОТУ ПРИ УСТРОЙСТВЕ УШИРЕНИЯ ПОДОШВЫ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ

*Д. Ю. ЧУНЮК, С. А. СЕРГЕЕВ*

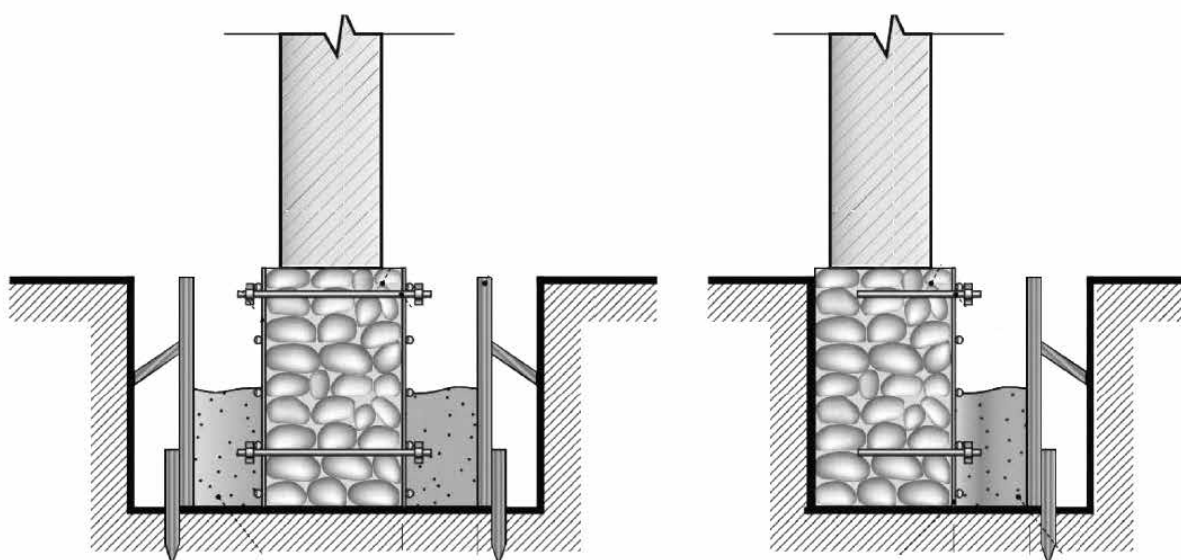
*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва*

**Аннотация.** Вопрос реконструкции зданий и сооружений является одним из ключевых в масштабах развития градостроительства больших городов и в большинстве случаев в соответствии с проведенным расчетом увеличение нагрузок на фундаменты требует их усиления. В статье рассмотрен один из традиционных методов усиления фундаментов мелкого заложения, а именно увеличение площади опирания существующих фундаментов с помощью банкетов. Целью данной работы являлась оценка включения в работу банкетов как в случае уплотнения зон грунта вокруг реконструируемого фундамента, так и без предварительного обжатия. Для решения применялся метод конечных элементов, позволяющий учесть поэтапность загрузения. В результате решения были получены значения контактных напряжений и дополнительных осадок на каждом этапе решения задачи. Полученные данные дали возможность оценить эффективность обжатия разуплотненных зон вокруг фундамента при включении новых частей фундамента в работу.

**Ключевые слова:** реконструкция, НДС грунта, усиление фундаментов, метод конечных элементов.

Увеличение действующих нагрузок при реконструкции зданий и сооружений в большинстве случаев требует усиления фундаментов и, как следствие, приводит к изменению напряженно-деформированного состояния (НДС) основания.

Так, одним из традиционных методов усиления фундаментов мелкого заложения является увеличение площади опирания существующих фундаментов с помощью банкетов [1], варианты конструкции приведены на рисунке 1.



**Рисунок 1. Варианты конструкций банкетов**

При устройстве обжим и банкетов новые части фундамента могут устраиваться как без

предварительного обжатия, так и с предварительным обжатием. Использование метода без

предварительного обжатия малоэффективно, так как новые части фундаментов вступают только после значительного увеличения внешней нагрузки, когда появятся дополнительные осадки, причем уширения воспримут только часть дополнительной нагрузки, значительная же ее часть будет по-прежнему передаваться через подошву старого фундамента.

Так, для оценки эффективности уплотнения зон вокруг фундамента, учета поэтапности загрузки, учета нелинейности характеристик грунта в зависимости от времени и величины действующей нагрузки для реше-

ния данной задачи был выбран численный метод, а именно конечно-элементное моделирование [2, 3].

В нашем случае для конечно-элементного моделирования применялся программный комплекс PLAXIS 2D [4]. Задача решалась в двух постановках. В обоих случаях задача моделировалась в плоской постановке и представляла собой старую часть фундамента и устроенные банкеты, взаимодействующие с грунтовым основанием, реализующим модель Hardening soil (упрочняющегося грунта). Общий вид модели представлен на рисунке 2.

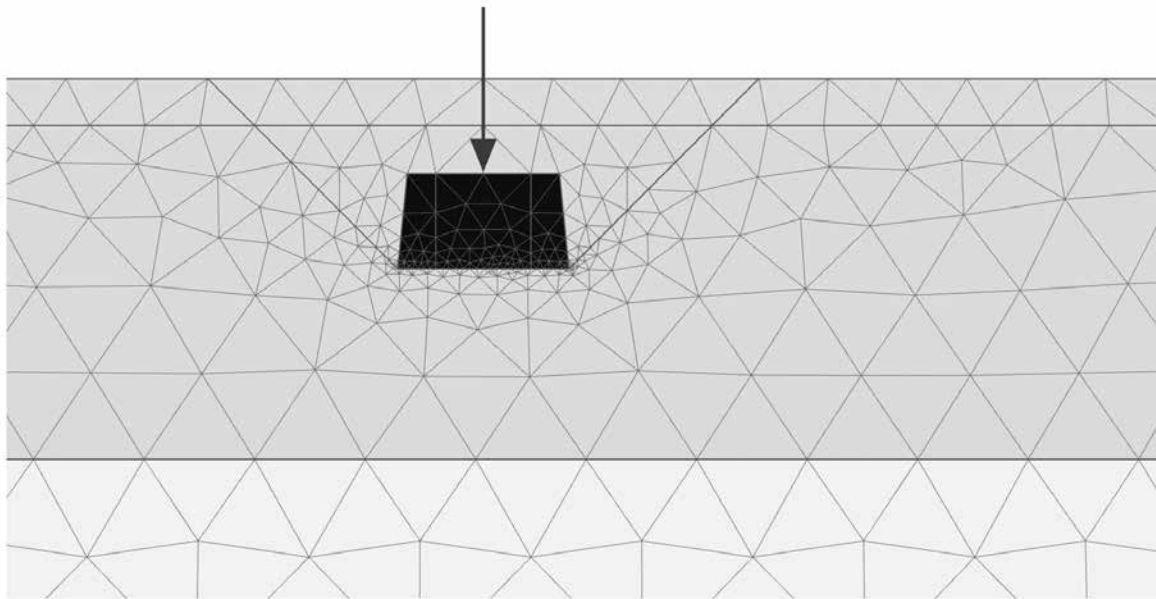


Рисунок 2. Общий вид модели

Входными параметрами являются модули жесткости при первичном нагружении  $E_{50}$  и разгрузке  $E_{ur}$ :

$$E_{50} = E_{50}^{ref} \left( \frac{c \cos \varphi - G_3^l \sin \varphi}{c \cos \varphi + p^{ref} \sin \varphi} \right)^m$$

$$\text{и } E_{ur} = E_{ur}^{ref} \left( \frac{c \cos \varphi - G_3^l \sin \varphi}{c \cos \varphi + p^{ref} \sin \varphi} \right)^m,$$

где  $E_{50}^{ref}$  – секущий модуль упругости из трехосных испытаний;  $E_{ur}^{ref}$  – модуль упругости при разгрузке-повторном нагружении из компрессионных испытаний;  $p^{ref}$  – опорное (атмосферное) давление (по умолчанию  $p^{ref} = 100 \text{ кН/м}^2$ );  $m$  – параметр модели,  $0,5 < m < 1$ .

Траектория нагружения соответствовала следующим этапам. На I этапе формировалось НДС основания до реконструкции. На II этапе производилась откопка траншей. На III

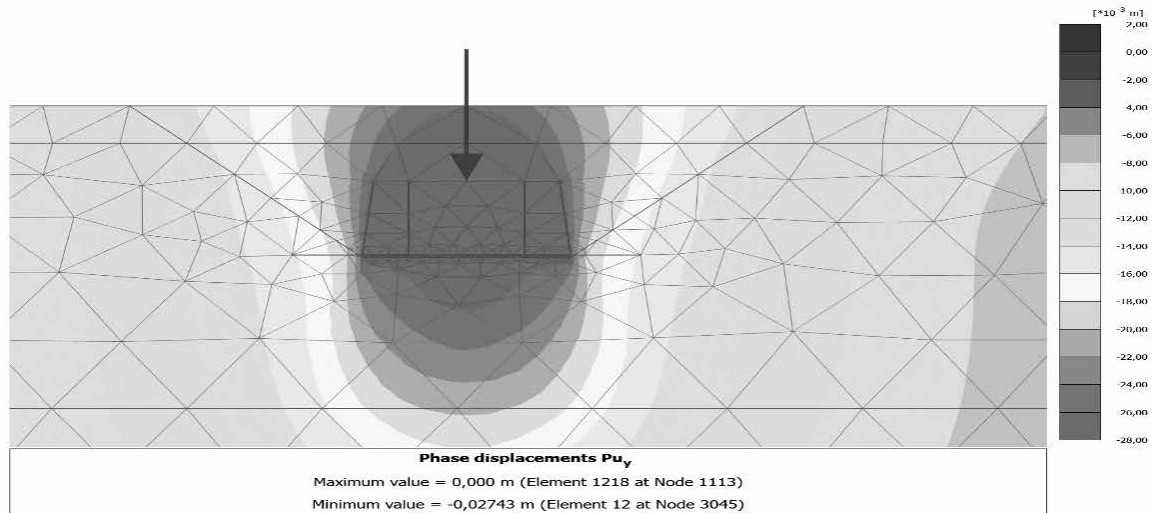
этапе в первой постановке задачи устраивались банкеты и проводилось нагружение, соответствующее новым проектным нагрузкам вследствие изменения конструктивной схемы здания. Во втором решении задачи на III этапе производилось уплотнение зон вокруг усиливаемого фундамента до достижения проектной отметки подошвы реконструируемого фундамента и только затем на IV этапе устраивались банкеты и проводилось догружение новыми проектными нагрузками.

По результатам решений задач были получены значения средних контактных напряжений и дополнительных осадок под старой частью фундамента и новыми устроенными частями на всех этапах нагружения как в случае с предварительным обжатием разуплотненных зон грунта вокруг фундамента, так и без него.

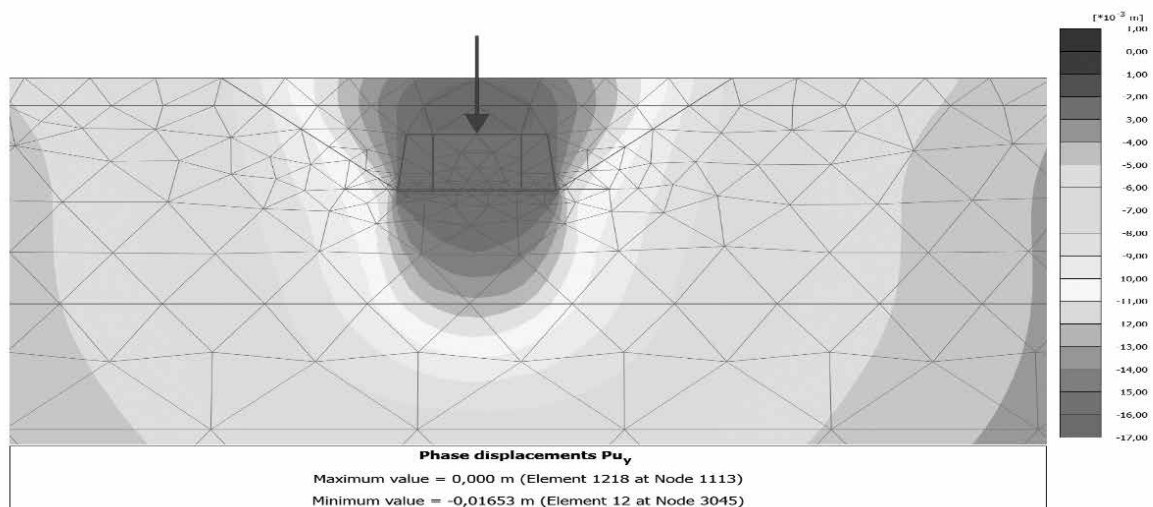
Так, на II этапе в обеих постановках в соответствующем откопке траншеи, зоны вокруг фундамента получили дополнительное разуплотнение (максимальное значение 5 мм).

Далее на III этапе в результате обжатия грунта гидравлическими домкратами зоны вокруг фундамента получили осадку в 10,3 мм.

На заключительном этапе догрузки нагрузкой в первой постановке реконструируемый фундамент с банкетам получил дополнительную осадку в 2,74 см. В случае когда перед устройством банкетов проводилось уплотнение разуплотненных зон вокруг реконструируемого фундамента дополнительная осадка составила 1,59 см. Результаты представлены на рисунке 3.



а)



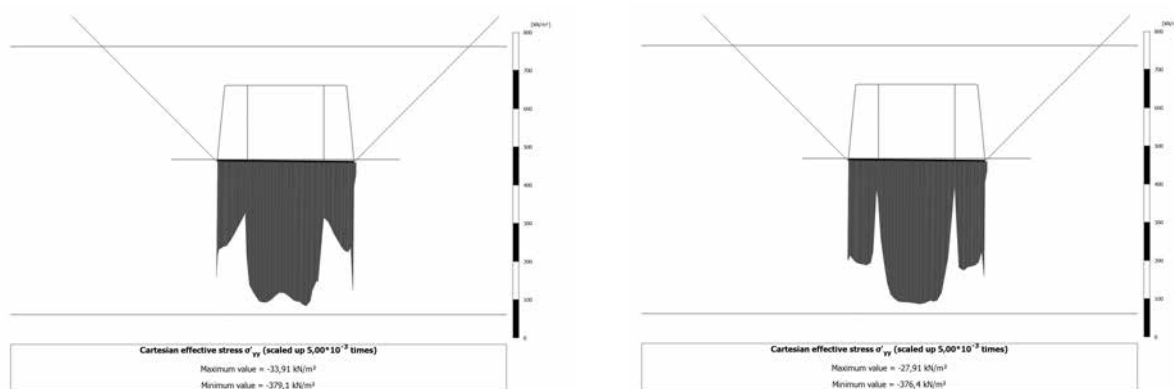
б)

**Рисунок 3. Дополнительная осадка фундамента: а) без предварительного обжатия зон вокруг фундамента (2,68 см); б) с предварительным обжатием зон вокруг фундамента (1,59 см)**

Из рисунка 3 видно, что обжатие зон вокруг фундамента приводит к доуплотнению участков грунта вокруг фундамента и позволяет банкетам сразу включиться в работу при увеличении нагрузок, что подтверждается меньшей дополнительной осадкой. Стоит отметить, что

в случае без предварительного обжатия грунта дополнительная осадка близка к предельно допустимой деформации для реконструируемых зданий в удовлетворительном состоянии ( $S_{ad} = 3$  см, согласно Приложению Ж. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений [5]).

На рисунке 4 представлены эпюры среднего давления под существующим фундаментом и новыми устроенными частями.



**Рисунок 4. Эпюры контактных напряжений: слева – без предварительного обжатия зон вокруг фундамента; справа – с предварительным обжатием зон вокруг фундамента**

Из рисунка 4 видно, что в случае с предварительным уплотнением зон вокруг фундамента эпюра контактных напряжений более сглажена, что также позволяет сделать вывод о более эффективном включении банкетов в работу в составе уширенного фундамента.

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. Уширение подошвы существующего фундамента с помощью банкетов требует обязательного наблюдения за дополнительными деформациями уже на этапе откопки траншей, а не только на этапе увеличения нагрузок.

2. Обжатие разуплотненных зон вокруг фундамента позволяет включиться в работу банкетам на более ранней стадии, а не только на этапах догружения, как в случаях устройства банкетов без предварительного обжатия грунта, что позволяет добиться меньших деформаций при одинаковых нагрузках.

3. Уширение подошвы существующего фундамента с помощью банкетов требует обязательного учета их технологических недостатков.

*Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ (грант Президента РФ № 14.Z57.14.6545-НШ).*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коновалов П. А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий. – М. : ВНИИТПИ, 2000.

2. Чунюк Д. Ю., Сергеев С. А. Оценка использования метода конечных элементов при усилении фундаментов реконструируемых зданий // В мире научных открытий. – 2014. – № 2-1. – С. 540–551. – (Естественные и технические науки).
3. Чунюк Д. Ю., Сергеев С. А. Применение метода конечных элементов (МКЭ) при расчетах и проектировании усиления фундаментов реконструируемых зданий // Научно-технический вестник Поволжья – 2013. – № 3. – С. 297–300.
4. Ильичев В. А., Знаменский В. В., Морозов Е. Б. Опыт устройства котлованов при возведении зданий и сооружений в стесненных условиях города Москвы // Вестник МГСУ. – 2010. – № 4-2. – С. 222–230.
5. Власов А. Н., Волков-Богородский Д. Б., Знаменский В. В., Мнушкин М. Г. Конечно-элементное моделирование задач геомеханики и геофизики // Вестник МГСУ. – 2012. – № 2. – С. 52–65.
6. Ярных В. Ф. Компьютерное моделирование системы «фундамент – грунт» при действии горизонтальных нагрузок // Денисовские чтения МГСУ. – М., 2000. – С. 172–175.
7. Руководство пользователя программного комплекса PLAXIS 2D.
8. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений.

*Чунюк Дмитрий Юрьевич, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Механика грунтов и геотехника», ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

**Сергеев Станислав Алексеевич**, руководитель проекта, ООО «ПСК Москва», аспирант кафедры «Механика грунтов и геотехника», ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный уни-

верситет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

Тел.: (495) 781-80-07

E-mail: chunyuk@mail.ru

## ASSESSMENT OF THE USAGE OF PRELIMINARY SOIL COMPRESSION IN THE COURSE OF INCLUDING “BANKED EARTH” INTO OPERATION WHILE BROADENING THE FOUNDATION BED OF RECONSTRUCTED BUILDINGS

**Chunyuk Dmitry Yur'evich**, Cand. of Tech. Sci., Ass. Prof., head of “Mechanics of soils and geotechnology” department, Moscow State university of civil engineering, Russia.

**Sergeev Stanislav Alekseevich**, head of project, “PSK Moskva” JSC, postgraduate student of “Mechanics of soils and geotechnology” department, Moscow State university of civil engineering, Russia.

**Keywords:** reconstruction, SSS of soil, strengthening foundations, method of finite elements.

*The issue of reconstructing buildings and structures is one of the key ones in the aspect of urban development of large cities. In most cases, according to the calculations undertaken the increased load on foundations*

*requires the strengthening of the latter. The article examines one of the traditional methods of strengthening shallow foundations, namely increasing the area of bearing of the existing foundations with the help of banked earth. The goal of the study was to assess the inclusion of banked earth into operation both in the case of soil compaction around the reconstructed foundation and without preliminary compression. In order to solve the problem, the work used the method of finite elements, which makes it possible to take gradual loading into account. The solution resulted in the determination of the values of contact stresses and additional settings at each state of solving the problem. The derived data has allowed assessing the effectiveness of compressing the decompressed zones around the foundation in the course of including new parts of the foundation into operation.*

### REFERENCES

1. Konovalov P. A. *Osnovaniya i fundamentey rekonstruiruemyykh zdaniy* [Foundations and bases of reconstructed buildings]. Moscow, VNIINTPI, 2000.
2. Chunyuk D. Yu., Sergeev S. A. *Otsenka ispol'zovaniya metoda konechnyykh elementov pri usilenii fundamentov rekonstruiruemyykh zdaniy* [Assessment of the usage of finite elements method in strengthening the foundations of reconstructed buildings]. *V mire nauchnykh otkrytiy. Estestvennyye i tekhnicheskiye nauki – In the world of scientific discoveries. Natural and technical sciences.* 2014, No. 2-1. Pp. 540–551. (in Russ.)
3. Chunyuk D. Yu., Sergeev S. A. *Primenenie metoda konechnyykh elementov (MKE) pri raschetakh i proektirovaniy usileniya fundamentov rekonstruiruemyykh zdaniy* [Usage of the method of finite elements (MFE) in the calculation and design of strengthening the foundations of reconstructed buildings]. *Nauchno-tekhnicheskiy vestnik Povolzh'ya – Scientific-technical herald of the Volga region.* 2013, No. 3. Pp. 279–300. (in Russ.)
4. Il'ichev V. A., Znamensky V. V., Morozov E. B. *Opyt ustroystva kotlovanov pri vozvedenii zdaniy i sooruzheniy v stesnennykh usloviyakh goroda Moskvy* [Experience of constructing foundation pits in the construction of buildings and structures in the cramped conditions of Moscow]. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald.* 2010, No. 4-2. Pp. 222–230. (in Russ.)
5. Vlasov A. N., Volkov-Bogorodsky D. B., Znamensky V. V., Mnushkin M. G. *Konechno-elementnoye modelirovaniye zadach geomekhaniki i geofiziki* [Finite-element modeling of the problems of geomechanics and geophysics]. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald.* 2012, No. 2. Pp. 52–65. (in Russ.)
6. Yarnykh V. F. *Komp'yuternoye modelirovaniye sistemy «fundament – grunt» pri deystvii gorizontallykh nagruzok* [Computer modeling of the “foundation-soil” system under the influence of horizontal loads]. *Denisovskie chteniya MGSU – MSUCE Denisov readings.* Moscow, 2000. Pp. 172–175. (in Russ.)
7. *Rukovodstvo pol'zovatelya programmnoy kompleksa PLAXIS 2D* [PLAXIS 2D software complex user's guide].
8. SP 22.13330.2011. *Osnovaniya zdaniy i sooruzheniy* [CR 22.13330.2011. Foundations of buildings and structures].

## КОНСТРУКЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СОПЛОВЫХ АППАРАТОВ ПРОТОЧНЫХ ЧАСТЕЙ МАЛОРАЗМЕРНЫХ ТУРБОМАШИН

*АЛЕКСАНДР А. ЮРТАЕВ, АЛЕКСЕЙ А. ЮРТАЕВ, А. А. СЕМЕНИХИН, В. В. ПОРШКЕВИЧ  
ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет»,  
г. Владивосток*

**Аннотация.** В работе рассмотрены вопросы экспериментального исследования турбин, в которых из-за ограниченных массогабаритных характеристик (малорасходные турбомашины) исследования проточной части являются затруднительными. По этой причине ресурсы повышения эффективности функционирования микротурбин гораздо больше, чем турбин средних и больших размеров. Авторами рассмотрен ряд работ, посвященных исследованиям эффективности микротурбин и их сопловых аппаратов. На основании их анализа предложена конструкция экспериментального стенда для изучения эффективности работы малорасходных турбомашин и их отдельных агрегатов. Конструкция стенда включает в себя систему измерителей и датчиков, позволяющих контролировать все параметры работы ступени. На основании результатов измерений можно производить расчеты значений коэффициента скорости сопловых аппаратов и угла выхода потока из него. На основании этих значений при последующей разработке математических моделей появляется возможность проведения оптимизационных вычислений. В результате будут найдены такие соотношения конструктивно-геометрических параметров сопловых аппаратов, при которых можно добиться повышения эффективности сопловых аппаратов и, как следствие, повышения эффективности турбинной ступени.

**Ключевые слова:** сопловой аппарат, турбина, эффективность, сопло, малоразмерные турбомашины, коэффициент скорости.

В связи с тем что в сопловых аппаратах (СА) происходит наибольший переход потенциальной энергии потока рабочего тела в кинетическую, для последующего совершения работы в рабочем колесе (РК). Совершенство его конструкции является важным условием получения высокого КПД турбины. Поэтому исследования по решению проблем недостаточно высокой энергетической эффективности СА осевых микротурбин являются актуальными [1–7].

Согласно результатам исследований, приведенных в технической литературе [8], увеличение КПД СА на 0,01 инициирует увеличение КПД всей турбинной ступени на 0,02.

Показателем эффективности СА является отношение реальной скорости потока рабочего тела (газ или пар) на выходе из сопел к теоретически возможной скорости. От величины данного отношения, называемого коэффициентом скорости СА, зависит коэффициент полезного действия турбин [1–7], что, в свою очередь, сказывается на эффективности энергетических установок в целом.

СА малых размеров (средний диаметр – 80–160 мм) используют в микротурбинах, ко-

торые широко применяют для обеспечения энергетической безопасности объектов различных уровней и назначений. Такие турбины используют в качестве приводных двигателей генераторов, насосных и компрессорных агрегатов, для наддува дизелей судовых энергетических установок.

Автономность плавания судов зависит от расхода необходимых для плавания запасов, в первую очередь топлива, что, в свою очередь, связано с эффективностью использования энергетических ресурсов на судах.

Существуют три основных вида турбин, применяющихся в различных отраслях народного хозяйства: центростремительные или радиально-осевые турбины, центробежные или радиальные турбины и осевые турбины.

Значительными минусами конструкции радиальных турбин являются недостатки, связанные с габаритами в радиальном направлении, высокие конструктивные и эксплуатационные сложности при необходимости применения более одной ступени, а также подбор редуктора и подшипников для больших частот вращения.

Из-за недостатков центростремительных и центробежных турбин их использование ограничено, поэтому приведенное исследование направлено на совершенствование турбин с осевым течением рабочего тела.

КПД существующих осевых микротурбин находится в пределах 25–65% [3, 8, 9]. Разработка экспериментального стенда для изучения СА осевых микротурбин позволит получить данные для решения проблемы повышения КПД осевых микротурбин путем совершенствования проточной части СА.

Сложности изучения микротурбин заключаются в труднодоступности к элементам проточной части, подлежащим исследованию. Кроме того, экспериментально доказано [3], что рабочее колесо существенно влияет на работу СА и значительно усложняет исследование процессов, происходящих на выходе из сопел СА. Это подтверждает актуальность работ по изучению газодинамических характеристик СА, работающих в составе ступени с целью обеспечения оптимальной конфигурации проточной части сопел с учетом обратного влияния на них возмущений потока рабочего тела, исходящих от кромок лопаток вращающегося рабочего колеса.

В последнее время на фоне широкого развития численных методов исследования отмечается тенденция увеличения экспериментальных исследований. Если на 4-й Европейской конференции по турбомашинам свыше 80% докладов было посвящено исключительно расчетным исследованиям, то уже на 8-й конференции (2009 г.) экспериментальным исследованиям было посвящено подавляющее большинство представленных работ.

Существуют различные теоретические методы (численные или аналитические) [10–12], основанные на решении уравнений сохранения энергии, движения рабочего тела и состояния, но в настоящее время таким способом произвести расчет с достаточной точностью параметров газа при движении его в каналах турбины невозможно, поэтому на практике возможности применения даже современных численных методов анализа движения газа в проточной части микротурбин на базе уравнений Навье – Стокса являются ограниченными.

Для численного моделирования потоков газа с помощью программ FLUENT, NUMECA

FINE, STAR-CD, TASCflow, CFX характерны следующие недостатки: неполная адекватность реального и численного экспериментов, т. е. методы численного моделирования дают некоторую количественную ошибку по сравнению с результатами эксперимента; необходимость наличия мощных вычислительных средств. Кроме того, на получаемые с их помощью результаты оказывают влияние следующие факторы: выбор исследователем числа ячеек, порядок точности дискретизации, тип расчетной сетки, степень турбулентности, модели турбулентности и т. п. [13].

Экспериментальный метод основан на систематизации и обобщении полученных на моделях экспериментальных характеристик проточной части, а также на получении математических зависимостей экспериментальных параметров с последующим их анализом [14, 15]. Этот метод обеспечивает наиболее достоверные результаты для проектирования микротурбин и позволяет получать интегральные характеристики СА. Он предусматривает либо обработку уже имеющихся экспериментальных результатов, либо выполнение эксперимента с последующим анализом его результатов.

Полученных ранее различными авторами экспериментальных результатов исследований сопел не просто мало, они разрозненны. Эксперименты проводились при разных условиях, зачастую неизвестна их погрешность, в силу чего использовать их не представляется возможным.

Большой объем экспериментальных исследований в области СА малорасходных турбин был выполнен в СПбГПУ и ДВФУ [16–31]. Однако исследования проводились на стенде, где для подвода воздуха использовались сильфоны, размещенные на периферии СА, а сам СА располагался на подшипнике. Момент силы, создаваемый реактивной силой рабочего тела, определялся с помощью рычага, прикрепленного к корпусу СА. В связи с тем что сильфоны имеют переменную жесткость при разных давлениях рабочего тела, значительно снижается точность эксперимента. Рычаг, расположенный вышеуказанным образом, имеет плечо больше, чем плечо самого момента от реактивной силы при выходе потока из сопел СА, что должно было привести к снижению чувствительности при определении момента. В связи с этим было предложено

использовать для эксперимента стенд, к которому воздух (рабочее тело) подводится в осевом направлении через трубу, одновременно являющуюся опорой для подшипника, благодаря которому корпус СА будет иметь степень свободы в окружном направлении.

Благодаря предлагаемому конструктивному решению в конструкции стенда не используются сильфоны, что повысит точность эксперимента. Плечо рычага, на котором снимается крутящий момент, получается намного короче, вследствие чего увеличивается чувствительность установки.

Из вышесказанного следует, что для получения зависимостей среднеинтегральных характеристик от режимных и геометрических параметров необходимо проведение экспериментальных исследований СА микротурбин. В связи с этим научным коллективом поставлена задача – создать конструкцию экспериментального стенда, позволяющую определить газодинамические характеристики СА на различных режимах работы микротурбин. Схема стенда представлена на рисунке 1.

Конструкция стенда включает:

– модельный СА выполнен из пластика на 3D-принтере отдельным блоком для обеспечения технологичности подготовки эксперимента за счет изменения конструктивных параметров сопел с помощью других модельных сопловых аппаратов различных средних диаметров;

– корпус, размещенный на подшипниках, расположенных на валу, для обеспечения его подвижности и возможности измерения реактивной силы, создаваемой потоком рабочего тела при выходе из СА. Корпус состоит из двух частей, скрепленных между собой болтами. В одной из частей обеспечивается установка СА и его закрепление, в другой – устанавливаются РК и КОВ;

– датчики силы UU-K5 и измерительный модуль ZET 7010: измерительный модуль ZET 7010 Tensometer-485 совместно с первичным преобразователем (датчиком силы) образует интеллектуальный датчик для измерения напряженно-деформированного состояния (силы в статике). Этот интеллектуальный датчик передает результаты измерений по интерфейсу RS-485, используя протокол Modbus. Чувствительным элементом датчика силы является упругая конструкция с закрепленным на ней тензорезистором и другими вспомо-

гательными деталями. По изменению сопротивления тензорезистора можно вычислить степень деформации, которая будет пропорциональна силе, приложенной к конструкции;

– датчики температуры (терморезисторы): интеллектуальный датчик температуры состоит из термопреобразователя сопротивления и модуля ZET 7021 TermoTR-485. Модуль ZET 7021 осуществляет преобразование сигнала с термопреобразователя сопротивления в цифровое значение температуры и передает их по интерфейсу RS-485, используя протокол Modbus. Термопреобразователь сопротивления представляет собой резистор, выполненный из металлической пленки (в нашем случае из платины) и имеющий известную зависимость электрического сопротивления от температуры. Промышленные платиновые термопреобразователи сопротивления в большинстве случаев считаются имеющими стандартную зависимость «сопротивление – температура» (НСХ), что обуславливает погрешность не более 0,1 °С (класс АА при 0 °С). Термопреобразователи сопротивления, изготовленные в виде напыленной на подложку пленки, отличаются повышенной вибропрочностью, но меньшим диапазоном рабочих температур. Максимальный диапазон, в котором установлены классы допуска платиновых термометров для проволочных чувствительных элементов, составляет 660 °С (класс С), для пленочных – 600 °С (класс С);

– датчики давления ZET7020-A: интеллектуальный датчик абсолютного давления ZET 7012-A Pressure-485 состоит из первичного преобразователя и встроенного измерительного модуля. Первичный преобразователь осуществляет преобразование давления в аналоговый сигнал. Измерительный модуль оцифровывает сигнал с преобразователя и выдает значения давления в цифровом виде по интерфейсу RS-485, используя протокол Modbus. Чувствительные элементы датчиков давления базируются на принципе изменения сопротивления при деформации тензорезисторов, приклеенных к упругому элементу, который деформируется под действием давления;

– датчик крутящего момента TRA-2K и измерительный модуль ZET 7010:

1. Измерительный модуль ZET 7010 Tensometer-485 совместно с первичным преобразователем (датчиком крутящего момента) образует интеллектуальный датчик для



измерения напряженно-деформированного состояния (крутящего момента). Этот интеллектуальный датчик передает результаты измерений по интерфейсу RS-485, используя протокол Modbus.

2. Чувствительный элемент датчика крутящего момента – это небольшой электрический «элемент», нанесенный на токонепроводящий слой. Структура элемента выстроена таким образом, что когда датчик растягивается (или сжимается) в одном направлении (вдоль рабочей оси датчика), сопротивление элемента увеличивается (или уменьшается) в соответствии с растяжением. Растяжение, перпендикулярное оси тензометрического датчика, не имеет большого влияния на сопротивление элемента.

Чувствительный элемент прикрепляется к валу таким образом, чтобы его ось совпала с направлением растяжения материала при воздействии крутящего момента. В результате тензометрический датчик тоже растягивается, вызывая повышение сопротивления элемента;

– расходомерный участок расположен на входе рабочего тела в корпус стенда для измерения расхода рабочего тела. Расход измеряется при помощи ротаметра;

– датчик частоты вращения РК устанавливается на валу для измерения частоты вращения РК. Датчик представляет собой индуктивный измеритель – зубчатое колесо с находящейся около них обмоткой. Магнитный поток, проходящий через катушку, зависит от того, попадает ли расположение датчика напротив впадины или зуба колеса. Зубец соединяет в пучок магнитный поток рассеяния, исходящий от магнита. Через катушку происходит усиление сетевого потока. Впадина, наоборот, ослабляет магнитный поток. Эти изменения магнитного потока при вращении зубчатого колеса индуцируют в катушке синусоидальное выходное напряжение, пропорциональное скорости изменения и числу оборотов.

При истечении газа из СА поток рабочего тела создает реактивную силу, которая воздействует на корпус в направлении, противоположенном направлению истечения потока. При помощи рычага корпус воздействует на датчик силы, который, кроме определения самого значения силы, ограничивает перемещение корпуса под воздействием реактивной

силы, позволяя совершать лишь незначительные перемещения, необходимые для снятия силы в окружном направлении.

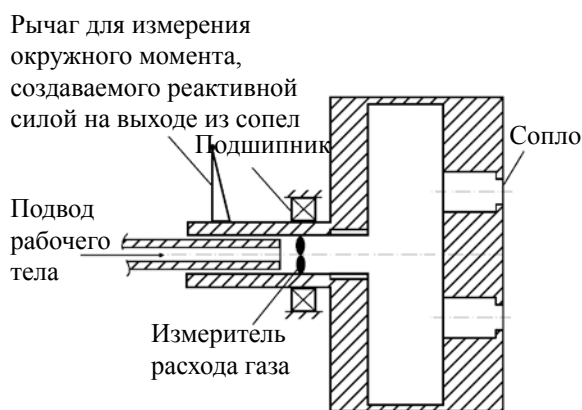


Рисунок 1. Схема стенда

Расход воздуха замеряется на участке перед входом рабочего тела в корпус стенда при помощи ротаметра.

Для измерения температуры используем метод дренирования. В качестве чувствительного элемента при измерении используем терморезисторы. Терморезисторы вставляются в отверстия в трех местах перед СА и в трех местах за СА.

Для измерения давления используем метод дренирования. В качестве чувствительного элемента при измерении используем датчики давления. Датчики давления вставляются в отверстия в трех местах перед СА и в трех местах за СА (косой срез).

Исследования будут основаны на определении среднеинтегральных характеристик (коэффициента скорости и угла выхода потока СА), так как вследствие малых размеров сопел в нем затруднительно определение температур, давления и скоростей во всех интересующих исследователя точках проточной части сопел.

С помощью спроектированного экспериментального стенда возможно получение характеристик СА микротурбин с достаточной точностью на рабочих режимах, т. е. при вращении рабочего колеса, установленного за сопловым аппаратом.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Фершалов Ю. Я., Фершалов А. Ю. Сопловой аппарат осевой малорасходной турбины // Судостроение. – 2010. – № 3. – С. 46–47.

2. Влияние конструктивных факторов на КПД малорасходных турбинных ступеней / Ю. Я. Фершалов, И. Н. Ханькович, А. Н. Минаев, Б. Я. Карастелев, Ю. В. Якубовский, Е. И. Кончаков // Научное обозрение. – 2012. – № 5. – С. 440–450.
3. Фершалов Ю. Я. Совершенствование сверхзвуковых осевых малорасходных турбин : автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Владивосток, 1999.
4. Фершалов Ю. Я., Фершалов А. Ю., Фершалов М. Ю. Влияние степени расширения сопел с малым углом выхода на эффективность сопловых аппаратов малорасходных турбин // Судостроение. – 2012. – № 1. – С. 39–41.
5. Морозова Н. Т. Автоматизированное проектирование малорасходных турбоприводов с осесимметричными соплами на базе интегрированных САПР : автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Владивосток, 2006.
6. Морозова Н. Т., Попович В. В. Проектирование рабочих колес судовых центробежных турбонасосов // Наука, образование, общество: проблемы и перспективы развития : сб. науч. тр. по мат. Междунар. науч.-практ. конференции. – Тамбов, 2014. – С. 109–110.
7. Морозова Н. Т., Попович В. В., Луценко В. А. Автоматизированное проектирование сопловых аппаратов с осесимметричными соплами малорасходных турбоприводов // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. – 2014. – № 15. – С. 136–140.
8. Фершалов Ю. Я. Степень расширения сопел с малым углом выхода, предназначенных для сопловых аппаратов осевых малорасходных турбин // Автомобильная промышленность. – 2013. – № 3. – С. 16.
9. Кончаков Е. И. Совершенствование судовых парциальных турбомашин на малых моделях : дис. ... д-ра техн. наук. – Владивосток, 2001. – С. 15.
10. Алексеев Г. В. Коэффициентные обратные экстремальные задачи для стационарных уравнений тепломассопереноса // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2007. – Т. 47. – № 6. – С. 1055–1076.
11. Алексеев Г. В. Единственность и устойчивость в коэффициентных обратных экстремальных задачах для стационарной модели массопереноса // ДАН. – 2007. – Т. 416. – № 6. – С. 1–4.
12. Алексеев Г. В., Соболева О. В., Терешко Д. А. Задачи идентификации для стационарной модели массопереноса // Журнал прикладной механики и технической физики. – 2008. – Т. 49. – № 4. – С. 24–35.
13. Чжэн Гуанхуа. Расчетно-экспериментальное исследование газодинамической и тепловой эффективности решеток высокоперепадных турбин : дис. ... канд. техн. наук. – М., 2008. – 185 с.
14. Кузнецов Ю. П. Сопловые аппараты осевых микротурбин, их совершенствование с целью повышения эффективности высокооборотных турбоприводов : дис. ... канд. техн. наук. – Горький, 1989. – 165 с.
15. Беседин С. Н. Экспериментальный стенд и методика исследования турбомашин газотурбинных установок малой мощности / С. Н. Беседин, В. А. Рассохин, Г. Л. Раков, Т. А. Фокин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. – Т. 12. – № 1(2). – С. 284–289.
16. Фершалов Ю. Я., Акуленко В. М., Фершалов М. Ю., Цыганкова Л. П. Методы профилирования сопловых аппаратов турбин и определение направления исследований их эффективности // Вестник Инженерной школы Дальневосточного федерального университета. – 2011. – № 1(6). – С. 92–105.
17. Фершалов Ю. Я., Фершалов А. Ю. Сопловой аппарат осевой малорасходной турбины // Судостроение. – 2010. – № 3. – С. 46–47.
18. Пат. на изобретение RUS 2232902. Сопловой аппарат осевой турбины / Ю. Я. Фершалов, В. А. Рассохин. – 05.07.2002.
19. Фершалов Ю. Я., Фершалов А. Ю., Симашов Р. Р. Газодинамические характеристики сопловых аппаратов с малыми углами выхода потока в составе осевой малорасходной турбины // Судостроение. – 2009. – № 6. – С. 56–59.
20. Фершалов Ю. Я., Чехранов С. В. Статические испытания сопловых аппаратов с малым углом выхода потока // Судостроение. – 2005. – № 5. – С. 54–56.
21. Фершалов Ю. Я., Соловьев С. П., Коршунов В. Н., Цыганкова Л. П. Эффективность малорасходной турбины с малыми конструктивными углами выхода сопел сопло-

- вого аппарата // Морские интеллектуальные технологии. – 2013. – № 2. – С. 80–83.
22. Фершалов Ю. Я., Фершалов А. Ю., Фершалов М. Ю. Влияние степени расширения сопел с малым углом выхода на эффективность сопловых аппаратов малорасходных турбин // Судостроение. – 2012. – № 1. – С. 39–41.
  23. Фершалов Ю. Я., Луценко В. Т. Определение степени расширения сопел с малым углом выхода для сопловых аппаратов малорасходных турбин // Судостроение. – 2012. – № 4. – С. 50–51.
  24. Фершалов Ю. Я., Сазонов Т. В. Экспериментальные исследования сопел // Вестник Инженерной школы Дальневосточного федерального университета. – 2013. – № 1(14). – С. 34–38.
  25. Фершалов Ю. Я., Акуленко В. М. Угол выхода рабочего тела из сопловых аппаратов осевых малорасходных турбин с соплами новой конструкции // Научное обозрение. – 2011. – № 4. – С. 91–96.
  26. Фершалов Ю. Я., Цыганкова Л. П., Акуленко В. М. Использование поверхности зависимых сечений при профилировании сопел осевой турбины // Вестник Инженерной школы Дальневосточного федерального университета. – 2010. – № 3(5). – С. 35–41.
  27. Фершалов М. Ю., Фершалов Ю. Я., Алексеев Г. В. Степень реактивности малорасходной турбины с малыми конструктивными углами выхода сопел соплового аппарата // Научное обозрение. – 2013. – № 1. – С. 149–153.
  28. Влияние конструктивных факторов на степень реактивности малорасходных турбинных ступеней / Г. В. Алексеев, М. Ю. Фершалов, Ю. Я. Фершалов, В. Т. Луценко, Ю. В. Якубовский, Б. Я. Карастелев, Е. И. Кончаков // Научное обозрение. – 2012. – № 2. – С. 346–357.
  29. Фершалов Ю. Я., Акуленко В. М. Коэффициент скорости сопловых аппаратов осевых малорасходных турбин с соплами новой конструкции // Научное обозрение. – 2011. – № 5. – С. 362–368.
  30. Фершалов Ю. Я., Алексеев Г. В. Влияние степени расширения сопел с малым углом выхода на эффективность малорасходных турбин // Инженерный журнал с приложением. – 2013. – № 8(197). – С. 18–22.
  31. Фершалов Ю. Я. Один из путей совершенствования энергетических характеристик осевых малорасходных турбин // Актуальные проблемы создания и эксплуатации тепловых двигателей в условиях Дальневосточного региона России : мат. Междунар. науч.-техн. конференции «Двигатели 2013» / под ред. В. А. Лашко. – 2013. – С. 108–112.
- Юртаев Александр Александрович, магистр техники и технологии, аспирант, ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет»: Россия, 690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8.*
- Юртаев Алексей Александрович, магистр техники и технологии, аспирант, ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет»: Россия, 690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8.*
- Семенikhин Андрей Андреевич, магистр техники и технологии, аспирант, ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет»: Россия, 690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8.*
- Поршкевич Виктор Владимирович, специалист службы проректора по науке и инновациям, отдел логистики и закупок, ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет»: Россия, 690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8.*

Тел.: (423-2) 43-32-80

E-mail: al.yurtaev@mail.ru

## THE DESIGN OF AN EXPERIMENTAL STAND FOR RESEARCH NOZZLE APPARATUS FLOW OF SMALL PIECES OF TURBOMACHINERY

*Yurtayev Aleksandr Aleksandrovich, Master of engineering and technologies, postgraduate student, Far Eastern federal university. Russia.*

*Yurtayev Aleksey Aleksandrovich, Master of engineering and technologies, postgraduate student, Far Eastern federal university. Russia.*

*Semenikhin Andrey Andreevich, Master of engineering and technologies, postgraduate student, Far Eastern federal university. Russia.*

*Porshkevich Viktor Vladimirovich, expert of vice-principal for research and innovation's office, "Logistics and purchases" department, Far Eastern federal university. Russia.*

**Keywords:** nozzle unit, turbine, efficiency, nozzle, small turbo-machines, speed ratio.

---

*The article addresses an experimental study of turbines in which, due to the limited weight and size characteristics (low-emission turbo-machine), the study of the flow is problematic. For this reason, the resources for enhancement of the functioning of microturbines are much greater than those of medium-sized and large turbines. The authors review a number of studies on the efficiency of micro-turbines and their nozzle units. Based on their analysis, a design for an experimental stand for studying the efficiency of low-emission turbo-machine and their individual units is proposed. The design of the stand includes a system*

*of gauges and sensors that monitor all the parameters of the stage. Based on the measurement results, calculations of speed ratio values for nozzle devices and the angle of exit flow can be carried out. Having obtained these values, subsequent development of mathematical models provides an opportunity to conduct optimization calculations. As a result, such ratios of structural and geometric parameters of nozzle units are found in which the efficiency of the nozzle devices can be increased, as can, consequently, the efficiency of the turbine stage.*

#### REFERENCES

1. Fershalov Yu. Ya., Fershalov A. Yu. Soplovyoy apparat osevoy maloraskhodnoy turbiny [Nozzle unit of axial low-emission turbine] *Sudostroenie – Shipbuilding*. 2010, № 3. Pp. 46–47.
2. Vliyanie konstruktivnykh faktorov na kpd maloraskhodnykh turbinnykh stupeney [Effect of structural factors on the efficiency of the turbine stages malorashodnykh]. Yu. Ya. Fershalov, I. N. Khankovich, A. N. Minaev, B. Ya. Karastelev, Yu. V. Yakubovskiy, E. I. Konchakov. *Nauchnoe obozrenie – Science research*. 2012, № 5. Pp. 440–450.
3. Fershalov Yu. Ya. Sovershenstvovanie sverkhzvukovykh osevykh maloraskhodnykh turbin : avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk [Improvement of supersonic axial low-emission turbines: Cand. Diss.]. Vladivostok, 1999.
4. Fershalov Yu. Ya., Fershalov A. Yu., Fershalov M. Yu. Vliyanie stepeni rasshireniya sopel s malym uglom vykhoda na effektivnost soplovykh apparatov maloraskhodnykh turbin [Impact of nozzle expansion level with small exit angle on the efficiency of low-emission turbine nozzle units]. *Sudostroenie – Shipbuilding*. 2012, № 1. Pp. 39–41.
5. Morozova N. T. Avtomatizirovannoe proektirovanie maloraskhodnykh turboprivodov s osesimmetrichnymi soplami na baze integrirovannykh SAPR : avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk [Automated design of low-emission turbine drives with axially symmetric nozzles on the basis of integrated CAD: Cand. Diss.]. Vladivostok, 2006.
6. Morozova N. T., Popovich V. V. Proektirovanie rabochikh koles sudovykh tsentrobezhnykh turbonasosov [Designing impulse wheels of centrifugal ship turbopumps]. *Nauka, obrazovanie, obshchestvo: problemy i perspektivy razvitiya : sb. nauch. tr. po mat. Mezhdunar. nauch.-prakt. konferentsii – Science, education and society: problems and prospects*. Tambov, 2014. Pp. 109–110.
7. Morozova N. T., Popovich V. V., Lutsenko V. A. Avtomatizirovannoe proektirovanie soplovykh apparatov s osesimmetrichnymi soplami maloraskhodnykh turboprivodov [Automated design of nozzle units with axially symmetric nozzles of low-emission turbine drive]. *Fundamentalnye i prikladnye issledovaniya: problemy i rezultaty – Fundamental and applied research: challenges and results*. 2014, № 15. Pp. 136–140.
8. Fershalov Yu. Ya. Stepen rasshireniya sopel s malym uglom vykhoda, prednaznachennykh dlya soplovykh apparatov osevykh maloraskhodnykh turbin [Level of nozzle expansion with small output angle for nozzle units of low-emission axial turbines]. *Avtomobilnaya promyshlennost – Automobile industry*. 2013, № 3. Pp. 16.
9. Konchakov E. I. Sovershenstvovanie sudovykh partsialnykh turbomashin na malyykh modelyakh : dis. ... d-ra tekhn. nauk [Improvement of ship turbomachinery on small models]. Vladivostok, 2001. P. 15
10. Alekseev G. V. Koeffitsientnyye obratnye ekstremalnye zadachi dlya statsionarnykh uravneniy teplomassoperenosa [Coefficient inverse extremum problems for stationary heat and mass transfer equations]. *Zhurnal vychislitelnoy matematiki i matematicheskoy fiziki – Journal of computational mathematics and mathematical physics*. 2007, vol. 47, № 6. Pp. 1055–1076.
11. Alekseev G. V. Edinstvennost i ustoychivost v koeffitsientnykh obratnykh ekstremalnykh zadachakh dlya statsionarnoy modeli massoperenosa [Uniqueness and stability in coefficient inverse extremum problems for stationary model of mass transfer]. *DAN – Proceedings of the Academy of Sciences*. 2007, vol. 416, № 6. Pp. 1–4.
12. Alekseev G. V., Soboleva O. V., Tereshko D. A. Zadachi identifikatsii dlya statsionarnoy modeli massoperenosa [Problems of identification for stationary model of mass transfer]. *Zhurnal prikladnoy mekhaniki i tekhnicheskoy fiziki – Journal of applied mechanics and technical physics*. 2008, vol. 49, № 4. Pp. 24–35.
13. Chzhen Guankhua. Raschetno-eksperimentalnoe issledovanie gazodinamicheskoy i teplovyoy effektivnosti reshetok vysokoperepadnykh turbin : dis. ... kand. tekhn. nauk [Computational-experimental study of gas-dynamic and thermal efficiency of choked-flow turbine gratings: Cand. Diss.]. Moscow, 2008. 185 p.
14. Kuznetsov Yu. P. Soplovyye apparaty osevykh mikroturbin, ikh sovershenstvovanie s tselyu povysheniya effektivnosti vysokosoborotnykh turboprivodov : dis. ... kand. tekhn. nauk [Nozzle units of axial microturbines, their improvement for increasing efficiency of high-speed turbine drives: Cand. Diss.]. Gorkiy, 1989. 165 p.
15. Besedin S. N. Eksperimentalnyy stend i metodika issledovaniya turbomashin gazoturbinnykh ustanovok maloy moshchnosti [Experimental stand and turbomachinery research technique of low power gas turbines]. S. N. Besedin, V. A. Rassokhin, G. L. Rakov, T. A. Fokin. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk – Bulletin of Samara scientific center of the Russian academy of sciences*. 2010, vol. 12, № 1(2). Pp. 284–289.
16. Fershalov Yu. Ya., Akulenko V. M., Fershalov M. Yu., Tsygankova L. P. Metody profilirovaniya soplovykh apparatov turbin i opredelenie napravleniya issledovaniy ikh effektivnosti [Methods of turbine nozzle profiling and determination of the

---

---

direction of efficacy studies]. *Vestnik Inzhenernoy shkoly Dalnevostochnogo federalnogo universiteta – Bulletin of the School of Engineering of the Far Eastern federal university*. 2011, № 1(6). Pp. 92–105.

17. Fershalov Yu. Ya., Fershalov A. Yu. *Soplovyoy apparat osevoy maloraskhodnoy turbiny [Nozzle unit of axial low-emission turbine]*. *Sudostroenie – Shipbuilding*. 2010, № 3. Pp. 46–47.

18. *Invention patent RUS 2232902. Soplovyoy apparat osevoy turbiny [Nozzle unit of axial turbine]*. Yu. Ya. Fershalov, V. A. Rassokhin. 05.07.2002.

19. Fershalov Yu. Ya., Fershalov A. Yu., Simashov R. R. *Gazodinamicheskie kharakteristiki soplovykh apparatov s malymi uglami vykhoda potoka v sostave osevoy maloraskhodnoy turbiny [Gas-dynamic characteristics of nozzle units with small output angles as part of the axial low-emission turbine]*. *Sudostroenie – Shipbuilding*. 2009, № 6. Pp. 56–59.

20. Fershalov Yu. Ya., Chekhranov S. V. *Sticheskie ispytaniya soplovykh apparatov s malym uglom vykhoda potoka [Static test nozzle apparatus with a small angle downstream]*. *Sudostroenie – Shipbuilding*. 2005, № 5. Pp. 54–56.

21. Fershalov Yu. Ya., Soloviev S. P., Korshunov V. N., Tsygankova L. P. *Effektivnost maloraskhodnoy turbiny s malymi konstruktivnymi uglami vykhoda sopel soplovogo apparata [Efficiency of low-emission turbine design with small output angles of nozzles]*. *Morskie intellektualnye tekhnologii – Intelligent marine technology*. 2013, № 2. Pp. 80–83.

22. Fershalov Yu. Ya., Fershalov A. Yu., Fershalov M. Yu. *Vliyanie stepeni rasshireniya sopel s malym uglom vykhoda na effektivnost soplovykh apparatov maloraskhodnykh turbin [Impact of level of nozzle expansion with small output angle on efficiency of low-emission turbine nozzle units]*. *Sudostroenie – Shipbuilding*. 2012, № 1. Pp. 39–41.

23. Fershalov Yu. Ya., Lutsenko V. T. *Opreделение stepeni rasshireniya sopel s malym uglom vykhoda dlya soplovykh apparatov maloraskhodnykh turbin [Determination of level of nozzle expansion with small output angle for low-emission turbine nozzle units]*. *Sudostroenie – Shipbuilding*. 2012. – № 4. – S. 50–51.

24. Fershalov Yu. Ya., Sazonov T. V. *Eksperimentalnye issledovaniya sopel [Experimental studies of nozzles]*. *Vestnik Inzhenernoy shkoly Dalnevostochnogo federalnogo universiteta – School of Engineering of the Far Eastern federal university herald*. 2013, № 1(14). Pp. 34–38.

25. Fershalov Yu. Ya., Akulenko V. M. *Ugol vykhoda rabocheho tela iz soplovykh apparatov osevykh maloraskhodnykh turbin s toplami novoy konstruktсии [Output angle of working body from nozzle units of axial low-emission turbine nozzles of new design]*. *Nauchnoe obozrenie – Science review*. 2011, № 4. Pp. 91–96.

26. Fershalov Yu. Ya., Tsygankova L. P., Akulenko V. M. *Ispolzovanie poverkhnosti zavisimykh secheniy pri profilirovaniy sopel osevoy turbiny [Use of surface of dependent cross-section in axial turbine nozzle profiling]*. *Vestnik Inzhenernoy shkoly Dalnevostochnogo federalnogo universiteta – School of Engineering of the Far Eastern federal university herald*. 2010. № 3(5). Pp. 35–41.

27. Fershalov M. Yu., Fershalov Yu. Ya., Alekseev G. V. *Stepen reaktivnosti maloraskhodnoy turbiny s malymi konstruktivnymi uglami vykhoda sopel soplovogo apparata [Degree of reactivity of low-emission turbine design with small output angles of nozzle unit nozzles]*. *Nauchnoe obozrenie – Science review*. 2013, № 1. Pp. 149–153.

28. *Vliyanie konstruktivnykh faktorov na stepen reaktivnosti maloraskhodnykh turbinnykh stupeney [Effect of structural factors on the degree of reactivity of low-emission turbine stages]*. G. V. Alekseev, M. Yu. Fershalov, Yu. Ya. Fershalov, V. T. Lutsenko, Yu. V. Yakubovskiy, B. Ya. Karastelev, E. I. Konchakov. *Nauchnoe obozrenie – Science review*. 2012, № 2. Pp. 346–357.

29. Fershalov Yu. Ya., Akulenko V. M. *Koeffitsient skorosti soplovykh apparatov osevykh maloraskhodnykh turbin s toplami novoy konstruktсии [Speed ratio of nozzle units of axial low-emission turbine nozzle of a new design]*. *Nauchnoe obozrenie – Science review*. 2011, № 5. Pp. 362–368.

30. Fershalov Yu. Ya., Alekseev G. V. *Vliyanie stepeni rasshireniya sopel s malym uglom vykhoda na effektivnost maloraskhodnykh turbin [Influence of level of nozzle expansion with small output angle on efficiency of low-emission turbines]*. *Inzhenernyy zhurnal s prilozheniem – Engineering journal with supplement*. 2013, № 8(197). Pp. 18–22.

31. Fershalov Yu. Ya. *Odin iz putey sovershenstvovaniya energeticheskikh kharakteristik osevykh maloraskhodnykh turbin [One of ways to improve energy characteristics of axial low-emission turbine]*. *Aktualnye problemy sozdaniya i ekspluatatsii teplovykh dvigateley v usloviyakh Dalnevostochnogo regiona Rossii : mat. Mezhdunar. nauch.-tekhn. konferentsii «Dvigateli 2013» – Relevant problems of development and operation of thermal engines in the Far Eastern region of Russia: Int. conf. collected works*. Edit. V. A. Lashko. 2013. Pp. 108–112.

---

---

## МЕХАНИЗМ СУШКИ СУДОВОГО КАБЕЛЯ

В. А. СЕНИН

ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова»,  
г. Архангельск

**Аннотация.** Хотя способы практической сушки судового кабеля известны, теоретическое обоснование механизма сушки фактически отсутствует ввиду сложности математического описания. Нет однозначной трактовки высококачественной и вакуумной сушки, влияния температуры и электроосмоса. В условиях судостроительного производства при увлажнении либо заменяют увлажненный участок, либо полностью кабель, что вряд ли оправдано экономически. В связи с этим автор предлагает как возможный электрокинетический метод установления механизма сушки судового кабеля. Суть метода состоит в следующем. Если на торцы капилляра, через который проталкивается жидкость, наложить измерительные электроды, то на них появится разность потенциалов (потенциал протекания). Величина и знак потенциала протекания при прочих равных условиях есть функция величины и направления вектора скорости жидкости. При переменной скорости потенциал протекания будет переменным. В работе дано аналитическое обоснование метода. Экспериментально установлено, что при атмосферной сушке кабеля влага перемещается как вдоль, так и поперек основной капиллярной структуры. Движущая сила – градиент влагосодержания. Электроосмос интенсифицирует процесс сушки. Электрокинетический метод, хотя и дает качественную картину механизма сушки кабеля, позволяет определить возможные направления интенсификации процесса сушки, в частности использование явления электроосмоса и поперечного потока влаги. Результаты экспериментов хорошо согласуются с теорией сушки влажных материалов.

**Ключевые слова:** электрокинетический метод, капилляры, градиент влагосодержания, плотность потока влаги, электроосмос.

В судовом электромонтажном производстве, особенно при ремонте судового электрооборудования и при эксплуатации электротехнических изделий, возникают проблемы, связанные с уменьшением сопротивления изоляции электрооборудования ниже установленных пределов. Способы восстановления изоляции электрооборудования хорошо известны [1], однако теоретическое обоснование механизма сушки изоляции судового кабеля требует уточнения.

Основной причиной попадания влаги в конструкцию кабеля является погружение негерметизированного кабеля (без продольной герметизации) в воду. При этом влага, к примеру в резиновый кабель типа КНР, заходит внутрь только до глубины погружения по капиллярному зазору. Влага в конструкции кабеля рассредоточена по поверхности изоляции, между проволочек токопроводящих жил, между оболочкой и токоведущими жилами в изоляции [2].

Известно также [3], что процесс сушки любого капиллярно-пористого материала состоит из перемещения влаги внутри материала и ее испарения с поверхности материала в окружающую среду. Перемещение влаги,

обусловленное диффузией, термодиффузией и фильтрацией, вызывается перепадами влагосодержания, температуры и давления по толщине материала.

Общий поток влаги внутри материала в этом случае можно характеризовать уравнением [3]:

$$j = a\rho\nabla U - a^T \rho\nabla T - k\nabla P, \quad (1)$$

где  $j$  – плотность потока влаги, кг/с·м<sup>2</sup>;  $a$  – коэффициент диффузии влаги, м<sup>2</sup>/с;  $\rho$  – плотность сухого скелета материала, кг/м<sup>3</sup>;  $a^T$  – коэффициент термодиффузии, м<sup>2</sup>/К;  $k$  – коэффициент молярного переноса влаги, кг/м·с·Па;  $\nabla U$  – градиент влагосодержания, 1/м;  $\nabla T$  – градиент температуры, К/м;  $\nabla P$  – градиент давления, Па/м.

Уравнение (1), в целом достоверно оценивающее общий характер сушки, не дает оснований оптимизировать процесс сушки в частности. Для использования зависимости (1) необходимо знать значения параметров, входящих в уравнение, которые, как правило, определяются экспериментально.

В связи с этим мы предлагаем как возможный электрокинетический метод установления механизма сушки судового кабеля. Суть

метода состоит в следующем. Если на торцы капилляра, через который проталкивается жидкость, наложить измерительные электроды, то на них появится разность потенциалов (потенциал протекания  $E$ ) [4]. Основной причиной электрокинетических явлений является существование двойного электрического слоя (ДЭС).

В процессе сушки капиллярно-пористого материала в общем случае происходит перемещение влаги, находящейся в капиллярах пористой системы. Ионы диффузной части двойного слоя будут увлекаться жидкостью и частично выноситься ею. Потенциал протекания может быть истолкован так же, как падение напряжения на сопротивлении столба жидкости между электродами, вызванное движением зарядов. Величина и знак потенциала протекания при прочих равных условиях есть функция величины и направления вектора скорости жидкости. При переменной скорости потенциал протекания будет переменным. При стационарном течении в одном направлении потенциал протекания имеет постоянную и неизменную полярность [4].

Гельмгольцем для постоянного потенциала протекания  $E$  была получена зависимость [4]:

$$E = \frac{\Delta P \cdot \varepsilon \cdot \zeta}{4\pi \cdot \mu \cdot \gamma}, \quad (2)$$

где  $\Delta P$  – перепад давления на пористой перегородке, Па;  $\varepsilon$  – абсолютная диэлектрическая проницаемость среды, Кл/В·м;  $\zeta$  – электрокинетический потенциал, В;  $\mu$  – динамическая вязкость жидкости, Па·с;  $\gamma$  – удельная электропроводность жидкости, 1/Ом·м.

Свяжем аналитически поток жидкости с током и потенциалом протекания. Закон Дарси для потока жидкости имеет вид [5]:

$$j = \frac{G}{S} = -\frac{\Delta P \cdot \rho \cdot \eta}{\mu \cdot l}, \quad (3)$$

где  $l$  – толщина пористой перегородки, м;  $\eta$  – коэффициент проницаемости пористой перегородки, м<sup>2</sup>;  $\rho$  – плотность жидкости, кг/м<sup>3</sup>;  $G$  – массовый расход жидкости, кг/с;  $S$  – площадь сечения потока жидкости, м<sup>2</sup>.

Объединяя уравнения (2) и (3), получим:

$$E = -\psi \cdot \frac{G \cdot l}{S}, \quad (4)$$

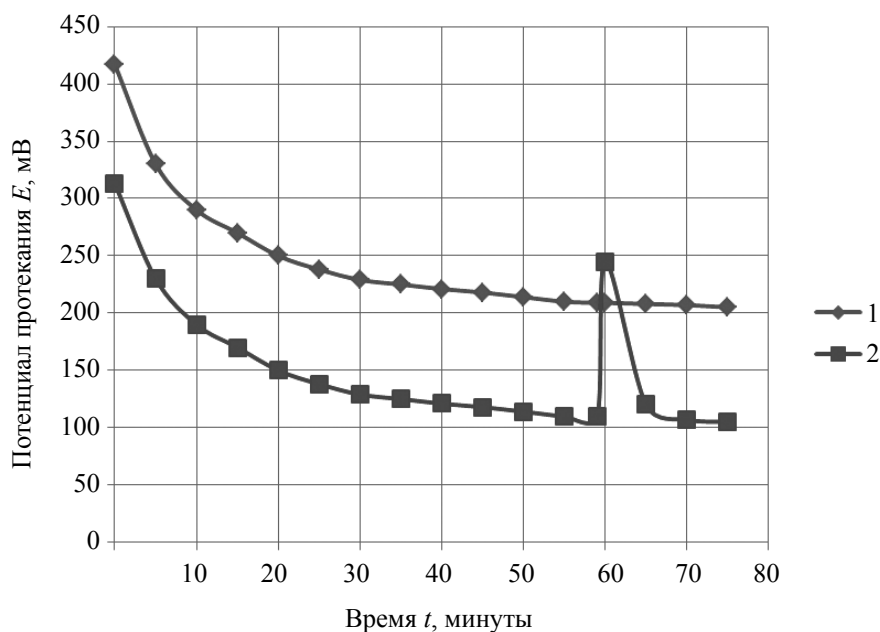
где  $\psi = \varepsilon \cdot \zeta / 4\pi \cdot \gamma \cdot \eta \cdot \rho$  – коэффициент пропорциональности.

Перепад давления в уравнении (3) представляет собой движущую силу, в качестве которой при сушке кабеля могут выступать как разность температур, так и разность потенциалов влагопереноса [3].

Экспериментальная апробация предложенного метода проводилась на образцах судового кабеля КНР 2 × 1,5 размерами: длина – 210 мм, диаметр наружный – 12,6 мм. В образец на расстоянии 40 мм от торца кабеля были введены диаметрально между резиновой изоляцией токопроводящих жил два измерительных электрода. Расстояние между электродами – 10 мм; диаметр электродов – 1,2 мм; материал – сталь 1 × 13. Образец погружался в воду на глубину 140 мм и выдерживался в таком состоянии в течение 48 часов. Затем образец извлекался из воды, к измерительным электродам подсоединялся мультиметр МУ61, с помощью которого регистрировался потенциал протекания, пропорциональный массовому расходу влаги при продольном ее течении в судовом кабеле в процессе конвективной сушки.

Для исследования поперечного течения влаги при сушке кабеля на поверхность влажного образца накладывался цилиндрический измерительный электрод из медной фольги. Длина цилиндра – 100 мм. В качестве второго электрода использовалась медная жила кабеля.

Результаты исследования механизма конвективной сушки судового кабеля при температуре окружающей среды, представленные на рисунке 1, показывают следующее. Во-первых, основной движущей силой в процессе сушки является градиент влагосодержания (кривая 1). Установлено также, что влага перемещается и поперек основной капиллярной структуры (кривая 2), причем плотность продольного потока влаги превышает поперечный поток примерно в 300 раз (учитываем площадь измерительных электродов по формуле (4)). Электроосмос существенно интенсифицирует поперечный поток влаги. Для этого в течение одной минуты на измерительные электроды подавалось напряжение 22 В от источника питания постоянного тока, при этом величина потенциала протекания достигала 250 мВ (кривая 2).



**Рисунок 1. Результаты исследования конвективной сушки кабеля:  
1 – продольное течение влаги; 2 – поперечное течение влаги**

Таким образом, предложенный электрокинетический метод, хотя и дает качественную картину механизма сушки кабеля, позволяет установить возможные направления интенсификации сушки, в частности использование явления электроосмоса и поперечного потока влаги.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Елкин Ю. С. Монтаж электрических машин и трансформаторов / под ред. Б. А. Делибаша, А. Д. Смирнова, Б. А. Соколова. – М. : Энергия, 1979. – 200 с.
2. Тепляков М. В. О применении электроосмоса при изготовлении и ремонте тоководов в судовом электромонтажном

производстве // Судостроение. – 2013. – № 6. – С. 80–84.

3. Лыков А. В. Теория сушки. – М. : Энергия, 1968. – 472 с.
4. Касимзаде М. С. Электрокинетические преобразователи информации. – М. : Энергия, 1973. – 122 с.
5. Коллинз Р. Течение жидкости через пористые материалы. – М. : Мир, 1964. – 398 с.

*Стенин Валерий Александрович, д-р техн. наук, профессор, ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова»: Россия, 163002, г. Архангельск, набережная Северной Двины, 17.*

*Тел.: (818-2) 21-61-00*

*E-mail: stenin61@yandex.ru*

#### MECHANISM OF MARINE CABLE DRYING

*Stenin Valery Aleksandrovich, Dr. of Tech. Sci., Prof., Northern (Arctic) federal university named after M. V. Lomonosov. Russia.*

**Keywords:** *electrokinetic method, capillaries, moisture concent gradient, density of moisture flow, electroosmosis.*

*Although the practical ways of drying marine cable are well-known, there is no theoretic substantiation of drying mechanism due to the difficulty of mathematical de-*

*scription. There exists no single interpretation of high-frequency and vacuum drying, the influence of temperature and electroosmosis. In the conditions of shipbuilding industry either the wet section, or the whole cable is replaced, which is hardly reasonable from the economic viewpoint. Thus, the author suggests the possibility of using the electrokinetic method of determining the mechanism of marine cable drying. This is the essence of the method. If measuring electrodes are applied to the ends of the capillar that liquid is pushed through, this leads to the appearance of potential difference (flow potential). The value and sign*



---

---

*of the flow potential under other equal conditions are the function of the value and direction of liquid speed vector. Under variable speed the flow potential will be variable. The work gives the analytical substantiation of the method. It determines experimentally that during the atmospheric drying of cable moisture moves both along and across the main capillary structure. The driving force is moisture con-*

*tent gradient. Electroosmosis intensifies the drying process. Electrokinetic method, though providing a high-quality image of the mechanism of cable drying, allows defining the possible directions of intensifying the drying process, in particular the usage of electroosmosis phenomenon and transverse moisture flow. The results of the experiments agree well with the theory of drying wet materials.*

#### REFERENCES

1. Elkin Yu. S. *Montazh elektricheskikh mashin i transformatorov [Installation of electric machines and transformers]*. Ed. by B. A. Delibash, A. D. Smirnov. B. A. Sokolov. Moscow, Energiya, 1979. 200 p.
  2. Teplyakov M. V. *O primenении elektroosmosa pri izgotovlenii i remonte tokovvodov v sudovom elektromontazhnom proizvodstve [On the usage of electroosmosis in the manufacturing and repairs of current leads in ship electrical assembly sector]*. *Sudostroenie – Ship building*. No. 6, 2013. Pp. 80-84. (in Russ.)
  3. Lykov A.V. *Teoriya sushki [Theory of drying]*. Moscow, Energiya, 1968. 472 p.
  4. Kasimzade M. S. *Elektrokineticheskie preobrazovateli informatsii [Electrokinetic information transformers]*. Moscow, Energiya, 1973. 122 p.
  5. Kollinz R. *Techenie zhidkosti cherez poristye materialy [Liquid flow through porous materials]*. Moscow, Mir, 1964. 398 p.
-

## МЕТОД ОЦЕНКИ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА НАДЕЖНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ЦИКЛИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ

*Ж. Г. МОГИЛЮК, М. С. ХЛЫСТУНОВ*

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва*

**Аннотация.** В статье представлены результаты анализа закономерностей формирования модального состава удельной энергии линейных, тангенциальных и крутильных динамических деформаций в твердых телах. Показано, что без правильного расчета удельной энергии этих деформаций невозможно оценить их вклад в снижение прочности конструкционных материалов в процессе эксплуатации. Показано, что каноническое выражение формулы Клапейрона для удельной энергии статических деформаций в твердом теле теряет свою универсальность в случае динамических деформаций. В статье представлено уточненное выражение для расчета удельной энергии таких деформаций. Полученные уточненные формулы расчета удельной энергии деформаций могут быть использованы для расчета значений текущей амортизации конструкций. В этих формулах учитываются все компоненты тензора остаточных динамических деформаций, которые присутствуют в твердом теле при многомодовых динамических нагрузках. Это позволяет также их использовать для оценки снижения ресурса эксплуатации объектов при ударных воздействиях, отличительной чертой которых является многомодовость возбуждения колебаний в широком спектре частот.

**Ключевые слова:** конструкции, динамические нагрузки, ресурс надежности, тензор деформаций, удельная энергия, остаточные деформации.

Мягкие или трудно контролируемые отказы элементов строительных конструкций и систем типа «объект – основание» являются одной из серьезных проблем контроля безопасности зданий в современных мегаполисах [1–4].

Основная проблема моделирования плавных отказов заключается в том, что основной причиной их возникновения и реализации чрезвычайных ситуаций являются скрытые микропроцессы накопления микродефектов в материале несущих конструкций, для которых трудно предсказать дату перехода в критическое состояние.

В таких случаях наиболее эффективными являются энергетические методы моделирования, которые позволяют корректно разработать феноменологическую модель процесса снижения начального ресурса надежности строительных конструкций [5].

Для материалов со слабым проявлением пластичности при микродинамических воздействиях энергетическая модель должна учитывать все моды динамических нагрузок и их вклад в накопление остаточных деформаций. С этой целью можно использовать формулу, аналогичную формуле Клапейрона.

Однако каноническое выражение формулы Клапейрона для упругих деформаций твердого тела ранее было использовано только для расчета удельной энергии статических деформаций [6].

В связи с этим формула должна быть дополнена тензорными компонентами кинетической энергии и учитывать все существующие моды колебаний твердого тела. В случае микроколебаний появляется математическая возможность применения метода малого параметра для оценки изотермических остаточных деформаций, накопление которых может привести к снижению ресурса надежности и прочности материалов строительных конструкций.

### Анализ модального состава удельной энергии упругих колебаний

Циклическая изотермическая диссипация энергии пластической микродеформации с небольшой погрешностью подчиняется закону:

$$w_{ин} = \chi b e^{-\bar{\beta} \sigma} w, \quad (1)$$

где  $\chi$ ,  $b$ ,  $\bar{\beta}$  – соответственно коэффициент уплотнения или разуплотнения материала, начальный коэффициент затрат энергии на ги-

стерезис и коэффициент уменьшения амплитуды остаточных деформаций.

При малых амплитудах циклических нагрузок процесс динамических деформаций среды можно считать изотермическим и с большой точностью линейным, а коэффициенты затухания и поглощения  $b$  и  $\bar{\beta}$  настолько малыми, что только после  $10^6$  циклов

$$w = 0,5(\sigma_{11}\varepsilon_{11} + \sigma_{22}\varepsilon_{22} + \sigma_{33}\varepsilon_{33} + \tau_{12}\gamma_{12} + \tau_{23}\gamma_{23} + \tau_{31}\gamma_{31}). \quad (2)$$

В более общей тензорной форме представления формула Клапейрона может быть представлена в виде:

$$w = 0,5 \sum_{i=j=1}^3 \sigma_{ij}\varepsilon_{ij} + 0,25 \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^3 \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^3 \tau_{ij}\gamma_{ij}. \quad (3)$$

При динамическом нагружении применение формулы Клапейрона в виде (2, 3) не будет корректным, так как удельная энергия равна сумме двух составляющих – статической и динамической:

$$w = w_{ст} + w_{дин}. \quad (4)$$

Кроме того,  $w_{дин}$  содержит как упругую, так и кинетическую составляющие [7]:

$$w_{дин} = w_{упр} + w_{кин}. \quad (5)$$

$$w = \frac{1}{2} \sum_{i=j=1}^3 \tilde{\sigma}_{ij}\tilde{\varepsilon}_{ij} + \frac{1}{4} \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^3 \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^3 \tilde{\tau}_{ij}\tilde{\gamma}_{ij} + \frac{1}{2} \rho \sum_{i=1}^3 \dot{u}_i^2 + \frac{1}{24} \rho r_o^2 \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^3 \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^3 \dot{\gamma}_{ij}^2. \quad (7)$$

### Моделирование процесса накопления остаточных деформаций

Удельную потенциальную энергию поглощения можно представить следующим выражением:

$$w_{ин} = \chi b e^{-\beta o t} w. \quad (8)$$

$$\sum_{i=j=1}^3 \sigma_{ij}\varepsilon_{ij}^c = \chi_p N e^{-\beta_p o t} \left( \sum_{i=j=1}^3 b_{ij} \tilde{\sigma}_{ij} \tilde{\varepsilon}_{ij} + \rho \sum_{i=1}^3 b_{ij} \dot{u}_i^2 \right); \quad (9)$$

$$\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^3 \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^3 \tau_{ij}\gamma_{ij}^c = \chi_s N e^{-\beta_s o t} \left( \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^3 \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^3 b_{ij} \tilde{\tau}_{ij} \tilde{\gamma}_{ij} + \frac{1}{6} \rho r_o^2 \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^3 \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^3 b_{ij} \dot{\gamma}_{ij}^2 \right); \quad (10)$$

где  $\chi_p$ ,  $\chi_s$ ,  $\varepsilon_{ij}^c$ ,  $\gamma_{ij}^c$  – соответственно коэффициенты поглощения для продольных и поперечных динамических нагрузок, остаточные деформации.

$$\sigma_{ij}^c \varepsilon_{ij}^c \Big|_{i=j} = c_{ij} \left( \varepsilon_{ij}^c \right)^2 \Big|_{i=j} = s_{ij} \left( \sigma_{ij}^c \right)^2 \Big|_{i=j} \cong \chi_p s_{ij} b_{ij} t f \left( \tilde{\sigma}_{ij} \tilde{\varepsilon}_{ij} + \rho \dot{u}_i^2 \right) \Big|_{i=j}; \quad (11)$$

колебательного процесса остаточные деформации достигают значений, требующих учета.

В теории упругости в статическом случае удельная потенциальная энергия упругих деформаций, по аналогии с формулой Клапейрона, может быть определена по формуле:

Кинетическая составляющая плотности энергии микродеформаций изотропной упругой твердой среды, например, вдоль главных осей тензора напряжений, может быть представлена в форме:

$$w_{кин} = \frac{1}{2} \rho \sum_{i=1}^3 \dot{u}_i^2 + \frac{1}{24} \rho r_o^2 \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^3 \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^3 \dot{\gamma}_{ij}^2 \quad (6)$$

где  $r_o$ ,  $\rho$ ,  $u_i$ ,  $\tilde{\gamma}_{ij}$  – соответственно единица измерения перемещений, плотность среды, компоненты тензора перемещений и тензора деформаций кручения (волнистая черта над параметром применена для динамического случая).

В результате преобразований для полной удельной энергии микродинамического возбуждения среды получим

Уравнение для компонентов поглощения в момент времени  $t$  или для числа циклов колебаний  $N = ft$  на частоте  $f$ , энергию остаточных деформаций можно представить в виде выражений:

Заменив модуль упругости  $c_{ij}$  на модуль податливости  $s_{ij}$ , и при  $\beta \ll b$  для тензорных компонент деформаций получим их накопленное за время действия колебаний значение:

$$\tau_{ij}^e \gamma_{ij}^e \Big|_{i \neq j} = c_{ij} (\gamma_{ij}^e)^2 \Big|_{i \neq j} = s_{ij} (\tau_{ij}^e)^2 \Big|_{i \neq j} \cong \chi_s s_{ij} b_{ij} t f \left( \tilde{\tau}_{ij} \tilde{\gamma}_{ij} + \frac{1}{6} \rho r_o^2 \tilde{\gamma}_{ij}^2 \right) \Big|_{i \neq j}. \quad (12)$$

Откуда для  $ij$  мод колебаний получим значения накопленных деформаций

$$\varepsilon_{ij}^e \Big|_{i=j} \cong \sqrt{2 \chi_p s_{ij} b_{ij} t f w_{ij}} \Big|_{i=j}; \quad (13)$$

$$\gamma_{ij}^e \Big|_{i \neq j} \cong \sqrt{2 \chi_s s_{ij} b_{ij} t f w_{ij}} \Big|_{i \neq j}, \quad (14)$$

отношение которых к допустимым проектным равно величине деградации ресурса надежности [5–10].

### Выводы

Согласно представленным в настоящей статье результатам теоретического моделирования модального состава плотности энергии динамических нагрузок и процесса формирования остаточных деформации в материалах строительных конструкций можно сделать следующие выводы.

Включение в уравнение Клапейрона динамической составляющей плотности энергии для всех мод колебаний позволило получить систему уравнений циклического деформирования и разупрочнения твердых тел.

Эта система сохраняет корректность при микродинамических нагрузках твердого тела, когда процесс деформаций можно считать изотермическим и, с небольшой погрешностью – линейным.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Теличенко В. И., Король Е. А., Хлыстунов М. С., Завалишин С. И. Глобальные риски и новые угрозы безопасности ответственных строительных объектов мегаполиса // Городской строительный комплекс и проблемы жизнеобеспечения граждан : сб. докл. конференции. – 2005. – С. 211–218.
2. Теличенко В. И., Король Е. А., Хлыстунов М. С. Грависейсмометрический мониторинг высотных зданий // Высотные здания: журнал высотных технологий. – 2008. – № 1. – С. 5–7.
3. Теличенко В. И., Завалишин С. И., Хлыстунов М. С. Геоэкологические риски микросейсмических проявлений в основаниях промышленных зон и мегаполисов // Экология урбанизированных территорий. – 2006. – № 1. – С. 72–78.

4. Завалишин С. И., Хлыстунов М. С., Могилюк Ж. Г. Оценка остаточного ресурса надежности систем «объект – основание» // Экология урбанизированных территорий. – 2006. – № 2. – С. 45–50.
5. Хлыстунов М. С., Могилюк Ж. Г. Вибродозиметрический метод проектной оценки геоэкологических рисков // Экология урбанизированных территорий. – 2006. – № 2. – С. 65–68.
6. Теличенко В. И., Завалишин С. И., Хлыстунов М. С., Акимов П. А. Фундаментальные и прикладные проблемы комплексной инженерной безопасности в строительном комплексе и в ЖКХ России // Вестник МГСУ. – 2008. – № 1. – С. 4–22.
7. Подувальцев В. В., Хлыстунов М. С., Могилюк Ж. Г. Анализ геодеформационных проявлений вибросейсмических процессов объектов техносферы // Наука и образование: электронное научно-техническое издание. – 2011. – № 11.
8. Хлыстунов М. С., Могилюк Ж. Г. Метод и алгоритм оценки снижения остаточного ресурса надежности элементов строительных конструкций зданий и сооружений // Вестник МГСУ. – 2011. – № 2-2. – С. 196.
9. Хлыстунов М. С., Могилюк Ж. Г. Анализ рисков геодеформационных проявлений вибросейсмических процессов в основании турбинного корпуса АС // Вестник МГСУ. – 2011. – № 2-2. – С. 215.
10. Могилюк Ж. Г., Хлыстунов М. С. Микровибродинамические процессы формирования сверхпроектных нагрузок на строительные конструкции : монография / под науч. ред. М. С. Хлыстунова. – М. : Изд-во МИСИ МГСУ, 2013. – 152 с.

*Могилюк Жанна Геннадиевна*, канд. техн. наук, доцент, зав. научно-исследовательской лабораторией, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

*Хлыстунов Михаил Сергеевич*, канд. техн. наук, профессор, почетный изобретатель СССР, почетный доктор наук, зав. отраслевой научно-исследовательской лабораторией, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

## METHOD OF ASSESSING THE RESIDUAL RELIABILITY RESOURCE OF STRUCTURES UNDER CYCLIC LOADS

**Mogilyuk Zhanna Gennadiyevna**, Cand. of Tech. Sci., Ass. Prof., head of scientific research laboratory, Moscow State university of civil engineering, Russia.

**Khlystunov Mikhail Sergeevich**, Cand. of Tech. Sci., Prof., honored inventor of the USSR, honored Dr. of Sci., head of sectoral scientific research laboratory, Moscow State university of civil engineering, Russia.

**Keywords:** structures, dynamic loads, reliability resource, deformation tensor, specific energy, residual deformations.

*The article presents the results of analyzing the laws of forming the modal composition of specific energy of linear, tangential and torsional dynamic deformations in solid bodies. It shows that without the correct calculation of the specific energy of these deformations it is impossi-*

*ble to estimate their input into the decrease of construction materials hardness in the process of operation. The study demonstrates that the canonical expression of Clapeyron formula for the specific energy of static deformations in a solid body loses its universality in the case of dynamic deformations. The article presents the specified expression for calculating the specific energy of such deformations. The obtained specified formulae for calculating the specific energy of deformations can be used for calculating the values of current depreciation of structures. The formulae consider all components of the tensor of residual dynamic deformations which are present in a solid body under multimodal dynamic loads. This also makes it possible to use them for assessing the decrease in the operational resource of objects under shock impacts, the specific feature of which is the multimodality of vibrational excitation in a wide frequency range.*

### REFERENCES

1. Telichenko V.I., Korol' E. A., Khlystunov M. S., Zavalishin S. I. Globalnye riski i novye ugrozy bezopasnosti otvetstvennykh stroitelnykh ob'ektov megapolisa [Global risks and new threats to the safety of responsible construction objects in a megalopolis]. Gorodskoi stroitelnyi kompleks i problemy zhizneobespecheniia grazhdan: sb. dokl. konferentsii [Urban construction complex and the problems of life support of citizens: coll. of conference reports]. 2005. Pp. 211–218. (in Russ.)
2. Telichenko V.I., Korol' E. A., Khlystunov M. S. Gravitseismometricheskii monitoring vysoznykh zdaniy [Gravity seismometric monitoring of high-rise buildings]. Vysotnye zdaniia: zhurnal vysoznykh tekhnologii – High-rise buildings: journal of high-rise technologies. 2008, No. 1. Pp. 5–7. (in Russ.)
3. Telichenko V.I., Zavalishin C. I., Khlystunov M. S. Geoekologicheskie riski mikrozeimicheskikh proiavlenii v osnovaniakh promyshlennykh zon i megapolisov [Geoecological risks of microseismic manifestations in the foundations of industrial zone and megalopolises]. Ekologiya urbanizirovannykh territorii – Ecology of urbanized territories. 2006, No. 1. Pp. 72–78. (in Russ.)
4. Zavalishin S. I., Khlystunov M. S., Mogilyuk Zh. G. Otsenka ostatochnogo resursa nadezhnosti sistem «ob'ekt – osnovanie» [Assessment of the residual resource of “object-foundation” systems]. Ekologiya urbanizirovannykh territorii – Ecology of urbanized territories. 2006, No. 2. Pp. 45–50. (in Russ.)
5. Khlystunov M. S., Mogilyuk Zh. G. Vibrodosimetriceskii metod proektnoi otsenki geoekologicheskikh riskov [Vibration-dosimeter method of the project assessment of geoeological risks]. Ekologiya urbanizirovannykh territorii – Ecology of urbanized territories. 2006, No. 2. Pp. 65–68. (in Russ.)
6. Telichenko V.I., Zavalishin S. I., Khlystunov M. S., Akimov P. A. Fundamentalnye i prikladnye problemy kompleksnoi inzhenernoi bezopasnosti v stroitel'nom komplekse i v ZhKKh Rossii [Fundamental and applied problems of complex engineering safety in the construction complex and the HCS of Russia]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2008, No. 1. Pp. 4–22. (in Russ.)
7. Poduval'tsev V. V., Khlystunov M. S., Mogilyuk Zh. G. Analiz geodeformatsionnykh proiavlenii vibroseimicheskikh protsessov ob'ektov tekhnosfery [Analysis of geoinformation manifestations of vibroseismic processes of technosphere objects]. Nauka i obrazovanie: elektronnoe nauchno-tekhnicheskoe izdanie – Science and education: electronic scientific-technical publication. 2011, No. 11. (in Russ.)
8. Khlystunov M. S., Mogilyuk Zh. G. Metod i algoritm otsenki snizheniia ostatochnogo resursa nadezhnosti elementov stroitelnykh konstruktii zdaniy i sooruzhenii [Method and algorithm of assessing the decrease in the residual reliability resource of the elements of engineering structures of buildings and constructions]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2011, No. 2-2. P. 196. (in Russ.)
9. Khlystunov M. S., Mogilyuk Zh. G. Analiz riskov geodeformatsionnykh proiavlenii vibroseimicheskikh protsessov v osnovanii turbinogo korpusa AS [Analysis of the risks of geoinformation manifestations of vibroseismic processes in the foundation of NPS turbine complex]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2011, No. 2-2. P. 215. (in Russ.)
10. Mogilyuk Zh. G., Khlystunov M. S. Mikrovirodinamicheskie protsessy formirovaniia sverkhproektnykh nagruzok na stroitelnye konstruktii: monografiia [Micro-vibrodinamic processes of the formation of super-project loads on engineering structures: monograph]. Moscow, Izd. MISI MGSU, 2013. 152 p.

## ПРИМЕНЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-СТЕРЖНЕВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ СООРУЖЕНИЙ ТИПА «КОВЧЕГ»

**Р. О. ГОЛОВАНОВ**

*Мытищинский филиал*

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,*

*г. Мытищи, Московская обл.*

**Аннотация.** В данной статье описывается применение пространственно-стержневых конструкций в сооружениях типа «Ковчег». Обосновываются перспектива идеи сооружения «Ковчег» и необходимость ее проработки. Изучается возможность использования пространственно-стержневых конструкций в данных сооружениях. Вопросы, связанные с долговечностью сооружения, решаются, по мнению автора, при испытаниях на различных моделях и с помощью проверочных расчетов. Также в статье уделяется внимание тому факту, что форма сооружения при использовании пространственно-стержневых конструкций будет отличной от рассмотренной модели, из-за специфики этих конструкций определенно можно говорить только об этажности (сооружение разрабатывается одноэтажным). Основной текст статьи сопровождается иллюстративными материалами, показывающими вид сооружения с понтонами на грунте на плаву, а также варианты применений пространственно-стержневых конструкций в сооружениях типа «Ковчег».

**Ключевые слова:** понтоны, поплавок-плита, сооружение типа «Ковчег», пространственно-стержневые конструкции (ПСК).

Ранее нами обсуждались сооружения типа «Ковчег» [1], их актуальность, места размещения, недостатки. Предполагается, что эти сооружения будут противостоять природным и техногенным бедствиям: штормам, наводнениям, пожарам, землетрясениям и оползням. Причем сооружения должны воспринимать нагрузки от этих явлений в комбинированном виде.

Для создания жизнеспособной конструкции сооружения необходимо на моделях отработать основные вопросы эксплуатации объекта. К одному из таких вопросов относится планировка сооружения.

Нами была изготовлена модель «Ковчег», состоящая из трех основных конструктивных элементов: жилой зоны, соединительной плиты и системы, обеспечивающей плавучесть сооружения (системы понтонов) (рис. 1).



**Рисунок 1. Вид сооружения на грунте с понтонами типа 1**

В процессе изготовления и испытания модели выяснилось, что она обладает недо-

статками, одним из которых является значительная стоимость понтонной системы (сто-

имость системы соизмерима со стоимостью жилой зоны).

Для старой модели была разработана новая понтонная система, которая состоит из четырех понтонов, размещенных симметрично относительно жилой зоны. Визуальное отли-

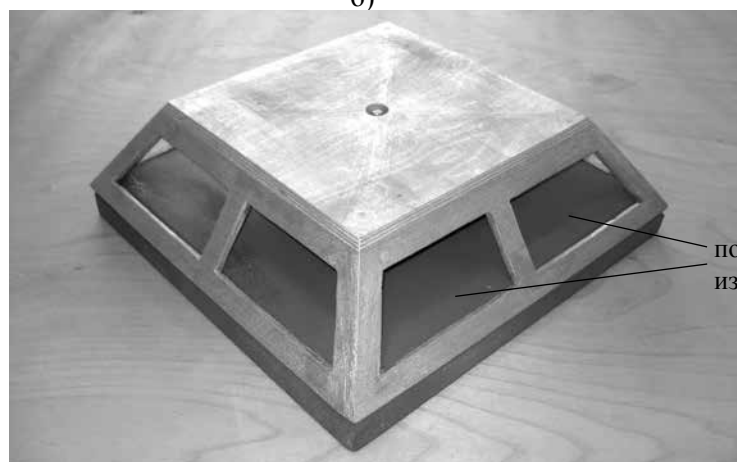
чие одной системы от другой показано на рисунке 2 (а–в). Понтон типа 2 состоит из рамы, к которой снизу крепится плита из пенополистирола. Контурные размеры рамного понтона соизмеримы с понтоном 1-го типа.



а)



б)

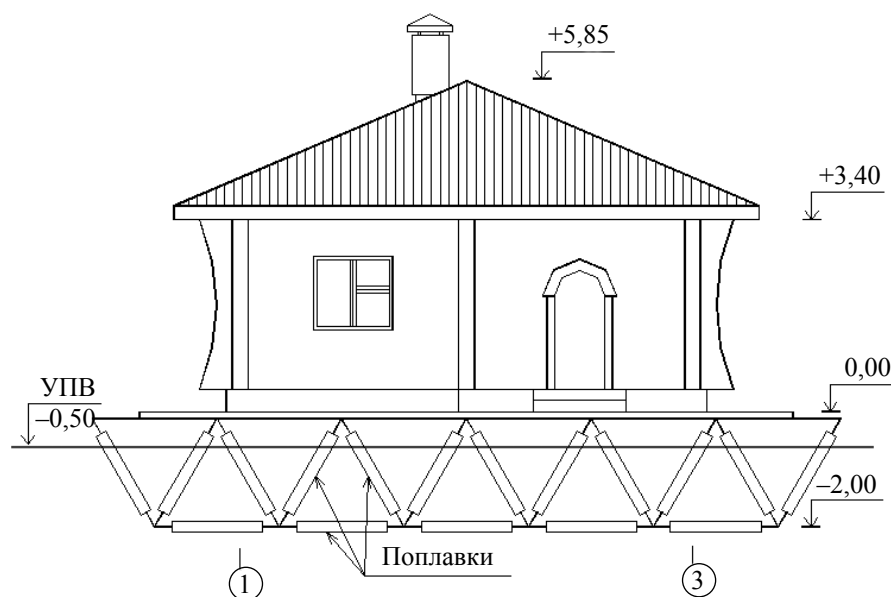


в)

**Рисунок 2. Вид сооружения с понтонами типа 2: а) на грунте; б) на плаву; в) вид понтона типа 2**

Необходимость такого конструктивного решения связана с повышением надежности всей системы и более рациональным использованием внутритонного пространства [1].

Дальнейшим развитием использования в сооружениях типа «Ковчег» рамных систем стало применение пространственно-стержневых конструкций (ПСК) (рис. 3) [2].



**Рисунок 3. Применение ПСК в сооружениях типа «Ковчег»**

На рисунке 3 показана идея системы, обеспечивающей плавучесть сооружения, выполненной в виде структурной решетчатой плиты. Плита состоит из системы стержней, закрепленных в узлах. На стержнях закреплены поплавки, обеспечивающие плавучесть сооружения. По сравнению с понтонными системами поплавок система более громоздка, но она обладает большей надежностью. Потеря нескольких поплавков существенно не скажется на плавучести «Ковчега».

Рамные системы, использованные в модели, можно заменить ПСК, разработанными нами. Применение таких ПСК в сооружениях типа «Ковчег» перспективно, причем они могут применяться как для одного конструктивного элемента (поплавок системы), так и для всего сооружения.

### **Выводы**

Идея сооружения типа «Ковчег» перспективна, но требует более тщательной проработки.

Использование ПСК в данных сооружениях возможно только в том случае, если будут решены вопросы, связанные с долговечностью сооружения. Эти вопросы решаются при испытаниях на различных моделях и с помощью поверочных расчетов.

Форма сооружения при использовании ПСК будет отличной от модели, рассмотренной в данной статье, из-за специфики этих конструкций [1]. Определенно можно говорить только об этажности, сооружение разрабатывается одноэтажным.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Голованов Р. О. Применение пространственно-стержневых конструкций со сферически шарнирными узлами // *Научная жизнь*. – 2011. – № 4. – С. 70–77.
2. Голованов Р. О. Прототип пространственно-стержневой конструкции БЮСТ // *Научная мысль*. – 2014. – № 6. – С. 14–17.
3. Голованов Р. О. Сравнительный анализ пространственно-стержневых конструкций с шарнирными узлами «БИЗОН» и «БИЗОН 1» // *Вестник развития науки и образования*. – 2013. – № 4. – С. 10–16.
4. Агапов В. П., Голованов Р. О. Расчет пространственно-стержневых конструкций с шарнирными узлами «БИЗОН 1» на вычислительном комплексе «ПРИНС» // *Вестник развития науки и образования*. – 2013. – № 4. – С. 17–22.



---

---

**Голованов Роман Олегович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Прикладная механика и математика», Мытищинский филиал ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный универси-

тет»: Россия, 141006, Московская обл., г. Мытищи, Олимпийский просп., 50.

Тел.: (495) 781-80-07

E-mail: golovanov.roman2012@yandex.ru

---

## THE USE OF SPACE FRAMEWORK FOR “ARK”-TYPE STRUCTURES

**Golovanov Roman Olegovich**, *Cand. of Tech. Sci., Ass. Prof. of “Applied mechanics and mathematics” department, Mytishchi branch of Moscow State university of civil engineering, Russia.*

**Keywords:** pontoons, float plate, “Ark”-type structure, space framework.

*In this article the use of space framework in “Ark”-type structures is described. Long-term prospects of the idea of “Ark” structures and the need for its reworking are sub-*

*stantiated. The possibility of using space framework in these structures is investigated. Issues of structure durability are solved, according to the author, through testing on different models and through testing calculations. Also addressed is the fact that the shape of the space-framework structure will be different from the studied model due to the nature of these structures, so only the number of stories can be discussed with certainty (one-story structure is developed). The article contains illustrative materials showing the structure with pontoons on the ground and afloat, as well as ways of using space framework in “Ark”-type structures.*

### REFERENCES

1. Golovanov R. O. *Primenenie prostranstvenno-sterzhnevyykh konstruksiy so sfericheski sharnirnymi uzlamy* [Use of space-framework structures with spherical pin joints]. *Nauchnaya zhizn – Scientific life*. 2011, № 4. Pp. 70–77.
2. Golovanov R. O. *Prototip prostranstvenno-sterzhnevoy konstruksii “Biust”* [Prototype of space-framework structure BIUST]. *Nauchnaya mysl – Scientific thought*. 2014, № 6. Pp. 14–17.
3. Golovanov R. O. *Sravnitelnyy analiz prostranstvenno-sterzhnevyykh konstruksiy so sfericheski sharnirnymi uzlamy «BIZON» i «BIZON 1»* [Comparative analysis of space-framework structures with spherical pin joints “Bizon” and “Bizon 1”]. *Vestnik razvitiya nauki i obrazovaniya – Bulletin of science and education development*. 2013, № 4. Pp. 10–16.
4. Agapov V. P., Golovanov R. O. *Raschet prostranstvenno-sterzhnevoy konstruksii s sharnirnymi uzlamy «Bizon 1» na vychislitelnom komplekse «PRINS»* [Calculation of space-framework structures with pin joints “Bizon 1” with “PRINS” computer system]. *Vestnik razvitiya nauki i obrazovaniya – Bulletin of science and education development*. 2013, № 4. Pp. 17–22.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗОЛЫ ОТ СЖИГАНИЯ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ В КОМПОЗИТНЫХ РАСТВОРАХ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

*Т. В. МАТВЕЕВА, Н. И. ЗУБРЕВ, М. В. УСТИНОВА, Д. А. ЛЕОНОВА\*, В. В. МЕДВЕДЕВ\**  
*ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет путей сообщения»,*  
*\*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,*  
*г. Москва*

**Аннотация.** Рассмотрено влияние золы от сжигания нефтесодержащих отходов на структурообразование бентонито-цементных композитных растворов. Определен химический состав золы и рассчитаны классы опасности для окружающей среды и человека. На основании рентгенограммы порошка золы определено, что в его состав входят кварц, муллит, коэсит, кристобалит, гематит и минерал со структурой пироксена. В композитных системах заменяли от 5 до 40% цемента золой. В полученных растворах определяли изменение прочности в начальный период и при длительном хранении. На основе проведенных исследований установлена возможность замены до 20% цемента золой без потери прочности композитного раствора. Предположено, что ускорение структурообразования в композитных системах с добавкой золы происходит за счет частичного растворения серы, содержащейся в золе.

**Ключевые слова:** композитные растворы, зола от сжигания нефтесодержащих отходов, химический состав золы, структурообразование, замена цемента.

В настоящее время для укрепления грунтов, трещин и разломов в железнодорожном строительстве, строительстве метро, а также ремонте действующих метрополитенов применяются различные композитные растворы, которые, как правило, состоят из цемента, бентонита и жидкого стекла [1]. Основным составляющим в рецептуре композитных растворов является цемент, стоимость которого постоянно растет. Одним из направлений сокращения его расхода и повышения физико-химических свойств является введение различных минеральных добавок, активизирующих процессы твердения цемента. Наиболее перспективным направлением является применение золы как составной части цементов, что вполне объяснимо с точки зрения равномерного распределения частиц золы в объеме цемента. Кроме того, предлагается при производстве бетонов и растворов часть портландцемента заменять золой. Доказана возможность замены части цемента золой от сжигания шпал и этот состав рекомендован для широкого практического применения [2].

При проведении исследований использовались зола от сжигания нефтесодержащих отходов, бентонит марки П2Т2А, цемент

марки М500 и жидкое стекло марки «ТЕКС» ГОСТ 13078-81. Рентгенофлуоресцентным методом был определен химический состав золы от сжигания нефтесодержащих отходов, мг/кг:  $\text{Na}_2\text{O}$  – 5100;  $\text{MgO}$  – 9300;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 235900;  $\text{SiO}_2$  – 573600;  $\text{K}_2\text{O}$  – 10700;  $\text{CaO}$  – 40700;  $\text{TiO}_2$  – 12800;  $\text{MnO}$  – 350;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 43300;  $\text{P}_2\text{O}_5$  – 11300;  $\text{SO}_3$  – 29200;  $\text{Cl}$  – 800;  $\text{Cr}$  – 122;  $\text{V}$  – 152;  $\text{Co}$  – 30;  $\text{Ni}$  – 96;  $\text{Cu}$  – 161;  $\text{Zn}$  – 192;  $\text{Rb}$  – 23;  $\text{S}$  – 1697;  $\text{Zr}$  – 313;  $\text{Ba}$  – 2125;  $\text{U}$  – 5;  $\text{Th}$  – 30;  $\text{F}$  – 668;  $\text{Y}$  – 63;  $\text{Nb}$  – 30;  $\text{Pb}$  – 73;  $\text{As}$  – 35;  $\text{Mo}$  – 11;  $\text{W}$  – <5;  $\text{Ta}$  – <5;  $\text{La}$  – 122;  $\text{Ce}$  – 231;  $\text{Nd}$  – 101;  $\text{Sc}$  – 25;  $\text{Ga}$  – 35;  $\text{Sn}$  – 15.

По данным химического состава золы расчетным методом был определен класс опасности. Оказалось, что она относится к 4-му классу опасности для здоровья человека и к 5-му для окружающей среды [3].

По рентгенограмме порошка определено, что в его состав входят кварц, муллит, коэсит, кристобалит, гематит и минерал со структурой пироксена [4].

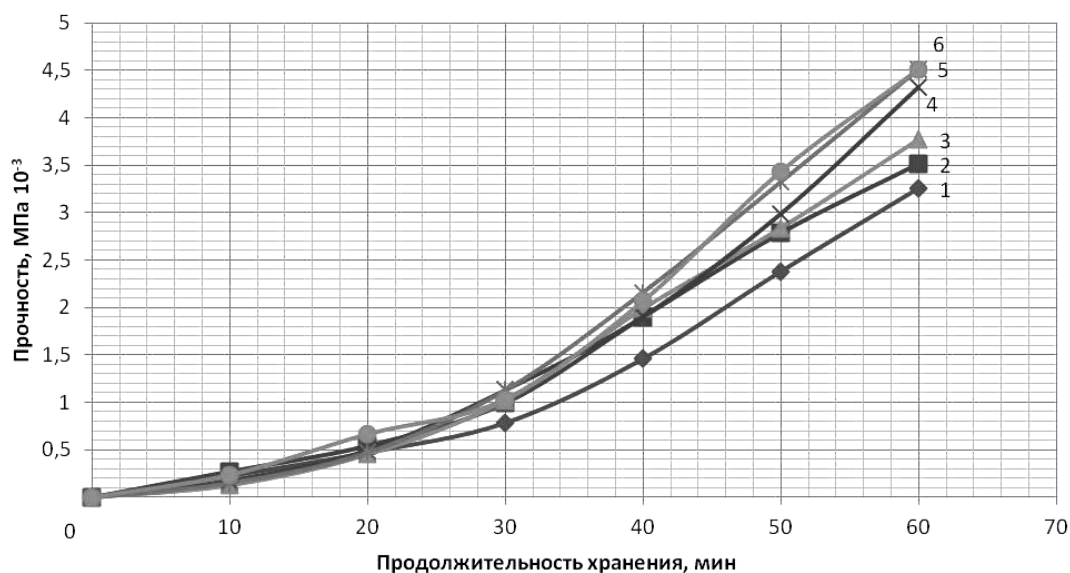
В композитных системах заменяли от 5 до 40% цемента золой от сжигания нефтесодержащих отходов. Водоцементное соотношение составляло 2 : 1.

**Таблица 1 – Зависимость прочности композитной системы при различном содержании золы от времени**

Время структурообразования, мин	Содержание золы, % к весу цемента					
	0	5	10	20	30	40
	Прочность глиноцементной смеси, $R_m 10^{-3}$ МПа					
10	0,226 ± 0,02	0,272 ± 0,025	0,127 ± 0,011	0,176 ± 0,016	0,151 ± 0,014	0,236 ± 0,021
20	0,472 ± 0,042	0,543 ± 0,049	0,451 ± 0,041	0,494 ± 0,045	0,472 ± 0,043	0,667 ± 0,06
30	0,783 ± 0,071	0,991 ± 0,089	0,703 ± 0,063	1,128 ± 0,102	1,128 ± 0,102	1,034 ± 0,093
40	1,457 ± 0,131	2,068 ± 0,186	1,151 ± 0,104	1,902 ± 0,171	2,159 ± 0,194	2,068 ± 0,186
50	2,377 ± 0,214	3,133 ± 0,282	2,624 ± 0,236	3,805 ± 0,343	4,317 ± 0,389	4,511 ± 0,406
60	3,252 ± 0,293	4,511 ± 0,406	3,02 ± 0,272	4,317 ± 0,389	4,511 ± 0,406	4,511 ± 0,406

В полученных растворах определяли изменение прочности в начальный период и при длительном хранении. Измерения в на-

чальный период проводили на пластометре Ребиндера, полученные данные приведены в таблице 1 и на рисунке 1.



**Рисунок 1. Изменение прочности композитных растворов в течение часа после приготовления, % к весу цемента: 1 – без добавок; 2 – 5; 3 – 10; 4 – 20; 5 – 30; 6 – 40**

Из рисунка 1 видно, что при замене цемента золой во всех случаях не происходит замедления скорости структурообразования по сравнению с контрольным образцом. Через час после приготовления в образцах при 40% замене цемента золой прочность оказалась

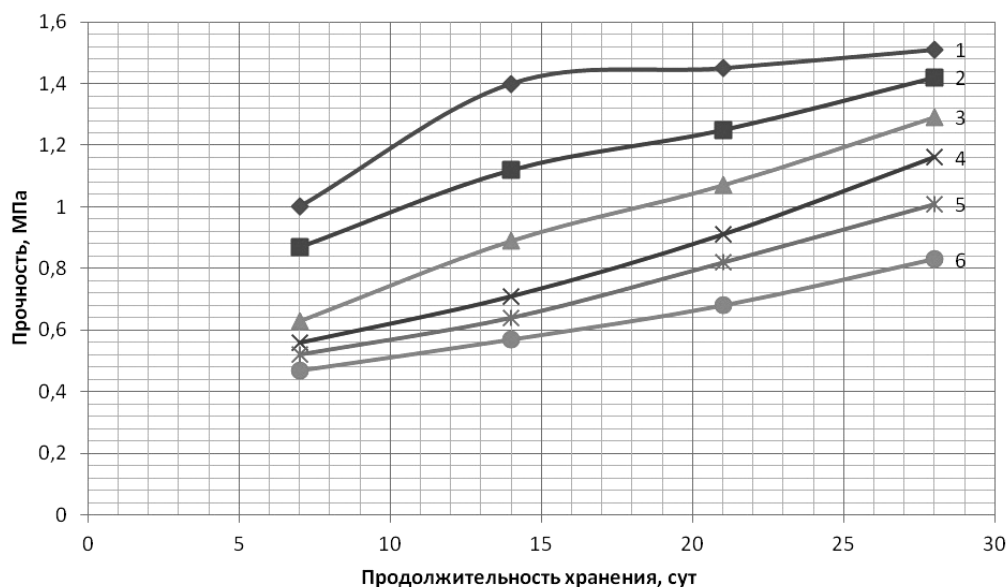
выше примерно на 40%, чем у контрольного образца.

При длительном хранении измерения проводились на сервогидравлической системе Advantest 9, полученные данные приведены в таблице 2.

**Таблица 2 – Зависимость прочности композитной системы при различном содержании золы при длительном хранении**

Время хранения, сут	Содержание золы, %				
	5	10	20	30	40
	Прочность глиноцементной смеси, МПа				
7	0,87 ± 0,11	0,63 ± 0,08	0,56 ± 0,07	0,52 ± 0,06	0,47 ± 0,06
14	1,12 ± 0,13	0,89 ± 0,11	0,71 ± 0,09	0,64 ± 0,08	0,57 ± 0,07
21	1,25 ± 0,15	1,07 ± 0,13	0,91 ± 0,11	0,82 ± 0,10	0,68 ± 0,08
28	1,42 ± 0,17	1,29 ± 0,15	1,16 ± 0,14	1,01 ± 0,12	0,83 ± 0,10

Образцы с 5 и 20%-ной заменой цемента золой к 28-м суткам по прочности почти достигают контрольный образец (рис. 2):



**Рисунок 2.** Изменение прочности композитных растворов в течение 28 суток, % к весу цемента: 1 – без добавок; 2 – 5; 3 – 10; 4 – 20; 5 – 30; 6 – 40.

Изменение в структурообразовании композитных растворов при различных добавках золы можно объяснить способностью серы находящейся в золе к реакции диспропорционирования, которая протекает в концентрированных растворах щелочей с образованием растворимых сульфидов и сульфитов. Кроме того, возможно образование гомоцепей в концентрированных растворах основного сульфида:  $\text{Na}_2\text{S} + (n-1) \text{S} = \text{Na}_2\text{S}_n$ , в присутствии которых, по-видимому, происходит ускорение структурообразования системы.

В композитных растворах структурообразование протекает при pH 10–12. В такой среде кристаллическая сера может частично растворяться. Для подтверждения такого предположения 15 г золы помещали в раствор гидроксида натрия с pH = 12, перемешивали и через 30 минут отделяли фильтрат и определяли содержание сульфатов на спектрофотометре UNICO 2800. Оказалось, что содержание сульфат-ионов в фильтрате соответствует 218,9 мг/л. Это подтверждает возможность участия серы в ускорении структурообразования раствора.

Таким образом, на основе проведенных исследований установлено, что возможно заменить до 20% цемента золой без потери прочности композитных растворов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Панфилова М. И. Физико-химические свойства вспененных глиноцементных систем: автореф. дис. ... канд. хим. наук. – Тверь, 2004. – 23 с.
2. Аксенов В. А., Зубрев Н. И., Устинова М. В. Расширение области использования золы от утилизации отработанных деревянных шпал // Наука и техника транспорта. – 2011. – №3. – С. 12–14.
3. Критерии отнесения отходов к классу опасности, утвержденные приказом МПР России. – 2001. – № 511.
4. Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления СП 2.1.7.1386-03. – 2003. – № 4755.
5. Остриков В. В., Сазонов С. Н. Актуальные проблемы повышения эффективности использования нефтепродуктов в сельскохозяйственном производстве // Научная жизнь. – 2015. – № 1. – С. 27–33.

*Матвеева Тамара Владимировна, ассистент, аспирант, ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет путей сообщения»: Россия, 127994, г. Москва, ул. Образцова, 9, стр. 9.*

*Зубрев Николай Иванович, канд. техн. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет путей сообщения»: Россия, 127994, г. Москва, ул. Образцова, 9, стр. 9.*

---

**Устинова Марина Владимировна**, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет путей сообщения»: Россия, 127994, г. Москва, ул. Образцова, 9, стр. 9.

**Леонова Данута Амброжьевна**, ст. преподаватель, аспирант, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

**Медведев Вячеслав Викторович**, мл. науч. сотрудник, НИИ «Строительных материалов и технологий», аспирант, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

Тел.: (495) 681-13-40

E-mail: Naeri88@mail.ru

---

## USAGE OF ASH FROM BURNING OILY WASTE IN COMPOSITE CONSTRUCTION SOLUTIONS

**Matveeva Tamara Vladimirovna**, assistant lecturer, postgraduate student, Moscow State university of communication lines. Russia.

**Zubrev Nikolay Ivanovich**, Cand. of Tech. Sci., Prof., Moscow State university of communication lines. Russia.

**Ustinova Marina Vladimirovna**, Cand. of Tech. Sci., Ass. Prof., Moscow State university of communication lines. Russia.

**Leonova Danuta Ambrozh'evna**, senior lecturer, postgraduate student, Moscow State university of civil engineering. Russia.

**Medvedev Vyacheslav Viktorovich**, junior researcher, SRI of Construction materials and technologies, postgraduate student, Moscow State university of civil engineering. Russia.

**Keywords:** composite solutions, ash from burning oily waste, chemical composition of ash, structure formation, cement replacement.

*The study examines the influence of oily waste ash on the formation of bentonite-cement composite solution structure. It determines the chemical composition of ash and calculates the grades of hazard for the environment and humans. Based on the roentgenogram of ash powder, the article determines that it contains quartz, mullite, coesite, cristobalite, hematite and a mineral with pyroxene structure. In composite systems from 5 to 40% of cement was replaced with ash. The change in the durability of the obtained solutions was measured in the initial period and in the course of long-term storage. The research has determined the possibility of replacing up to 20% of cement with ash without losing the durability of composite solution. The work supposes that the acceleration of structure formation in composite systems with an addition of ash is due to the partial dissolution of sulfur which is contained in the ash.*

## REFERENCES

1. Panfilova M. I. Fiziko-khimicheskie svoystva vspenennykh glinotsementnykh sistem [Physical-chemical properties of foamed clay-cement systems]. Extended abstract of Ph. D. Diss. (Chem. Sci.). Tver', 2004. 23 p. (in Russ.)
2. Aksenov V. A., Zubrev N. I., Ustinova M. V. Rasshirenie oblasti ispol'zovaniya zoly ot utilizatsii otrabotannykh derevyannykh shpal [Expanding the application sphere of ash from waste wood sleepers disposal]. Nauka i tekhnika transporta – Science and technology of transport. 2011, No. 3. Pp. 12–14. (in Russ.)
3. Kriterii otneseniya otkhodov k klassu opasnosti, utverzhdennye prikazom MPR Rossii [Criteria of attributing waste to hazard grade determined by the order of the MID of Russia]. 2011, No. 511.
4. Sanitarnye pravila po opredeleniyu klassa opasnosti toksichnykh otkhodov proizvodstva i potrebleniya SP 2.1.7.1386-03 [Sanitary rules for determining the hazard grade of toxic production and consumption waste SP 2.1.7.1386-03]. 2003, No. 4755.
5. Ostrikov V. V., Sazonov S. N. Aktual'nye problemy povysheniya effektivnosti ispol'zovaniya nefteproduktov v sel'skokhozyaystvennom proizvodstve [Topical problems of raising the effectiveness of using oil products in agricultural production]. Nauchnaya zhizn' – Scientific life. 2015, No. 1. Pp. 27–33. (in Russ.)

## ВЛИЯНИЕ ДОБАВКИ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОЛИЭТИЛЕНОКСИДА 6000 НА ГИДРАТАЦИЮ ЦЕМЕНТНЫХ СИСТЕМ СФТК ПРИ ТВЕРДЕНИИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$

*С. А. ПАШКЕВИЧ, А. В. ЕРЕМИН, А. П. ПУСТОВГАР, А. О. АДАМЦЕВИЧ*  
*НИИ строительных материалов и технологий*  
*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,*  
*г. Москва*

**Аннотация.** В работе рассмотрено влияние добавки НП 6000 на степень гидратации портландцемента в составе базового штукатурного раствора систем фасадных теплоизоляционных композиционных с наружными штукатурными слоями, твердеющего при температуре  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Методами рентгенофазового и микроструктурного анализа показана зависимость условия твердения экспериментальных проб, представляющих собой цементный камень базовых штукатурных составов для систем фасадных теплоизоляционных композиционных с наружными штукатурными слоями с добавкой низкомолекулярного полиэтиленоксида и без нее на количество прореагировавшей фазы трехкальциевого силиката, а также характер возникновения и роста новообразований на поверхности цементных зерен. Работа выполнена в соответствии с государственным заданием и с использованием научного оборудования Головного регионального центра коллективного пользования ФГБОУ ВПО «МГСУ» при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (RFMEFI59314X0002).

**Ключевые слова:** штукатурный состав, температура, гидратация, добавка, низкомолекулярный полиэтиленоксид, фаза, новообразование, проба.

Возможность производства работ по устройству штукатурных слоев систем фасадных теплоизоляционных композиционных (далее по тексту – СФТК) в температурном диапазоне  $+5 \dots -10\text{ }^{\circ}\text{C}$  может быть достигнута за счет применения эффективных противоморозных добавок [1, 2]. По результатам исследований [3–6] установлено, что с точки зрения обеспечения требуемых физико-механических и структурных характеристик наиболее эффективным является применение в составах штукатурных растворов добавки НП с молекулярной массой 6000 (далее по тексту – НП 6000). Стоит отметить, что, несмотря на проведенные исследования, актуальной задачей является изучение влияния НП 6000 на гидратацию цементных систем СФТК при твердении при температуре до  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  включительно.

В настоящей работе рассмотрено влияние добавки НП 6000 на степень гидратации портландцемента в составе базового штукатурного раствора СФТК, твердеющего при температуре  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Изготовление экспериментальных образцов осуществлялось в соответствии с методикой, описанной в работе [7]. Эффективная дозировка НП 6000 составила 5% по массе смеси [8].

Степень гидратации определялась методом количественного бесстандартного рентгенофазового анализа по методу Ритвельда по изменению концентрации трехкальциевого силиката ( $C_3S$ ), ввиду того, что данная фаза относительно быстро реагирует с водой и из всех фаз играет наиболее важную роль в развитии 28-суточной прочности цементного камня.

По результатам проведенного рентгенофазового анализа для всех пробы имели одинаковый фазовый состав:

$\alpha$ -Кварц ( $\text{SiO}_2$ )  $c d = [4,280; \dots 3,357; \dots; 2,462; 1,673; \dots 1,454; 1,229; \dots] \cdot 10^{-10}$  м.

$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$   $c d = [3,541; \dots 2,891; \dots; 2,562; 1,173] \cdot 10^{-10}$  м.

$C_3S$  ( $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$ )  $c d = [3,044; \dots 2,784; \dots; 2,617; 2,191; \dots; \dots 1,77; 1,6289; \dots] \cdot 10^{-10}$  м.

$C_2S$  ( $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$ )  $c d = [\dots 2,886; \dots 2,784; 2,755; \dots 2,617; \dots 2,191\dots] \cdot 10^{-10}$  м.

$C_3A$  ( $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{O}_6$ )  $c d = [2,702; \dots 2,206; \dots; 1,912; \dots 1,3510\dots] \cdot 10^{-10}$  м.

$C_4AF$  ( $\text{Ca}_2\text{Fe}_{0,28}\text{Al}_{1,72}\text{O}_5$ )  $c d = [7,321; \dots 2,65; \dots 2,058; \dots 1,923\dots] \cdot 10^{-10}$  м.

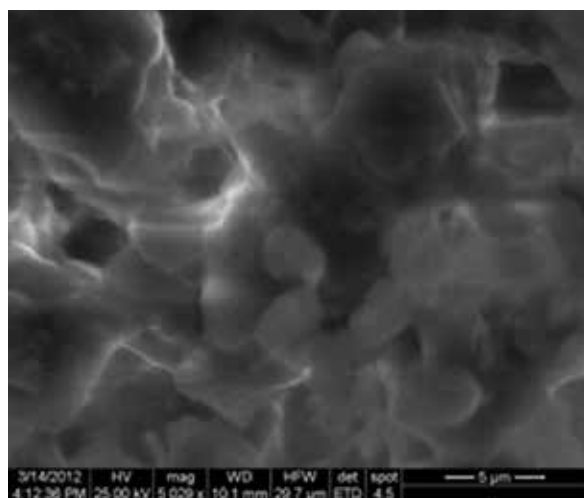
Результаты количественного фазового анализа исследуемых проб представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Результаты исследований**

Проба	Фазы клинкера, %				$\alpha$ -SiO <sub>2</sub>	CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
	C <sub>3</sub> S	C <sub>2</sub> S	C <sub>3</sub> A	C <sub>4</sub> AF		
Проба без НП, температура твердения –10 °С	19,4	1,2	2,6	2,1	62,7	11,6
Проба без НП, температура твердения (22 ± 2) °С (контроль)	15,6	1,0	2,0	2,6	67,5	11,3
Проба с добавкой НП 6000, температура твердения –10 °С	16,4	1,5	2,2	3,2	63,8	13,0
Проба с добавкой НП 6000, температура твердения (22 ± 2) °С	14,8	1,3	2,5	2,0	68,3	11,0

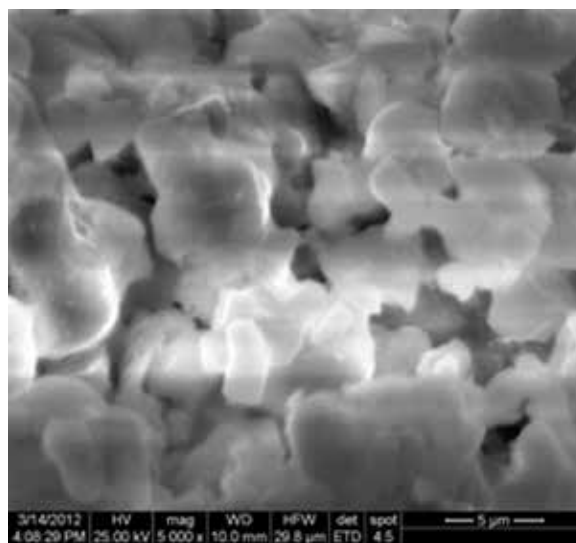
На основании полученных данных была установлена высокая степень гидратации C<sub>3</sub>S в пробе с добавкой НП 6000 при снижении температуры твердения до –10°С, что характеризуется незначительным увеличением содержания непрореагировавшей фазы C<sub>3</sub>S относительно контрольного состава.

Данный вывод был подтвержден методом микроструктурного анализа. При твердении при температуре –10 °С на поверхности цементных зерен проб с добавкой НП 6000, в отличие от проб без добавки НП 6000, наблюдается активный рост новообразований, характеризуемый заполнением межзернового пространства продуктами гидратации и формированием плотной структуры (рис. 1–2), что свидетельствует о высокой степени завершенности кристаллизации данных новообразований.



**Рисунок 1. Микроструктурный анализ пробы с добавкой НП 6000. Температура твердения –10 °С**

При твердении проб без добавки НП 600 при температуре до –10 °С уменьшается количество новообразований на поверхности цементных зерен вследствие незавершенности процессов гидратации, вызванных изменениями состава жидкой фазы. Это приводит к сокращению количества продуктов гидратации в межзерновом пространстве и контактов между цементными зернами (рис. 2).



**Рисунок 2. Микроструктурный анализ пробы без НП. Температура твердения –10 °С**

*Работа выполнена в соответствии с Государственным заданием и с использованием научного оборудования Головного регионального центра коллективного пользования ФГБОУ ВПО «МГСУ» при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (RFMEFI59314X0002).*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Пашкевич С. А., Голунов С. А., Пустовгар А. П., Адамцевич А. О. Применение противоморозных добавок в базовых штукатурных составах систем фасадной скрепленной теплоизоляции // Строительные материалы. – 2011. – № 8. – С. 44–46.
2. Пашкевич С. А., Нормантович А. С., Голунов С. А., Пустовгар А. П. Сухие строительные смеси для монтажа СФТК при пониженных и отрицательных температурах // Российский ежегодник ССС 2012 (Russian Mortar Yearbook 2012, Munich, 2011). – 2011.
3. Исследование формирования поровой структуры цементных систем, твердеющих при пониженных и отрицательных температурах / С. А. Пашкевич, А. О. Адамцевич, А. П. Пустовгар, С. А. Голунов, Н. Н. Шишняну // Научно-технический журнал Вестник МГСУ. – 2012. – № 3. – С. 120–125.
4. Адамцевич А. О., Пашкевич С. А., Пустовгар А. П. Использование калориметрии для прогнозирования роста прочности цементных систем ускоренного твердения // Инженерно-строительный журнал. – 2013. – № 3. – С. 36–42.
5. Пашкевич С. А., Адамцевич А. О., Пустовгар А. П., Соловьев В. Г. Взаимосвязь прочности и пористости штукатурных растворов СФТК, твердеющих при пониженной положительной и малой отрицательной температуре // Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании: научное издание. – М. : МГСУ, 2012. – С. 439–444.
6. Пашкевич С. А., Пустовгар А. П., Адамцевич А. О., Еремин А. В. Формирование поровой структуры модифицированных цементных систем, твердеющих в температурном диапазоне от +22 °С до –10 °С // Научно-технический журнал Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2014. – № 6. – С. 39–43.
7. Пашкевич С. А., Голунов С. А., Пустовгар А. П. Методы испытаний штукатурных фасадных покрытий, твердеющих при отрицательных температурах // Вестник МГСУ. – 2011. – № 3-2. – С. 180.
8. Влияние некоторых полиэтиленоксидов на физико-механические свойства штукатурных растворов, твердеющих при пониженной положительной и малой отрицательной температуре / С. А. Пашкевич, А. П. Пустовгар, А. В. Еремин, А. О. Адамцевич, Ф. А. Гребенщиков // Вестник Поволжья. – 2014. – № 3. – С. 191–194.

*Пашкевич Станислав Александрович, канд. техн. наук, зав. научно-исследовательской лабораторией климатических испытаний, НИИ строительных материалов и технологий ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Еремин Алексей Владимирович, зав. научно-исследовательской лабораторией физико-химического анализа, НИИ строительных материалов и технологий ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Пустовгар Андрей Петрович, канд. техн. наук, профессор, проректор, научный руководитель НИИ строительных материалов и технологий ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Адамцевич Алексей Олегович, канд. техн. наук, ст. науч. сотрудник, НИИ строительных материалов и технологий ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

Тел.: (495) 781-80-07

E-mail: pashkevich86@mail.ru

## INFLUENCE OF LOW MOLECULAR WEIGHT POLYETHYLENE OXIDE 6000 ADDITIVE ON THE HYDRATION OF FACADE COMPOSITE HEAT INSULATION SYSTEMS WITH OUTER PLASTER LAYERS IN THE COURSE OF HARDENING UNDER –10 °C

*Pashkevich Stanislav Aleksandrovich, Cand. of Tech. Sci., head of scientific research laboratory of Climate tests, SRI of construction materials and technologies of Moscow State university of civil engineering. Russia.*

*Eremin Aleksey Vladimirovich, head of scientific research laboratory of Physical-Chemical analysis, SRI of construction materials and technologies of Moscow State university of civil engineering. Russia.*

*Pustovgar Andrey Petrovich, Cand. of Tech. Sci., Prof., vice-chancellor, scientific supervisor, SRI of construction materials and technologies of Moscow State university of civil engineering. Russia.*

*Adamtsevich Aleksey Olegovich, Cand. of Tech. Sci., senior researcher, SRI of construction materials and technologies of Moscow State university of civil engineering. Russia.*



---

---

**Keywords:** plaster composition, temperature, hydration, additive, low molecular weight polyethylene oxide, phase, new formation, sample.

*The work examines the influence of LP 6000 additive on the hydration level of Portland cement within the base plaster solution of facade composite insulation systems with outer plaster layers which hardens at the temperature of  $-10^{\circ}\text{C}$ . It uses the methods of XRD and microstructural analysis to demonstrate the dependence of the hardening condition of experimental sample, which is*

*a cement stone of basic plaster compositions for facade composite heat insulation systems with outer plaster layers and low molecular weight polyethylene oxide additive, as well as without it, on the amount of reacted phase of tricalcium silicate, as well as on the nature and growth of new formations on the surface of cement grains. The work was performed in accordance with state task using the research equipment of the Head regional collective usage center "MGSU" with the financial support of the Ministry of science and education of the Russian Federation (RFMEFI59314X0002).*

#### REFERENCES

1. Pashkevich S. A., Golunov S. A., Pustovgar A. P., Adamtsevich A. O. *Primenenie protivomoroznykh dobavok v bazovykh shtukaturnykh sostavakh sistem fasadnoy skreplennoy teploizolyatsii [Usage of antifreeze additives in base plaster compositions of facade sealed heat insulation systems]. Stroitel'nye materialy – Construction materials. 2011, No. 8. Pp. 44–46. (in Russ.)*
2. Pashkevich S. A., Normantovich A. S., Golunov S. A., Pustovgar A. P. *Sukhie stroitel'nye smesi dlya montazha SFTK pri ponizhenykh i otritsatel'nykh temperaturakh [Dry construction mixes for mounting FCHIS under low and negative temperatures]. Russian Mortar Yearbook. 2012, Munich, 2011. (in Russ.)*
3. Pashkevich S. A., Adamtsevich A. O., Pustovgar A. P., Golunov S. A., Shishiyanu N. N. *Issledovanie formirovaniya porovoy struktury tsementnykh sistem, tverdeyushchikh pri ponizhenykh i otritsatel'nykh temperaturakh [Study of the formation of porous structure of cement systems hardening under low and negative temperatures]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2012, No. 3. Pp. 120–125. (in Russ.)*
4. Adamtsevich A. O., Pashkevich S. A., Pustovgar A. P. *Ispol'zovanie kalorimetrii dlya prognozirovaniya rosta prochnosti tsementnykh sistem uskorennoy tverdeniya [Usage of calorimetry for forecasting the growth of hardness of accelerated hardening cement systems]. Inzhenerno-stroitel'ny zhurnal – Engineering-construction journal. 2013, No. 3. Pp. 36–42. (in Russ.)*
5. Pashkevich S. A., Adamtsevich A. O., Pustovgar A. P., Solov'ev V. G. *Vzaimosvyaz' prochnosti i poristosti shtukaturnykh rastvorov SFTK, tverdeyushchikh pri ponizhennoy polozhitel'noy i maloy otritsatel'noy temperature [Interconnection between the hardness and porosity of plaster solutions of FCHIS hardening under lowered positive and low negative temperature]. Integratsiya, partnerstvo i innovatsii v stroitel'noy nauke i obrazovanii: nauchnoe izdanie – Integration, partnership and innovations in engineering science and education: scientific publication. Moscow, MGSU, 2012. Pp. 439–444. (in Russ.)*
6. Pashkevich S. A., Pustovgar A. P., Adamtsevich A. O., Eremin A. V. *Formirovanie porovoy struktury modifitsirovannykh tsementnykh sistem, tverdeyushchikh v temperaturnom diapazone ot  $+22^{\circ}\text{C}$  do  $-10^{\circ}\text{C}$  [Formation of the porous structure of modified cement systems hardening in the temperature range of  $+22^{\circ}\text{C}$  to  $-10^{\circ}\text{C}$ ]. Vestnik BGTU im. V. G. Shukhova – Herald of BSTU named after V. G. Shukhov. 2014, No. 6. Pp. 39–43. (in Russ.)*
7. Pashkevich S. A., Golunov S. A., Pustovgar A. P. *Metody ispytaniy shtukaturnykh fasadnykh pokrytiy, tverdeyushchikh pri otritsatel'nykh temperaturakh [Methods of testing plaster facade coatings hardening under negative temperatures]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2011, No. 3-2. P. 180. (in Russ.)*
8. Pashkevich S. A., Pustovgar A. P., Eremin A. V., Adamtsevich A. O., Grebenshchikov F. A. *Vliyaniye nekotorykh polietilenoksidov na fiziko-mekhanicheskie svoystva shtukaturnykh rastvorov, tverdeyushchikh pri ponizhennoy polozhitel'noy i maloy otritsatel'noy temperature [Influence of certain polyethylene oxides on the mechanical properties of plaster solutions hardening under lowered positive and low negative temperature]. Vestnik Povolzh'ya – Volga region herald. 2014, No. 3. Pp. 191–194. (in Russ.)*

## ВЛИЯНИЕ ИОННО-ПЛАЗМЕННОЙ МОДИФИКАЦИИ ВОДЫ ЗАТВОРЕНИЯ НА ГИДРАТАЦИЮ ГИПСОВОГО ВЯЖУЩЕГО

*А. И. ГРИГОРЬЕВА, А. В. ДОРОШЕНКО, А. В. ЕВСТИГНЕЕВ, Д. В. КРАВЦОВА*  
*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,*  
*г. Москва*

**Аннотация.** В статье рассмотрена модификация в низкотемпературной неравновесной плазме воды и затравочных водогипсовых суспензий для затворения гипсового вяжущего. Даны характеристики лабораторной установки для создания неравновесной низкотемпературной плазмы и обработки воды и водогипсовых суспензий в проточном режиме. Определено изменение содержания растворимых солей и установлено наличие частиц металла в воде после обработки в неравновесной низкотемпературной плазме. Установлено, что ионно-плазменная модификация воды и водогипсовых суспензий для затворения гипса позволяет сократить сроки схватывания на 80% при увеличении прочности на сжатие до 20% по сравнению с первоначальными. Сделано предположение о том, что увеличение скорости гидратации гипсового вяжущего связано с созданием дополнительных центров кристаллизации, разрушением ассоциатов молекул воды и частично – за счет истирания частиц гипса в суспензиях при прохождении через транспортную систему установки по созданию неравновесной низкотемпературной плазмы.

**Ключевые слова:** модификация, вода затворения, низкотемпературная неравновесная плазма, сроки схватывания, строительный гипс, водогипсовые суспензии.

Наибольший объем в производстве строительных материалов занимают минеральные вяжущие вещества, в частности строительный гипс. Он представляет собой воздушное вяжущее, твердение которого происходит за счет химического взаимодействия полуводного сульфата кальция и воды затворения по следующей схеме:  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O} + 1,5\text{H}_2\text{O} = \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{Q}\uparrow$ .

Известно, что для полной гидратации гипса необходимо 18,6% воды по массе вяжущего. На практике для получения теста нормальной густоты требуется большее количество воды, которая не участвует в процессе гидратации и при испарении приводит к образованию пор, снижающих плотность и прочность гипсового камня [1, 12].

Поэтому актуальным является исследование влияния воды затворения на гидратацию и твердение минеральных гипсовых вяжущих, а следовательно, и на свойства готовых изделий на ее основе.

В результате анализа научной литературы [2, 10, 11] было установлено, что под влиянием на воду различных внешних физических воздействий (магнитное, электромагнитное, ультразвуковое, ультрафиолетовое) изменяются ее свойства (вязкость, электропроводность,

степень гидратации ионов, диэлектрическая проницаемость), которые оказывают влияние на протекание химических реакций. Под действием внешнего поля происходят деформация и разрыв водородных связей в структуре воды с появлением свободных ионов  $\text{H}^+$  и  $\text{OH}^-$ . Свободные молекулы воды и ионы более подвижны, чем ассоциаты из двух, трех и более молекул, обладают значительно меньшими размерами и, в связи с этим, легче проникают к активным местам в решетке твердого тела, вызывая его гидратацию [4, 6].

Были проведены исследования влияния неравновесной низкотемпературной плазмы (НТНП) на свойства воды затворения и на гидратацию строительного гипса марки Г-5БП в соответствии с ГОСТ 125-79. В качестве воды затворения использовалась водопроводная вода.

Обработка воды затворения осуществлялась на лабораторной установке НТНП в проточном режиме, где источником переменного тока напряжением до 8000 В и частотой до 40 кГц между электродами создается область низкотемпературной неравновесной плазмы со значением параметра  $E/N$ , равного  $15 \cdot 10^{-16}$  в  $\text{см}^2$ . В зависимости от ширины зазора между электродами время обработ-

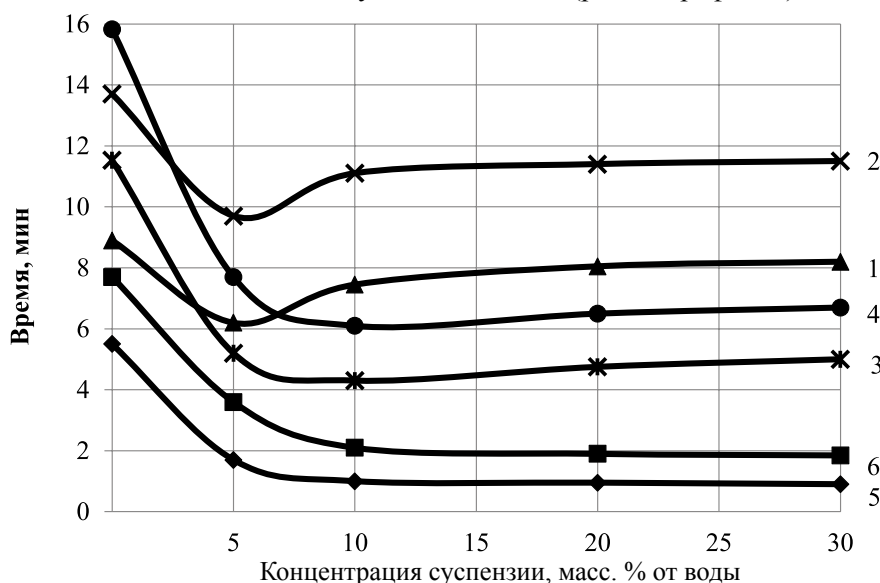
ки воды изменялось в пределах от  $1 \cdot 10^{-2}$  до  $5 \cdot 10^{-2}$  с [13].

Проведенные исследования показали, что при обработке в НТНП в воде увеличивается число гидрокарбонатов, а также содержание растворимых солей кальция и магния (до 27%). Кроме того, было отмечено изменение цвета образцов воды, прошедших обработку в НТНП по сравнению с контрольными, что может быть связано с отрывом частиц железа с поверхности электродов установки. Проведенные на Раман-спектрометре исследования образцов обработанной воды показали наличие в ней частиц металла размером порядка 20 мкм.

С целью определения влияния обработки воды затворения в НТНП на сроки схватывания гипсового вяжущего была проведена серия испытаний, где обработке подвергались вода затворения и водогипсовые суспензии с концентраций гипса 5, 10, 20 и 30% (так называемые затравочные растворы). Кристаллические затравки облегчают выделение новой фазы из пересыщенных растворов гипса и, таким образом, значительно ускоряют процесс твердения [7]. Значительное уменьшение сроков схватывания гипсового вяжущего

го с применением обработанной в НТНП воды затворения (рис. 1) предположительно происходит за счет разрушения кластеров воды и создания дополнительных активных центров кристаллизации. При обработке в установке НТНП химические изменения претерпевает преимущественно взвешенное или растворенное в воде вещество. Однако и необработанные затравочные суспензии показали ускоряющий эффект. При этом из рисунка 1 следует, что увеличение концентрации полуводного гипса в затравочных растворах свыше 7,5% от массы воды нецелесообразно.

Возможны другие объяснения причин уменьшения сроков схватывания гипсового вяжущего. В частности, при прохождении через транспортную систему, которая устроена по принципу пневмотранспорта, происходит взаимное соударение частиц гипса в водной суспензии, что приводит к повышению их дисперсности и, следовательно, увеличению реакционной способности [8, 9]. Для того чтобы определить степень влияния этого эффекта, были определены сроки схватывания на воде и суспензиях, пропущенных через установку без создания области газоразрядной плазмы (рис. 1, граф. 3, 4).



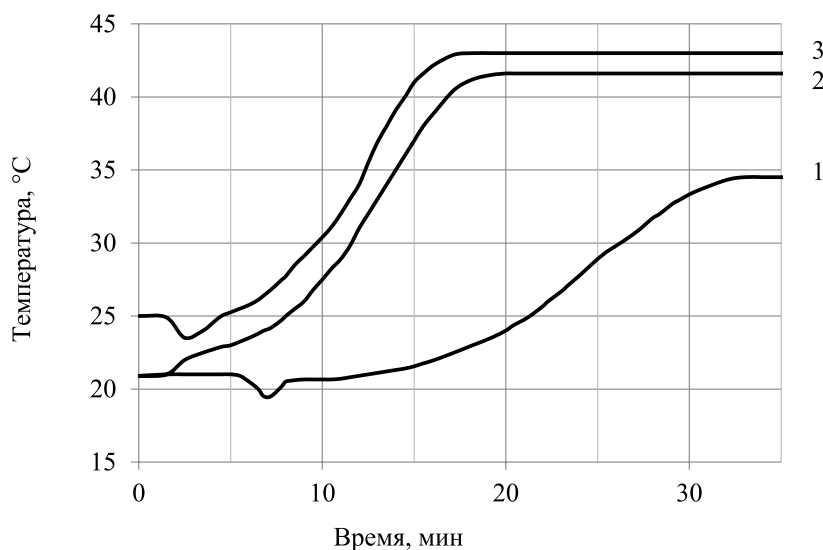
**Рисунок 1. Изменение сроков схватывания гипсового вяжущего: 1, 2 – начало и окончание схватывания контрольных образцов; 3, 4 – начало и окончание схватывания образцов, затворенных на суспензиях, пропущенных через установку без создания НТНП; 5, 6 – начало и окончание схватывания образцов на затравочных суспензиях, обработанных в НТНП**

Повышенная скорость протекания химических реакций приводит к увеличению тепловыделения в процессе гидратации (рис. 2). При повышении температуры воды средняя энергия слабых и неустойчивых водородных

связей в водных ассоциатах возрастает, благодаря чему происходят образование, разрушение и перестройка кластеров [2–5]. В связи с ускорением твердения гипсового вяжущего можно предположить, что модифицирован-

ная в плазме вода перестраивается в наиболее активную для гидратации структуру, которая и после охлаждения до температуры кон-

трольного образца сохраняет свою активность (рис. 2, граф. 2).



**Рисунок 2. Тепловыделение при гидратации гипсового вяжущего: 1 – контрольный ( $t_{\text{воды}} = 21\text{ }^{\circ}\text{C}$ ); 2 – на охлажденной активированной в НТНП воде затворения, ( $t_{\text{воды}} = 21\text{ }^{\circ}\text{C}$ ); 3 – на неохлажденной активированной в НТНП воде затворения, ( $t_{\text{воды}} = 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ )**

Увеличение скорости гидратации возможно из-за образования высокодисперсных центров кристаллизации, что должно приводить к возникновению дефектов в образованной структуре и снижению прочности гипсового камня за счет уменьшения площади поверхности контактов между частицами. Однако опытные данные по определению прочности на сжатие гипсовых образцов показывают повышение прочности до 20% по сравнению с контрольными образцами.

Таким образом, управляя различными факторами ионно-плазменной обработки воды и систем затворения на ее основе, можно управлять процессами гидратации и конечным структурообразованием минеральных вяжущих, которые влияют на сроки схватывания и прочностные характеристики.

Использование активированной в НТНП воды затворения позволяет получать изделия с ранним набором прочности и приводит к увеличению прочности на сжатие гипсовых образцов до 20%. В ходе исследований для гипсовых вяжущих была определена оптимальная концентрация затравочной суспензии, обработанной в НТНП (7,5%) для максимального снижения сроков схватывания.

*Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ (грант Президента РФ № 14.Z57.14.6545-НШ).*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Парикова Е. В. Сухие строительные смеси. – Новосибирск : Сибстрин, 2010. – 132 с.
2. Сокольский Ю. М. Омагниченная вода: правда и вымысел. – Л. : Химия, 1990. – 144 с.
3. Кульский Л. А., Даль В. В., Ленчина Л. Г. Вода знакомая и загадочная. – Киев : Рад. школа, 1982. – 120 с.
4. Григорьева Л. С. Химия воды : курс лекций. Ч. 1. – М. : МГСУ, 2006. – 69 с.
5. Орлова А. М., Попова М. Н. Современные проблемы твердых бытовых отходов : монография. – М. : МГСУ, 2010. – 216 с.
6. Бутт Ю. М., Тимашев В. В., Лукацкая Л. А. Влияние магнитной обработки воды на скорость гидратации и твердая вяжущих. Гидратация и твердение цементов : сб. трудов / Уральский научно-исследовательский и проектный институт строительных материалов. – Челябинск, 1969.
7. Ратинов В. Б., Розенберг Т. И. Добавки в бетон. – М. : Стройиздат, 1989. – 188 с.

8. Орешкин Д. В., Беляев К. В., Семенов В. С. Полые стеклянные микросферы и прочность цементного камня // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2010. – № 11. – С. 45–47.
9. Семенов В. С., Орешкин Д. В., Розовская Т. А. Свойства облегченных кладочных растворов с микросферами для зимних условий // Вестник МГСУ. – 2012. – № 10. – С. 182–190.
10. Орлова А. М., Петрова Е. А. Химия силикатов : учеб. пособие. – М. : МГСУ, 2010. – 56 с.
11. Гончарова М. А. Системы твердения и строительные композиты на основе конвертерных шлаков : монография. – Воронеж : ВГАСУ, 2012. – 135 с.
12. Пат. RUS 2446126. Сухая строительная смесь для получения газогипса / М. Г. Бруяко, А. Д. Волов, А. М. Орлова, В. А. Ушков, О. Д. Румянцева, А. В. Крескина, Л. С. Григорьева, О. Г. Бруяко ; 19.07.2010.
13. Пат. RUS 2535541. Способ повышения сорбционной активности цеолитсодержа-

щей породы / М. Г. Бруяко, М. А. Васильева, А. П. Москалец, Л. С. Григорьева, Т. В. Васильева, Е. В. Сокорева ; 20.12.2014.

*Григорьева Александра Игоревна, лаборант кафедры «Технологии композиционных материалов и прикладной химии», аспирант, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Дорошенко Анна Валерьевна, канд. техн. наук, ассистент кафедры «Информатика и прикладная математика», ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Евстигнеев Александр Викторович, вед. инженер отдела терминальных устройств. ООО «МПК», магистрант, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Кравцова Дарья Викторовна, ассистент кафедры «Технологии композиционных материалов и прикладной химии», аспирант, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

Тел.: (495) 781-80-07

E-mail: shelie@yandex.ru

## INFLUENCE OF IONIC-PLASMA MODIFICATION OF MIXING WATER ON GYPSUM BINDER HYDRATION

*Grigor'eva Aleksandra Igorevna, laboratory assistant of "Technologies of composite materials and applied chemistry" department, postgraduate student, Moscow State university of civil engineering. Russia.*

*Doroshenko Anna Valer'evna, Cand. of Tech. Sci., assistant lecturer of "Informatics and applied mathematics" department, Moscow State university of civil engineering. Russia.*

*Evstigneev Aleksandr Viktorovich, leading engineer of terminal devices department, "MPK" JSC, master's student, Moscow State university of civil engineering. Russia.*

*Kravtsova Dar'ya Viktorovna, assistant lecturer of "Technologies of composite materials and applied chemistry" department, postgraduate student, Moscow State university of civil engineering. Russia.*

**Keywords:** *modification, mixing water, low-temperature nonequilibrium plasma, setting time, construction gypsum, water-gypsum slurries.*

*The article examines the modification in the low-temperature nonequilibrium plasma of water and water-gypsum slurries for mixing gypsum binder. It gives the characteristics of a laboratory unit for creating nonequilibrium low-temperature plasma and treating water and water-gypsum slurries in flow regime. The work determines the change in the content of soluble salts and defines the presence of metal particles in the water after treatment in nonequilibrium low-temperature plasma. It has been discovered that the ionic-plasma modification of water and water-gypsum slurries for mixing gypsum makes it possible to decrease setting time by 80% and increases compression strength by up to 20% in comparison to the initial ones. The work assumes that the increase in the speed of gypsum binder hydration is connected with the creation of additional crystallization centers, destruction of water molecule associates and partly with the abrasion of gypsum particles in slurries in the course of passing through the transport system of the unit for nonequilibrium low-temperature plasma creation.*

### REFERENCES

1. Parikova E. V. *Sukhie stroitel'nye smesi [Dry construction mixes].* Novosibirsk, Sibstrin, 2010. 132 p.
2. Sokol'sky Yu. M. *Omagnichennaya voda: pravda i vymysel [Magnetized water: fact and fiction].* Leningrad, Khimiya, 1990. 144 p.
3. Kul'sky L. A., Dal' V. V., Lenchina L. G. *Voda znakomaya i zagadochnaya [Water – familiar and mysterious].* Kiev, Rad. shkola, 1982. 120 p.

- 
4. Grigor'eva L. S. *Khimiya vody : kurs lektsiy. Ch. 1 [Water chemistry: lecture course. P. 1].* Moscow, MGSU, 2006. 69 p.
  5. Orlova A. M., Popova M. N. *Sovremennye problemy tverdykh bytovykh otkhodov : monografiya [Modern problems of solid household waste: monograph].* Moscow, MGSU, 2010. 216 p.
  6. Butt Yu. M., Timashev V. V., Lukatskaya L. A. *Vliyanie magnitnoy obrabotki vody na skorost' gidratatsii i tverdaya vyazhushchikh. Gidratatsiya i tverdenie tsementov : sbornik trudov [Influence of magnetic treatment of water on the speed of binder hydration and hardening. Hydration and hardening of cements: collection of works].* Ural'sky nauchno-issledovatel'sky i proektny institut stroitel'nykh materialov, Chelyabinsk, 1969.
  7. Ratinov V. B., Rozenberg T. I. *Dobavki v beton [Additives to concrete].* Moscow, Stroyizdat, 1989. 188 p.
  8. Oreshkin D. V., Belyaev K. V., Semenov V. S. *Polye steklyannye mikrosfery i prochnost' tsementnogo kamnya [Hollow cement microspheres and the strength of cement stone].* Stroitel'stvo neftyanykh i gazovykh skvazhin na sushe i na more – Construction of oil and gas wells on land and at sea. 2010, No. 11. Pp. 45–47. (in Russ.)
  9. Semenov V. S., Oreshkin D. V., Rozovskaya T. A. *Svoystva oblegchennykh kladochnykh rastvorov s mikrosferami dlya zimnikh usloviy [Properties of lightweight laying solutions with microspheres for winter conditions].* Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2012, No. 10. Pp. 182–190. (in Russ.)
  10. Orlova A. M., Petrova E. A. *Khimiya silikatov : uchebnoe posobie [Chemistry of silicates: course book].* Moscow, MGSU, 2010. 56 p.
  11. Goncharova M.A. *Sistemy tverdeniya i stroitel'nye kompozity na osnove konverternykh shlakov : monografiya [Hardening systems and construction composites based on converter slag: monograph].* Voronezh, VGASU, 2012. 135 p.
  12. Bruyako M. G., Volov A. D., Orlova A. M., Ushkov V. A., Rumyantseva O. D., Kreskina A. V., Grigor'eva L. S., Bruyako O. G. *Pat. RUS 2446126. Sukhaya stroitel'naya smes' dlya polucheniya gazogipsa [Pat. RUS 2446126. Dry construction mix for gas gypsum production].* 19.07.2010.
  13. Bruyako M. G., Vasil'eva M. A., Moskalets A. P., Grigor'eva L. S., Vasil'eva T. V., Sokoreva E. V. *Pat. RUS 2535541. Sposob povysheniya sorbtionnoy aktivnosti tseolitsoderzhashchey porody [Pat. RUS 2535541. Method of raising the sorption activity of zeolite-containing rocks].* 20.12.2014.
-

## НЕАВТОКЛАВНЫЕ СИЛИКАТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Ю. В. СИДОРЕНКО, С. Ф. КОРЕНЬКОВА

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет»,  
г. Самара

**Аннотация.** Работы по контактно-конденсационному (неавтоклавному) твердению силикатных материалов указывают на целесообразность развития данной технологии. Неавтоклавные силикатные изделия М 100...300 могут применяться в малоэтажном и индивидуальном строительстве. Сложность практической реализации технологии, связанная с процессами, происходящими в области высокодисперсных фаз, требует проведения исследований, в частности по вопросам микрокапсулирования гидросиликатного вяжущего, поддержания его свойств на технологических переделах. Высокая поверхностная энергия новообразований вызывает кластеризацию частиц. Разработана модель образования силовой связи между структурными элементами в нестабильной системе гидросиликатного типа. Новизна предлагаемых решений заключается в представлении зоны формирования контакта как многослойной системы с различными реологическими характеристиками. Динамика формирования капиллярно-пористой перемычки между структурообразующими элементами представляет совокупность взаимосвязанных подмоделей.

**Ключевые слова:** неавтоклавная технология, силикатные материалы и изделия, известково-кремнеземистые материалы, контактно-конденсационное твердение, микрокапсулирование, кластеризация.

Основные затраты в производстве строительных материалов связаны с такими энергоемкими переделами, как помол и дробление, тепловая обработка сырья и полуфабрикатов. В связи с этим важна экономия топливно-энергетических и сырьевых ресурсов, в частности при выпуске силикатных, известково-кремнеземистых материалов и изделий. Если учесть, что их доля в общем объеме строительных ограждающих конструкций составляет почти 20%, то актуальность данной проблемы не вызывает сомнения. В этом направлении выполнен ряд работ, рекомендуемых: снижение энергетических затрат на помол сырьевых компонентов путем введения поверхностно-активных веществ; вторичное использование отработанных энергоносителей при автоклавной обработке; исключение из классической схемы производства силикатного кирпича некоторых переделов (например, силосование) или введение новых (дополнительная гомогенизация смеси) для сокращения времени обработки сырьевой шихты. Также предлагается параметрическая оптимизация некоторых технологических показателей в сторону их снижения (давление прессования, длительность автоклавной обработки и т. д.) [1, с. 4]. К эффективным методам энергосбережения относится вовлечение в производство промышлен-

ных и природных отходов: топливной золы, шлаков, шламов, золы уноса, полевошпатовых продуктов, карбонатных высевок, каменной пыли от дробления и переработки горных пород, горелых пород и глиежей, что (кроме экологической пользы) позволяет существенно снизить первичные расходы компонентов, сократить энергию на помол и подготовку сырьевых смесей. Перспективным направлением энергосберегающих технологий также является производство штучных контактно-конденсационных (неавтоклавных) известково-кремнеземистых (силикатных) изделий [2, с. 10; 3, с. 38; 4, с. 16; 5, с. 358; 6, с. 109]. Получение низкоосновных нестабильных гидросиликатов кальция состава  $(0,8...1,5) \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  осуществляется в изотермическом реакторе – кристаллизаторе периодического типа (температура обработки нестабильной смеси  $\sim 95^\circ\text{C}$ ), затем производится перемешивание вяжущего с кварцевым заполнителем до формовочной влажности, прессование изделий при повышенном давлении (40...60 МПа) и последующая сушка. Благодаря контактно-конденсационным процессам происходит формирование водостойких сырцовых изделий прочности 12...15 МПа; после сушки (при 100...200 °С) их прочность за счет завершения процессов кристаллизации увеличива-

ется примерно в 1,5 раза, что позволяет применять безавтоклавные силикатные изделия М 100...300 в малоэтажном (индивидуальном и поселковом) строительстве [4, с. 166].

В ходе работы применялись сырьевые материалы, распространенные во многих регионах страны и являющиеся местным недефицитным сырьем. Для приготовления известково-кремнеземистого вяжущего использовались составы на основе извести в комбинации с кварцевым песком и аморфными кремнеземистыми компонентами (опокой, диатомитом, трепелом); в качестве замены природных аморфных кремнеземистых компонентов пригоден полевошпатовый материал для стекольной промышленности. Подготовка гидросиликатов кальция в кристаллизаторе существенно отличается от традиционной автоклавной технологии. Процессы растворения исходных компонентов и кристаллизации новообразований происходят с высокими значениями скоростей несущей фазы (резко усиливая массо- и теплопереносы на поверхностях) и сопровождаются дроблением, истиранием, агрегацией частиц. Высокая поверхностная энергия новообразований вызывает кластеризацию частиц. С эксплуатационной точки зрения желательно на выходе из кристаллизатора получать агрегаты с наименьшей энергией их суммарного межкристаллитного взаимодействия. Для устранения перечисленных технологических трудностей предлагается применять микрокапсулирование нестабильного гидросиликатного вяжущего; это позволит повысить стабильность его характеристик на стадии прессования сырцовых изделий и качества выпускаемой продукции [7, с. 45]. Данное направление является принципиально новым в плане научного подхода к решению практических задач подобного рода, создания теоретической и практической базы для получения микрокапсулированных сложносоставленных вяжущих. На основе системного анализа разрабатываются принципы контактно-конденсационных процессов нестабильного гидросиликатного вяжущего, в том числе микрокапсулированного; проводится анализ существующих методов микрокапсулирования гетерогенных систем, выбор компонентов для создания микрокапсул, способы поддержания их свойств на технологических переделах до окончательного формирования прочного водостойкого сырцового изделия;

разрабатываются физико-химические основы микрокапсулирования нестабильного гидросиликатного вяжущего.

Разработана модель образования силовой связи между структурными элементами в нестабильной системе гидросиликатного типа. Новизна предлагаемых решений заключается в том, что зона формирования контакта рассматривается как многослойная система с различными реологическими характеристиками [4, с. 109]. Динамика формирования капиллярно-пористой перемычки между структурообразующими элементами представляет совокупность взаимосвязанных подмоделей для высококонцентрированной объемной области, зоны сжимаемого осадка, упруго-вязкопластичной зоны, зоны упруго-капиллярного тела с переменной плотностью [4, с. 109; 5, с. 358]. Каждая такая подмодель (блок) имеет подмножество входных, управляющих, выходных и внутренних параметров. Условие совместности заключается в равенстве входных и выходных параметров блоков. Всей системе в целом и отдельным ее блокам можно поставить в соответствие совокупность целевых функций с учетом принципов иерархии и подчиненности [1, с. 6; 4, с. 109; 5, с. 358]. Результаты исследований могут быть применены в ходе проектирования новых композиционных строительных материалов неавтоклавного твердения и контактно-конденсационного типа, а также в других областях (экструзия высоконаполненных систем, отвердевание в зернистых средах, консолидация осадков и т. д.) [5, с. 358].

Изучение и описание контактно-конденсационных процессов, происходящих в нестабильных гидросиликатных системах и приближающихся к области золь-гель технологий, является важным аспектом на пути развития основ современного материаловедения, создания материалов и изделий нового поколения [8, с. 89; 9, с. 106; 10, с. 61; 11, с. 128; 12, с. 33].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сидоренко Ю. В. Компьютерные технологии в расчете материальных потоков при выполнении курсовых и дипломных работ, магистерских диссертаций: методические указания / СГАСУ. – Самара, 2007. – 44 с.



2. Глуховский В. Д., Рунова Р. Ф., Максимов С. Е. Вяжущие и композиционные материалы контактного твердения. – Киев : Высшая школа, 1991. – 242 с.
3. Соломатов В. И., Коренькова С. Ф., Сидоренко Ю. В. Термодинамические аспекты контактной конденсации нестабильных силикатных систем // Известия вузов. Строительство. 2001. – № 2-3. – С. 38–44.
4. Сидоренко Ю. В. Моделирование процессов контактно-конденсационного твердения низкоосновных гидросиликатов кальция : дис. ... канд. техн. наук. – Самара : СГАСА, 2003. – 217 с.
5. Сидоренко Ю. В. Принцип полиструктурности в применении к контактно-конденсационным нестабильным силикатным системам // Достижения, проблемы и перспективные направления развития теории и практики строительного материаловедения : мат. X академ. чтений РААСН. – Казань : Изд-во ПГУАС, КазГАСУ. – 2006. – С. 358–359.
6. Коренькова С. Ф., Сидоренко Ю. В. Безавтоклавные силикатные изделия на основе местных сырьевых ресурсов и природных отходов // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 2. – С. 109–110.
7. Коренькова С. Ф., Сидоренко Ю. В. Разработка принципов микрокапсулирования нестабильного гидросиликатного вяжущего в условиях контактно-конденсационного твердения // Наука и технология строительных материалов: состояние и перспективы их развития : мат. Междунар. науч.-техн. конференции, Минск, Республика Беларусь. – Минск : БГТУ, 2009. – С. 45–46.
8. Коренькова С. Ф., Сидоренко Ю. В. О повышении долговечности наполненных цементных композиций // Научное обозрение. – 2014. – № 3. – С. 89–91.
9. Коренькова С. Ф., Сидоренко Ю. В. Нанонаполненные пенобетоны // Научное обозрение. – 2014. – № 4. – С. 106–107.
10. Коренькова С. Ф., Сидоренко Ю. В., Гурьянов А. М. Концепция управления качеством строительных материалов применением нанотехногенного сырья // Научное обозрение. – 2014. – № 6. – С. 61–63.
11. Коренькова С. Ф., Сидоренко Ю. В. Реорганизация порового пространства цементного камня введением двухкомпонентного наполнителя // Научное обозрение. – 2015. – № 9. – С. 128–130.
12. Алоян Р. М., Овчинников А. А., Акимов А. В. Исследование оптимальных методов модификации газобетона автоклавного твердения с целью повышения его прочности // Научное обозрение. – 2014. – № 11-1. – С. 33–36.

*Сидоренко Юлия Викторовна*, канд. техн. наук, доцент кафедры «Производство строительных материалов, изделий и конструкций», ФГБОУ ВПО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет»: Россия, 443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194.

*Коренькова Софья Федоровна*, д-р техн. наук, профессор кафедры «Производство строительных материалов, изделий и конструкций», ФГБОУ ВПО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет»: Россия, 443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194.

Тел.: (846) 242-32-48

E-mail: sm-samgasa@mail.ru

## NON-AUTOCLAVE SILICATE MATERIALS IN CONSTRUCTION

*Sidorenko Yuliya Viktorovna*, Cand. of Tech. Sci., Ass. Prof. of "Production of construction materials, products and structures" department, Samara State university of architecture and civil engineering, Russia.

*Koren'kova Sof'ya Fedorovna*, Dr. of Tech. Sci., Prof. of "Production of construction materials, products and structures" department, Samara State university of architecture and civil engineering, Russia.

**Keywords:** non-autoclave technology, silicate materials and products, lime-siliceous materials, contact-condensation hardening, microencapsulation, clusterization.

*The studies of contact-condensation (non-autoclave) hardening of silicate materials point out the reasonability of developing this technology. Non-autoclave silicate products M 100...300 can be used in low-rise and individual construction. The difficulty of practical implementation of the technology connected with the processes which take place in the sphere of highly dispersed phases requires research, in particular in the area of hydrosilicate binder microencapsulation and maintaining its properties on technological limits. The high surface energy of new formations causes the clusterization of particles. The article develops the model of power link formation between structural elements in an unstable hydrosilicate-type sys-*

---

---

tem. The novelty of the suggested solutions lies in the representation of contact formation zone as a multilayer system with different rheological properties. The dynamics of

the formation of capillary-porous partition between structure-forming elements is a combination of interconnected submodels.

#### REFERENCES

1. Sidorenko Yu. V. *Komp'yuternye tekhnologii v raschete material'nykh potokov pri vypolnenii kursovykh i diplomnykh rabot, masterskikh dissertatsiy: metodicheskie ukazaniya* [Computer technologies for calculating material flows in writing course projects and Master's dissertations: methodological recommendations]. SGASU – Samara, 2007. 44 p.
  2. Glukhovskiy V. D., Runova R. F., Maksunov S.E. *Vyazhushchie i kompozitsionnye materialy kontaktного tverdeniya* [Binding and composite contact hardening materials]. Kiev, Vyshcha shkola, 1991. 242 p.
  3. Solomatov V. I., Koren'kova S. F., Sidorenko Yu. V. *Termodinamicheskie aspekty kontaktной kondensatsii nestabil'nykh silikatnykh sistem* [Thermal-dynamic aspects of contact condensation of unstable silicate systems]. *Izvestiya vuzov. Stroitel'stvo – University news. Civil engineering*. Novosibirsk, 2001, No. 2-3. Pp. 38–44. (in Russ.)
  4. Sidorenko Yu. V. *Modelirovanie protsessov kontaktno-kondensatsionного tverdeniya nizkoosnovnykh gidrosilikatov kal'tsiya* [Modeling the processes of contact-condensation hardening of low-base calcium hydrosilicates]. Ph. D. Diss. (Tech. Sci.). Samara, SGASA, 2003. 217 p. (in Russ.)
  5. Sidorenko Yu. V. *Printsip polistrukturnosti v primeneniі k kontaktno-kondensatsionnym nestabil'nym silikatnym sistemam* [Principle of polystructurality applied to contact-condensation unstable silicate systems]. *Dostizheniya, problemy i perspektivnye napravleniya razvitiya teorii i praktiki stroitel'nogo materialovedeniya : mat. X akadem. chteniy RAASN* [Achievements, problems and promising directions of the development of theory and practice of construction materials science: mat. of the X acad. readings of the RAACSc]. Kazan, Izd-vo PGUAS, KazGASU, 2006. Pp. 358–359. (in Russ.)
  6. Koren'kova S. F., Sidorenko Yu. V. *Bezavtoklavnye silikatnye izdeliya na osnove mestnykh syr'evykh resursov i prirodnykh otkhodov* [Non-autoclave silicate products based on local resources and natural waste]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya – Successes of modern natural science*. Moscow, Akademiya Estestvoznaniya, 2004, No. 2. Pp. 109–110. (in Russ.)
  7. Koren'kova S. F., Sidorenko Yu. V. *Razrabotka printsipov mikrokapsulirovaniya nestabil'nogo gidrosilikatного vyazhushchego v usloviyakh kontaktno-kondensatsionного tverdeniya* [Development of the principles of microencapsulation of a non-stable hydrosilicate binder in the conditions of contact-condensation hardening]. *Nauka i tekhnologiya stroitel'nykh materialov: sostoyanie i perspektivy ikh razvitiya : mat. Mezhdunar. nauch.-tekhn. konferentsii, Minsk, Respublika Belarus'* [Science and technology of construction materials: state and prospects of their development: mat. of the Internat. scient.-tech. conference, Minsk, the Republic of Belarus]. Minsk, BGTU, 2009. Pp. 45–46. (in Russ.)
  8. Koren'kova S. F., Sidorenko Yu. V. *O povyshenii dolgovechnosti napolnennykh tsementnykh kompozitsiy* [On increasing the durability of enriched cement compositions]. *Nauchnoe obozrenie – Science Review*. 2014, No. 6. Pp. 89–91. (in Russ.)
  9. Koren'kova S. F., Sidorenko Yu. V. *Nanonapolnennyye penobetony* [Nano-enriched foamed concretes]. *Nauchnoe obozrenie – Science Review*. 2014, No. 4. Pp. 106–107. (in Russ.)
  10. Koren'kova S. F., Sidorenko Yu. V., Gur'yanov A. M. *Kontseptsiya upravleniya kachestvom stroitel'nykh materialov primeneniem nanotekhnogenного syr'ya* [Concept of managing the quality of construction materials by using nanotechnogenic resources]. *Nauchnoe obozrenie – Science Review*. 2014, No. 6. Pp. 61–63. (in Russ.)
  11. Koren'kova S. F., Sidorenko Yu. V. *Reorganizatsiya porovogo prostranstva tsementного kamnya vvedeniem dvukhkomponentного napolnitelya* [Reorganization of pore volume of cement stone by means of two-component filler introduction]. *Nauchnoe obozrenie – Science Review*. 2015, No. 9. Pp. 128–130. (in Russ.)
  12. Aloyan R. M., Ovchinnikov A. A., Akimov A. V. *Issledovanie optimal'nykh metodov modifikatsii gazobetona avtoklavного tverdeniya s tsel'yu povysheniya ego prochnosti* [Study of the optimal methods of autoclaved aerated concrete modification for the purpose of increasing its hardness]. *Nauchnoe obozrenie – Science Review*. 2014, No. 11-1. Pp. 33–36. (in Russ.)
-

## СУЛЬФИРОВАНИЕ КУБОВЫХ ОСТАТКОВ СИНТЕТИЧЕСКИХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ

А. М. ОРЛОВА

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва

**Аннотация.** В работе представлены результаты модификации кубовых остатков синтетических жирных кислот с целью увеличения их водорастворимости. Модификация осуществлялась введением сульфогрупп в состав кубовых остатков с помощью хлорсульфоновой кислоты. Получены данные по оптимальному соотношению компонентов, по технологии. Изучалось влияние количества хлорсульфоновой кислоты на свойства полученной сульфомассы, основным параметром которой являлось кислотное число. Показано, что с увеличением количества хлорсульфоновой кислоты кислотное их число возрастает, при дальнейшем увеличении количества хлорсульфоновой кислоты возрастание кислотного числа сульфомассы не наблюдалось. Установлено, что при сульфировании кубовых остатков можно вводить от одной до пяти-шести сульфогрупп на моль сульфопродукта в зависимости от количества взятой хлорсульфоновой кислоты. Проведен элементный анализ полученного продукта, получены инфракрасные спектры, определены молекулярные массы, исследованы кислотные, эфирные числа и число омыления.

**Ключевые слова:** кислоты, кубовый остаток, модификация, сульфирование, хлорсульфоновая кислота.

Среди химических добавок наибольшее применение находят поверхностно-активные вещества, позволяющие воздействовать на технологические процессы и изменять в нужном направлении свойства материалов.

К добавкам такого рода предъявляются требования их доступности и малой стоимости. Весьма перспективной в этом направлении является проблема использования в качестве поверхностно-активных добавок отходов различных химических производств [1–7].

Однако возможно более эффективное использование этих отходов при условии модификации их свойств в технологии строительных материалов. Нами проведена модификация отходов производства синтетических кислот, так называемых кубовых остатков (КО), с целью придания им водорастворимости. Известно [8], что сульфогруппы, введенные в состав органических соединений, повышают их водорастворимость. Были исследованы различные сульфорирующие агенты, но положительные результаты получены с помощью хлорсульфоновой кислоты (ХСК).

Сульфирование кубовых остатков хлорсульфоновой кислотой проводилось в четырехгорлой колбе, снабженной мешалкой, термометром, холодильником и капельной воронкой. КО предварительно растворялись в четыреххлористом углероде (10 г КО

в 40 мл  $CCl_4$ ), к смеси приливалась по каплям хлорсульфоновая кислота при комнатной температуре и непрерывном перемешивании. Реакция экзотермична – температура повышается до 30–35 °С.

Через 40–60 минут после окончания приливания хлорсульфоновой кислоты температура реакционной массы повышалась до 60–70 °С для полного удаления HCl.

После отгонки растворителя остается черный мажеобразный продукт, растворимый в воде.

Показано, что хлорсульфоновая кислота реагирует с алифатическими углеводородами по двум направлениям: с образованием сульфокислоты или сульфохлорида. Мы пытались провести реакцию по первому направлению, то есть с образованием сульфокислоты. Отсутствие хлор-иона в полученном продукте свидетельствует о том, что реакция идет по первому направлению, кроме того, выделяющийся в процессе реакции газ при растворении в воде дает с азотнокислым серебром осадок хлористого серебра, следовательно, выделяется HCl (качественная реакция на серу дает положительный результат). Все это свидетельствует о том, что КО реагируют с хлорсульфоновой кислотой в наших условиях с образованием сульфокислот (СКО), а не сульфохлорида. Дополнительным под-

тверждением образования сульфокислот являются характерные их полосы в ИК-спектрах. При сравнении ИК-спектров самих КО и СКО видно, что у СКО появляется поглощение в области 1010–1080 см<sup>-1</sup> и 1180–1230 см<sup>-1</sup>, характерное для алкансульфокислот, а также колебания с участием связи C-S в области 570–705 см<sup>-1</sup> [9].

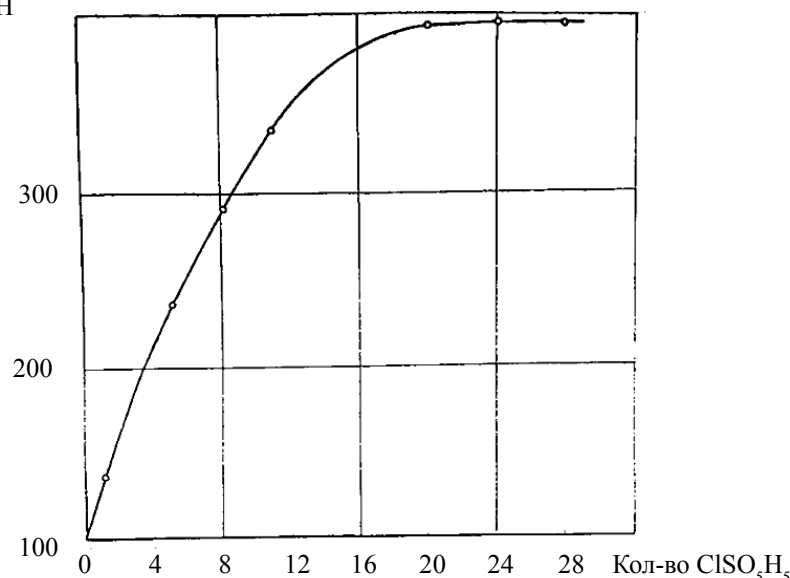
Изучалось влияние количества хлорсульфоновой кислоты на свойства полученной сульфомассы, при этом были определены их

кислотные числа, молекулярные массы эбулиоскопическим методом в растворе тетрагидрофурана, проведен элементный анализ.

Соотношение КО и хлорсульфоновой кислоты менялось соответственно от 10 : 1 до 10 : 27 массовых частей.

Зависимость кислотного числа сульфированного кубового остатка от количества взятой для реакции ХСК представлена на рисунке 1.

К4, мг КОН



**Рисунок 1. Зависимость кислотного числа сульфированных кубовых остатков от количества вводимой хлорсульфоновой кислоты**

Минимальное кислотное число (137 мг КОН) получается при соотношении КО : ХСК равном соответственно 10 : 1 массовых частей. Максимальное кислотное число (392 мг КОН) получается при массовом соотношении КО : ХСК соответственно 10 : 20. При даль-

нейшем увеличении количества ХСК кислотное число не увеличивается.

Данные по молекулярным массам и элементному анализу полученных СКО приведены в таблице 1.

**Таблица 1 – Свойства сульфированных кубовых остатков**

Массовое соотношение КО : ХСК, г	Молекулярная масса	Элементный анализ, %				Молекулярная формула продукта
		С	Н	S	О	
10 : 2	600	69	10,36	3,8	16,84	C <sub>34,4</sub> H <sub>62,5</sub> S <sub>0,72</sub> O <sub>6,3</sub>
10 : 5	810	50,7	8,4	9,44	31,46	C <sub>34,3</sub> H <sub>68</sub> S <sub>2,4</sub> O <sub>15</sub>
10 : 20	995	41,5	6,9	17,4	34,2	C <sub>34,3</sub> H <sub>68,5</sub> S <sub>5,4</sub> O <sub>21,2</sub>

Таким образом, при сульфировании кубовых остатков ХСК можно вводить от 1 до 5–6 сульфогрупп на моль сульфопродукта,

в зависимости от количества взятой хлорсульфоновой кислоты. Количественное определение сульфогрупп производилось тремя ме-

тодами: весовым – по привесу полученного продукта, элементным анализом и потенциометрическим титрованием.

При мольном соотношении КО и ХСК равном соответственно 1 : 1,3 привес составляет 10%, что соответствует одной сульфогруппе на моль сульфопродукта. При мольном соотношении КО и ХСК, равном 1 : 5, привес продукта составляет 35%, что соответствует трем сульфогруппам на моль сульфопродукта. При элементарном анализе полученной сульфомассы обнаружено 10% серы, соответствующее трем сульфогруппам на моль сульфопродукта.

Кислотное число полученного продукта, определенное методом потенциометрического титрования, составляет 286–288 мг КОН, что соответствует 2,8 сульфогруппам на моль сульфопродукта.

Таким образом, данные, полученные при количественном определении сульфогрупп в синтезированной сульфомассе тремя методами, совпадают и доказывают возможность их введения в состав КО в количестве от 1 до 5–6.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Орлова А. М., Попова М. Н. Современные проблемы твердых бытовых отходов : монография. – М. : МГСУ, 2010. – 216 с.
2. Semenov V. S., Pligina A. I., Rozovskaya T. A. The use of the chrysotile cement waste as the secondary aggregate for the concrete // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2015. – No 71. – Pp. 012–041.
3. Орлова А. М., Славин А. М. Использование отходов гальванических производств в полимерных композициях // Конструкции из композиционных материалов. – 2006. – № 2. – С. 29–35.
4. Ткач Е. В., Семенов В. С., Ткач С. А. Исследование влияния органоминеральной добавки на эксплуатационные свойства мелкозернистого бетона // Промышленное и гражданское строительство. – 2013. – № 9. – С. 16–19.
5. Ткач Е. В., Орешкин Д. В., Семенов В. С., Грибова В. С. Технологические аспекты получения высокоэффективных модифицированных бетонов заданных свойств // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – № 4. – С. 65–67.
6. Ушков В. А., Орлова А. М., Славин А. М., Манухов Г. О. Вторичные полиолефины, содержащие модифицированный железоксидный пигмент // Промышленное и гражданское строительство. – 2013. – № 3. – С. 17–18.
7. Семенов В. С., Орешкин Д. В., Розовская Т. А. Свойства облегченных кладочных растворов с микросферами для зимних условий // Вестник МГСУ. – 2012. – № 10. – С. 182–190.
8. Орлова А. М. Практическое пособие по органической химии. – М., 2005.
9. Беллами Л. Инфракрасные спектры молекул. – М., 1963.

*Орлова Анжела Манвеловна, канд. техн. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Тел.: (495) 781-80-07*

*E-mail: orlova0803@gmail.com*

#### SULPHURIZATION OF BOTTOM PRODUCTS OF SYNTHETIC FATTY ACIDS

*Orlova Anzhela Manvelovna, Cand. of Tech. Sci., Prof., Moscow State university of civil engineering, Russia.*

**Keywords:** *acids, bottom product, modification, sulphurization, chlorosulfonic acid.*

*The work presents the results of modifying the bottom products of synthetic fatty acids for the purpose of increasing their water solubility. Modification was achieved through the introduction of sulfo-groups into bottom prod-*

*uct composition with the help of chlorosulfonic acid. The work obtained data on the optimal technological ratio of components. It studied the influence of the amount of chlorosulfonic acid on the parameters of the obtained sulfomass, the main parameter of which was acid number. The article shows that the increase in the amount of chlorosulfonic acid leads to the increase in their acid number. No increase in the acid number of sulfomass was seen in the course of further increase of chlorosulfonic acid amount. It was determined that from one to five-six sulfogroups per mole of subproduct can be introduced in the course of bot-*

---

---

*tom products sulphurization, depending on the amount of chlorosulfonic acid taken. The study carried out the elemental analysis of the product obtained, derives the infra-*

*red spectra, determines molecular masses and studies acid, ester and saponification numbers.*

#### REFERENCES

1. Orlova A.M., Popova M.N. *Sovremennyye problemy tverdykh bytovykh otkhodov : monografiya [Modern problems of solid household waste: monograph]. Moscow, MGSU, 2010. 216 p.*
  2. Semenov V. S., Pligina A. I., Rozovskaya T. A. *The use of the chrysotile cement waste as the secondary aggregate for the concrete // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2015. – No 71. – Pp. 012–041.*
  3. Orlova A. M., Slavin A. M. *Ispolzovanie otkhodov galvanicheskikh proizvodstv v polimernykh kompozitsiiakh [Usage of galvanic production waste in polymeric compositions]. Konstruktsii iz kompozitsionnykh materialov – Composite material structures. 2006, No. 2. Pp. 29–35. (in Russ.)*
  4. Tkach E. V., Semenov V. S., Tkach S. A. *Issledovanie vlianiia organomineralnoi dobavki na ekspluatatsionnye svoystva melkozernistogo betona [Study of the influence of organic-mineral additive on the operational properties of fine concrete]. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering. 2013, No. 9. Pp. 16–19. (in Russ.)*
  5. Tkach E. V., Oreshkin D. V., Semenov V. S., Gribova V. S. *Tekhnologicheskie aspekty polucheniya vysokoeffektivnykh modifitsirovannykh betonov zadannykh svoystv [Technological aspects of producing highly effective modified concretes with set properties]. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering. 2012, No. 4. Pp. 65–67. (in Russ.)*
  6. Ushkov V. A., Orlova A. M., Slavin A. M., Manukhov G. O. *Vtorichnye poliolefiny, soderzhashchie modifitsirovannyy zhelezooksidnyi pigment [Secondary polyolefins containing modified iron oxide pigment]. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering. 2013, No. 3. Pp. 17–18. (in Russ.)*
  7. Semenov V. S., Oreshkin D. V., Rozovskaya T. A. *Svoystva oblegchennykh kladochnykh rastvorov s mikrosferami dlia zimnikh uslovii [Properties of lightweight brick laying solutions with microspheres for winter conditions]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2012, No. 10. Pp. 182–190. (in Russ.)*
  8. Orlova A. M. *Prakticheskoe posobie po organicheskoi khimii [Practical handbook on organic chemistry]. Moscow, 2005.*
  9. Bellami L. *Infrakrasnye spektry molekul [Infrared spectra of molecules]. Moscow, 1963.*
-

## НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ БЕСШАМОТНОГО ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

*А. А. СОЛНЦЕВ*

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва*

**Аннотация.** Автором проанализированы существующие способы снижения воздушных усадок при сушке сырцов огнеупорной теплоизоляции, выявлено, что наиболее эффективным является метод самоуплотняющихся масс, предложено изменить природу уплотняющего компонента, переходя на выгорающую добавку растительного происхождения, уставлено, что такой подход позволит упростить технологию самоуплотняющихся масс, выявлено, что вода в данной системе выполняет не только технологическую, но и химическую функцию, вступая в прямое взаимодействие с новой растительной добавкой, проанализирована возможная практическая значимость новой технологии. Экономический эффект складывается из следующих составляющих: исключение из технологической схемы шамотно приготовительного конвейера (с помолом на фракции), переход от многокомпонентных систем к двухкомпонентным, исключение шлифовки и обрезки изделий (улучшение экологической обстановки на предприятии), интенсификация производственного процесса и уменьшение энергетических затрат, ликвидация сушильного отделения.

**Ключевые слова:** огнеупорная теплоизоляция, метод самоуплотняющихся масс, добавка растительного происхождения.

На протяжении многих десятилетий наука о высокопористых огнеупорах решает актуальные задачи – максимально снизить энергозатраты на испарение формовочной смеси, сократить сроки ее тепловой обработки, снизить усадку при сушке и повысить качество изделий путем удаления излишка воды, добавляемой в формовочную смесь для придания ей необходимой текучести (подвижности). На определенном этапе развития исследований был предложен ряд приемов и способов, снижающих исходную формовочную влажность масс (вибрация, экструзия, введение химических добавок и т. п.). Однако известные приемы нельзя признать эффективными для интенсификации процесса удаления формовочной влаги [1]. Нами предложен иной подход к решению данной проблемы, основанный на гипотезе интенсивного удаления избыточной влаги не испарением, а принудительным отжатием путем теплосилового воздействия на подвижные минерально-полистирольные системы, заключенные в жестком перфорированном объеме. В этом случае определяющим становится не начальное, а оставшееся влагосодержание после удаления избыточной воды из масс.

Суть способа заключается в следующем. В лопастную мешалку засыпают пред-

варительно подвспененный полистирол, туда же заливают воду затворения, засыпают сухие компоненты и все это перемешивают. Готовую формовочную смесь влажностью 40–50% заливают в жесткую перфорированную форму, закрывают крышкой и подвергают тепловой обработке. Выше 80 °С полистирол начинает вспениваться. В результате развиваемых усилий из массы удаляется до 70–80% жидкости, на такой же объем уплотняется вся система. После окончания вспенивания полистирола форма открывается, и сырец на поддоне отправляется на кратковременную досушку и обжиг. В качестве генератора давления в самоуплотняющейся системе принят вспенивающийся бисерный полистирол фракции № 5 (полистирольная пыль-отсев при производстве бисерного полистирола) [2].

Предлагается изменить природу уплотняющего компонента и перейти на выгорающую добавку растительного происхождения. Нами выдвигается научная гипотеза о возможности получения бесшамотных теплоизоляционных изделий в гидравлически замкнутых объемах форсированным электропрогревом самоуплотняющихся систем, содержащих активную добавку растительного происхождения с крахмальным ядром мицеллярной структуры. Выбранная добавка, в от-

личие от полимерной, воспроизводима, а значит, неисчерпаема. Обосновывая выбор новой выгорающей добавки исходили из влияния ее на технологические факторы. Известно, что на структурные и физико-технические свойства изделия влияют геометрическая форма зерен и их удельная поверхность. Первый фактор определяет расход минерального компонента, необходимый для создания монолитного каркаса, второй – общую пористость системы. Таким условиям может удовлетворить добавка правильной сферической формы с минимальной поверхностью (шероховатостью). Таким условиям удовлетворяет новая добавка. Она нерастворима в воде, а при использовании энергии электропрогрева поля увеличивается в объеме, создавая прессующее внутреннее давление до 1,0 МПа. Активная добавка не требует предварительной обработки, как это предусмотрено в технологии с применением полистирола (предвспениватель исходного бисерного полистирола) [2].

Новая добавка обладает потенциальной энергией, заключающейся в том, что при тепловом воздействии на уложенную в гидравлически закрытом объеме массу при температуре, превышающей 70 °С, добавка переходит в активное состояние, увеличиваясь в объеме. Такая активность вызвана вступлением в физико-химическое взаимодействие растительной добавки с водой затворения, сопровождающаяся протеканием процессов набухания и выделения органического клея в временную связку. Эти процессы дают возможность создать технологию, не требующую выводить избыточную воду [3], а использовать ее в комбинации с тепловой обработкой и особенностью строения зерна, понуждающей зерно увеличиваться в объеме и выделять органический клей в временную связку, увеличивающую структурную прочность сырца. Таким образом вода выполняет не только технологическую функцию нагрева массы и передачу тепла зерну, но и химическую, вступая в реакцию с добавкой. Вода в такой системе является активизирующим компонентом [4].

С учетом этой концепции выдвинута следующая научная гипотеза. Теоретически обоснована и экспериментально подтверждена научная гипотеза о возможности получения бесшамотных теплоизоляционных изделий в гидравлически замкнутых объемах форси-

рованным электропрогревом самоуплотняющихся систем, содержащих активную добавку растительного происхождения с крахмальным ядром мицелярной структуры.

Несомненным преимуществом метода введения активной выгорающей добавки растительного происхождения является использование форм без перфорации, что полностью устраняет вынос с водой отжатия твердых компонентов. Эта особенность позволяет получать теплоизоляционные огнеупоры из чистых глин. Содержание глины в шихте значительно определяет прочностные показатели изделия. Однако ее технологические свойства, и в первую очередь высокая воздушная усадка, предопределяют необходимость создания в формовочной массе жесткого каркаса. Это достигается введением в шихту отошающих добавок, роль которых в алюмосиликатных огнеупорах выполняет шамот. Увеличение же его содержания в шихте снижает конечную прочность изделий, повышает среднюю плотность, удельный расход топлива и электроэнергии (обжиг и помол глины на шамот). Основным препятствием при изготовлении бесшамотных теплоизоляционных изделий является очень высокая сила связи влаги с глинистыми частицами [5]. Поэтому при прогреве самоуплотняющихся глинополистирольных масс в замкнутых перфорированных формах вместе с влагой через перфорацию уходит и глина. Особенно явно это наблюдается при форсированном электропрогреве. Техническая сущность нового подхода та же, что и в прототипе [6], только применяется герметичная закрытая конструкция формы.

Опытные изделия бесшамотных теплоизоляционных материалов плотностью 400 кг/м<sup>3</sup> имеют предел прочности при сжатии 1,7 МПа. Изделия сочетают в себе достоинства материала на основе пены и технологичность метода выгорающих добавок [7]. После обжига шлифовка и обрезка обожженных изделий не требуются, так как они имеют четкие грани и ребрах [8]. Экономический эффект складывается из следующих составляющих: исключение из технологической схемы шамотно приготовительного конвейера (с помолом на фракции), переход от многокомпонентных систем к двухкомпонентным, исключение шлифовки и обрезки изделий (улучшение экологической обстановки на предприятии [9]), интенсификация производственного процесса и умень-



шение энергетических затрат, ликвидация сушильного отделения [10].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Соков В. Н. Энергоэффективная скоростная технология получения высокотемпературных теплоизоляционных материалов: монография. – М. : МГСУ, 2014. – 328 с.
2. Мишин В. М., Соков В. Н. Теоретические и технологические принципы создания теплоизоляционных материалов нового поколения в гидротеплосиловом поле : монография. – М. : Молодая гвардия, 2000.
3. Соков В. Н., Бегляров А. Э. Эффективные трехслойные монолитные изделия с наноструктурированным переходным слоем // Строительные материалы. – 2013. – № 11. – С. 41–43.
4. Соков В. Н., Жабин Д. В., Бегляров А. Э., Землянушнов Д. Ю. Теоретические основы получения ячеистых бетонов из пеномасс, активируемых гидротеплосиловым полем // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – № 12. – С. 18–19.
5. Соков В. Н., Бегляров А. Э., Жабин Д. В., Землянушнов Д. Ю. О возможностях создания эффективных теплоизоляционных материалов методом комплексного воздействия на активные подвижные массы гидротеплосиловым полем // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – № 9. – С. 17–20.
6. Lightweight heat-insulating products based on quartz refractory waste / V. N. Sokov, V. V. Sokov, N. V. Shelkovkina, V. A. Naumenko, N. P. Talakuev // Новые огнеупоры. – 2002. – № 3. – С. 38.
7. Sokov V. N. Analysis of physicochemical processes during thermal and force treatment of chamotte-polystyrene system tempered with liquid glass solution // Огнеупоры и техническая керамика. – 1998. – № 2. – С. 2–4.
8. Тарасов А. В., Ушков В. А., Орлова А. М. Дымообразование полимерных композиционных материалов // Вестник МГСУ. – 2011. – № 1-2. – С. 346–351.
9. Пат. RUS 2114090. Способ изготовления огнеупорных легковесных изделий / В. Н. Соков, В. А. Наumenko, Н. П. Талакуев, С. Д. Сихимбаев, В. И. Громов, В. И. Артамонов.
10. Ефименко А. З., Пилипенко А. С. Управление производством и поставками комплектов изделий и конструкций предприятиями стройиндустрии // Промышленное и гражданское строительство. – 2013. – № 9. – С. 65–67.

*Солнцев Андрис Андрисович, аспирант, зав. лабораторией, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Тел.: (495) 781-80-07*

*E-mail: aasolntsev@rambler.ru*

#### NEW TECHNOLOGY OF CHAMOTTELESS HEAT INSULATION MATERIAL

*Solntsev Andris Andrisovich, postgraduate student, head of laboratory, Moscow State university of civil engineering. Russia.*

**Keywords:** *fire resistant heat insulation, self-compacting masses method, plant origin additive.*

*The author analyzes the existing methods of decreasing air shrinkages in the course of drying fire resistant heat insulation raws. The work determines that the most effective one is self-compacting masses method. It suggests changing the nature of the compacting component by transitioning to the usage of plant origin burn-out additive.*

*This approach makes it possible to simplify self-compacting masses technology. The study determines that water in this system performs not only the technological, but also the chemical function by entering into direct contact with the new plant additive. It analyzes the possible practical value of the new technology. The economic effect consists of the following components: elimination of chamotte preparation conveyor (with milling fractionation) from the technological scheme; transition from multicomponent system to two-component ones; elimination of grinding and cutting of products (improvement of environment at the enterprise); intensification of production process and decrease of energy consumption; liquidation of drying sector.*

#### REFERENCES

1. Sokov V. N. *Energoeffektivnaia skorostnaia tekhnologiia polucheniia vysokotemperaturnykh teploizolyatsionnykh materialov: monografiia [Energy efficient speed technology of obtaining high-temperature heat insulation materials: monograph]. Moscow, MGSU, 2014. 328 p.*

- 
2. Mishin V. M., Sokov V. N. *Teoreticheskie i tekhnologicheskie printsipy sozdaniia teploizolatsionnykh materialov novogo pokoleniia v gidroteplosilovom pole : monografiia* [Theoretic and technological principles of creating heat insulation materials of the new generation in a hydro-thermal power field: monograph]. Moscow, Molodaia gvardiia, 2000.
  3. Sokov V. N., Beglyarov A. E. *Effektivnye trekhsloinnye monolitnye izdeliia s nanostrukturirovannym perekhodnym sloem* [Effective three-layered monolithic products with nanostructured transition layer]. *Stroitelnye materialy – Construction materials*. 2013, No. 11. Pp. 41–43. (in Russ.)
  4. Sokov V. N., Zhabin D. V., Beglyarov A. E., Zemlianushnov D. Yu. *Teoreticheskie osnovy polucheniia iacheistykh betonov iz penomass, aktiviruemykh gidroteplosilovym polem* [Theoretic foundations of obtaining cellular concretes from foam masses activated by hydro-thermal power field]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering*. 2012, No. 12. Pp. 18–19. (in Russ.)
  5. Sokov V. N., Beglyarov A. E., Zhabin D. V., Zemlianushnov D. Yu. *O vozmozhnostiakh sozdaniia effektivnykh teploizolatsionnykh materialov metodom kompleksnogo vozdeistviia na aktivnye podvizhnye massy gidroteplosilovym polem* [On the possibilities of creating effective heat insulation materials by means of complex impact of hydro-thermal power field on active mobile masses]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering*. 2012, No. 9. Pp. 17–20. (in Russ.)
  6. Sokov V. N., Sokov V. V., Shelkovkina N. V., Naumenko V. A., Talakuev N. P. *Lightweight heat-insulating products based on quartz refractory waste*. *Novye ognepory – New refractory materials*. 2002, No. 3. P. 38. (in Russ.)
  7. Sokov V. N. *Analysis of physicochemical processes during thermal and force treatment of chamotte-polystyrene system tempered with liquid glass solution* *Ognepory i tekhnicheskaya keramika – Refractory materials and technical ceramics*. 1998, No. 2. Pp. 2–4. (in Russ.)
  8. Tarasov A. V., Ushkov V. A., Orlova A. M. *Dymoobrazovanie polimernykh kompozitsionnykh materialov* [Smoke generation of polymeric composite materials]. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2011, No. 1-2. Pp. 346–351. (in Russ.)
  9. Sokov V. N., Naumenko V. A., Talakuev N. P., Sikhimbaev S. D., Gromov V. I., Artamonov V. I. *Pat. RUS 2114090. Sposob izgotovleniia ognepornykh legkovesnykh izdelii* [Pat. RUS 2114090. Method of manufacturing fire resistant lightweight products].
  10. Efimenko A. Z., Pilipenko A. S., *Upravlenie proizvodstvom i postavkami komplektov izdelii i konstruktssii predpriiatiami stroiindustrii* [Managing the production and supplies of components and stuctures by construction industry enterprises]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering*. 2013, No. 9. Pp. 65–67. (in Russ.)
-

# ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ВЫБОРЕ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

*М. С. ВАЙНШТЕЙН, Б. В. ЖАДАНОВСКИЙ, С. А. СИНЕНКО, А. А. АФАНАСЬЕВ,  
А. С. ПАВЛОВ, А. З. ЕФИМЕНКО, А. И. ДОЛГАНОВ*  
ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы научно обоснованного выбора комплекта строительных машин. Выбор рациональных, экономически обоснованных машин для комплексной механизации строительно-монтажных работ при разработке организационно-технологической документации (проект организации строительства, проект производства работ, технического контроля и др.) следует производить на основе сравнения вариантов и оценки по целому ряду определенных коэффициентов в процессе выбора комплекта. Предлагается производить выбор комплекта машин на начальной стадии разработки проектно-сметной документации для отдельного строительного объекта в разделе Проекта организации строительства. Генподрядная строительная организация в последующем согласно требований СНиП 12-01-2004 «Организация строительства» (актуализированная редакция) должна подготовить проект производства работ на конкретной строительной площадке. В проекте производства работ следует произвести выбор комплекта машин и оценить достоинства этого выбора по предлагаемым коэффициентам.

**Ключевые слова:** технология производства строительно-монтажных работ, механизация производства строительно-монтажных работ, комплект строительных машин, механизация строительства, выбор строительных машин и механизмов, оценка эффективности организационно-технологических решений.

Технический уровень отечественного строительства подвержен влиянию множества факторов, существенно на него влияющих.

Выбор рациональных, экономически обоснованных машин для комплексной механизации строительно-монтажных работ при разработке организационно-технологической документации (ПОС, ППР, ТК и др.) следует производить на основе сравнения вариантов и оценке по целому ряду определенных коэффициентов в процессе выбора комплекта.

Комплексная механизация – метод полностью механизированного выполнения технологических процессов в строительстве, производимый одной или несколькими машинами (механизмами) со взаимной увязкой их по производительности. Показатели уровня механизации работ характеризуют степень охвата механизацией СМР – это уровень механизации и комплексной механизации работ:

1. Уровень механизации работ  $K_{\text{мех}}$  (%) определяет отношение объема  $V_{\text{мех}}$  ( $\text{м}^3$ ,  $\text{м}^2$ ,  $t$ ) механизированных работ, где основная операция выполняется механизмами, к общему объему  $V$  ( $\text{м}^3$ ,  $\text{м}^2$ ,  $t$ ) работ, выполненных с помощью машин и вручную:

$$K_{\text{мех}} = \frac{V_{\text{мех}}}{V} 100\%.$$

2. Уровень комплексной механизации  $K_{\text{к.мех}}$  (%) определяют отношением объема  $V_{\text{к.мех}}$  комплексно механизированных работ к объему  $V_{\text{мех}}$  механизированных работ:

$$K_{\text{к.мех}} = \frac{V_{\text{к.мех}}}{V_{\text{мех}}} 100\%.$$

3. Показатели механовооруженности характеризуют степень оснащенности строительных и монтажных организаций машинами и механизмами (средствами механизации).

Механовооруженность строительства  $M_{\text{стр}}$  (%):

$$M_{\text{стр}} = \frac{C_{\text{мех}}}{C_{\text{общ}}} 100\%.$$

4. Механовооруженность труда  $M_{\text{тр}}$  определяют отношением балансовой стойкости ( $C_{\text{мех}}$  (тыс. руб.)) машин и механизмов к среднесписочному числу рабочих (строителей)  $n_{\text{р}}$ :

$$M_{\text{тр}} = \frac{C_{\text{мех}}}{n_{\text{р}}}.$$

5. Показатели энерговооруженности аналогичны показателям механовооруженности.

Энерговооруженность строительства  $\mathcal{E}_{\text{стр}}$  определяют общей мощностью  $N_{\text{общ}}$  (кВт) двигателей строительных машин, приходящихся на 1 млн руб. объема (млн руб.) СМР, выполняемых собственными силами, в год:

$$\mathcal{E}_{\text{стр}} = \frac{N_{\text{общ}}}{C}.$$

6. Энерговооруженность труда:

$$\mathcal{E}_{\text{тр}} = \frac{N_{\text{o}}}{n_{\text{р}}}.$$

7. Коэффициент использования парка строительных машин во времени  $K_n$  определяется отношением количества фактически отработанных машино-дней  $T_{\text{ф}}$  к календарному количеству дней нахождения в хозяйстве за тот же период  $T_{\text{к}}$ :

$$K_n = \frac{T_{\text{ф}}}{T_{\text{пл}}}.$$

8. Коэффициенты использования машин по времени  $K_{\text{маш}}$  определяются отношением фактического времени  $T_{\text{ф}}$  работы машин в год к плановому рабочему времени  $T_{\text{пф}}$ , установленному на год:

$$K_{\text{исп}} = \frac{T_{\text{ф}}}{T_{\text{пл}}}.$$

9. Коэффициент использования машин по производительности  $K_{\text{пр}}$  определяется отношением фактической выработки  $B_{\text{ф}}$  машин к плановым нормам  $B_{\text{пл}}$  за тот же период времени:

$$K_{\text{пр}} = B_{\text{ф}} / B_{\text{пл}}.$$

10. Коэффициент сменности работы машины  $K_{\text{см}}$  определяют отношением машино-часов, отработанных однотипными машинами за отчетный период  $T_{\text{ф.ч}}$  к производству количества машино-дней нахождения этих машин в работе  $T_{\text{дн}}$  и средней продолжительности рабочего дня при пятидневной неделе  $t_{\text{р.д.}}$ :

$$K_{\text{см}} = \frac{T_{\text{ф.ч.}}}{T_{\text{дн}} t_{\text{р.д.}}}.$$

11. Коэффициент использования машин по времени  $K_{\text{исп.см}}$  определяют отношением количества работы (часть) в течении смены  $t_{\text{см}}$ :

$$K_{\text{исп.см}} = \frac{T_{\text{ф.см.}}}{t_{\text{см}}}.$$

## Выводы

Научно обоснованный выбор комплекта машин следует производить на начальной стадии разработки проектно-сметной документации для отдельного строительного объекта в разделе ПОС. Генподрядная строительная организация в последующем согласно требованиям СНиП 12-01-2004 «Организация строительства» (актуализированная редакция) должна подготовить проект производства работ на конкретной строительной площадке.

В ППР следует произвести выбор комплекта машин и оценить достоинства этого выбора по предлагаемым коэффициентам.

*Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ (грант Президента РФ № 14.Z57.14.6545-НШ).*

## ЛИТЕРАТУРА

1. СП 48.11330.2011 (актуализированная редакция СНиП 12-01-2004).
2. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции (актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87).
3. Рекомендации по проектированию и строительству монолитных и сборно-монолитных зданий / Н. М. Евдокимов, Б. В. Жадановский [и др.] – М. : ЦНИИОМТП Госстроя СССР, 1985.
4. СТО НОСТРОЙ 26.54-2011. Конструкции монолитные, бетонные и железобетонные. Технические требования к производству работ, правила и методы контроля. – М., 2011.
5. Лapidус А. А., Демидов Л. П. Исследование факторов, влияющих на показатель потенциала строительной площадки // Вестник МГСУ. – 2014. – № 4.
6. Вильман Ю. А., Каган П. Б. Совершенствование уровня механизации и автоматизации технологий монтажа конструкций // Естественные и технические науки. – 2014. – № 11-12(78). – С. 397–398.
7. Особенности технологии и механизации возведения многоэтажных зданий / Ю. А. Вильман, С. А. Синенко, П. Г. Грабовый, К. П. Грабовый, Е. А. Король, П. Б. Каган // Вестник МГСУ. – 2012. – № 4. – С. 170–174.
8. Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве : учебник / С. А. Синенко, В. М.

- Гинзбург, В. Н. Сапожников, П. Б. Каган, А. В. Гинзбург. – Саратов, 2013.
9. Истомин Б. С., Гаряев Н. А., Олохова А. Г. Технология проектирования в строительстве. – М., 2009.
  10. Петрова С. Н., Лукманова И. Г., Романова К. Г., Алешина Л. С. Толковый словарь по управлению. – М., 1994.
  11. Абрамов Л. И., Позняков В. В., Петрова С. Н., Ширшиков Б. Ф. Управление строительной организацией (включая АСУС). – М., 1990.
  12. Петрова С. Н., Иванов Н. А. Проблемы внедрения систем менеджмента качества на предприятиях строительной отрасли // Вестник МГСУ. – 2011. – № 6. – С. 269–271.
  13. Иванов Н. А. Модель процесса управления несоответствиями в системах менеджмента качества предприятий строительной отрасли // Вестник МГСУ. – 2011. – № 5. – С. 326.
  14. Иванов Н. А. Об одном подходе к автоматизации систем менеджмента качества предприятий строительной отрасли // Вестник МГСУ. – 2011. – № 6. – С. 400–405.
  15. Каган П. Б., Гинзбург А. В. Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве // Автоматизация проектирования. – 1997. – № 4. – С. 36–45.
  16. Теличенко В. И., Лейбман М. Е., Гинзбург А. В. Комплексный подход к решению проблемы организации жилищного строительства в Российской Федерации // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – № 12. – С. 3–5.
  17. Основы методологии и автоматизации управления городскими строительными программами / В. И. Теличенко, С. А. Амбарцумян, Е. А. Король, А. Н. Дмитриев, П. Б. Каган, С. С. Бачурина, С. С. Комиссаров. – М., 2007.
  18. Гинзбург А. В. Моделирование организации работы строительной техники // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – № 9. – С. 9–11.
  19. Каган П. Б. Пути совершенствования средств и приемов организационно-технологического проектирования // Промышленное и гражданское строительство. – 2011. – № 9. – С. 24–25.
  20. Кузина О. Н., Чулков В. О. Информационная технология формирования заказа на строительное переустройство в интерактивном режиме // Промышленное и гражданское строительство. – 2011. – № 3. – С. 41–42.
- Вайнштейн Михаил Семенович, д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*
- Жадановский Борис Васильевич, канд. техн. наук, профессор, ст. науч. сотрудник, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*
- Синенко Сергей Анатольевич, д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*
- Афанасьев Александр Алексеевич, д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*
- Павлов Александр Сергеевич, д-р техн. наук, профессор, заместитель руководителя департамента поддержки проектирования, строительства и эксплуатации АЭС, АО «Всероссийский научно-исследовательский институт по эксплуатации атомных электростанций», ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*
- Ефименко Анатолий Захарович, д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*
- Долганов Андрей Иванович, д-р техн. наук, главный инженер, ООО «Жилэкспертиза», профессор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

Тел.: (495) 781-80-07  
E-mail: kagan@mgsu.ru

#### ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF ORGANIZATIONAL-TECHNOLOGICAL SOLUTIONS IN CHOOSING THE MEANS OF MECHANIZATION OF CONSTRUCTION-ASSEMBLY WORK

*Vaynshteyn Mikhail Semenovich, Dr. of Tech. Sci., Prof., Moscow State university of civil engineering, Russia.*

*Zhadanovsky Boris Vasil'evich, Cand. of Tech. Sci., Prof., senior researcher, Moscow State university of civil engineering, Russia.*

**Sinenko Sergey Anatol'evich**, Dr. of Tech. Sci., Prof., Moscow State university of civil engineering. Russia.

**Afanas'ev Aleksandr Alekseevich**, Dr. of Tech. Sci., Prof., Moscow State university of civil engineering. Russia.

**Pavlov Aleksandr Sergeevich**, Dr. of Tech. Sci., deputy head of department for the support of design, construction and operation of NPS, All-Russian scientific research institute of nuclear power stations operation, Prof., Moscow State university of civil engineering. Russia.

**Efimenko Anatoly Zakharovich**, Dr. of Tech. Sci., Prof., Moscow State university of civil engineering. Russia.

**Dolganov Andrey Ivanovich**, Dr. of Tech. Sci., head engineer, "Zhilekspertiza" JSC, Prof., Moscow State university of civil engineering. Russia.

**Keywords:** technology of construction-assembly work performance, mechanization of construction-assembly work performance, construction machinery set, mechanization of construction, choice of construction machinery and mechanisms, assessment

of the effectiveness of organizational-technological solutions.

The article examines the issues of scientifically substantiated choice of a set of construction machinery. The choice of rational, economically substantiated machines for the complex mechanization of construction-assembly work in the development of organizational-technological documentation (construction organization project, work performance project, technical control project, etc.) is to be carried out on the basis of comparing variants and assessing them according to a whole range of determined coefficients in the process of choosing a set. The study suggests choosing a set of machinery at the initial stage of developing project-estimate documentation for a separate construction object in the Construction organization project sector. The general contractor construction company should then prepare the project of work performance at a specific construction site according to the requirements of CRN 12-01-2004 "Organization of construction" (actualized edition). The project of work performance must include the choice of machinery set and assess the advantages of this choice according to the suggested coefficients.

#### REFERENCES

1. SP 48.11330.2011 (aktualizirovannaia redaktsiia SNiP 12-01-2004) [CR 48.11330.2011 (actualized edition of CRN 12-01-2004)].
2. SP 70.13330.2012 Nesushchie i ograzhdaiushchie konstruksii (aktualizirovannaia redaktsiia SNiP 3.03.01-87) [CR 70.13330.2012 Bearing and fencing structures (actualized edition of CRN 3.03.01-87)].
3. Evdokimov N. M., Zhadanovsky B. V. et al. Rekomendatsii po proektirovaniu i stroitelstvu monolitnykh i sborno-monolitnykh zdanii [Recommendations on the design and construction of monolithic and prefabricated-monolithic buildings]. Moscow, TsNIIOMTP Gosstroia SSSR, 1985.
4. STO NOSTROI 26.54-2011. Konstruksii monolitnye, betonnye i zhelezobetonnye. Tekhnicheskie trebovaniia k proizvodstvu rabot, pravila i metody kontroliia [OS NOSTROI 26.54-2011. Monolithic, concrete and ferroconcrete structures. Technical requirements towards work performance, rules and methods of control]. Moscow, 2011.
5. Lapidus A. A., Demidov L. P. Issledovanie faktorov, vliiaushchikh na pokazatel potentsiala stroitelnoi ploshchadki [Study of factors influencing the construction site potential parameter]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2014, No. 4. (in Russ.)
6. Vil'man Yu. A., Kagan P. B. Sovershenstvovanie urovnia mekhanizatsii i avtomatizatsii tekhnologii montazha konstruksii [Improvement of the level of mechanization and automation of structures mounting technologies]. Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Natural and technical sciences. 2014, No. 11-12(78). Pp. 397–398. (in Russ.)
7. Vil'man Yu. A., Sinenko S. A., Grabovy P. G., Grabovy K. P., Korol' E. A., Kagan P. B. Osobennosti tekhnologii i mekhanizatsii vozvedeniia mnogoetazhnykh zdanii [Specific features of the technology and mechanization of erecting high-rise buildings]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2012, No. 4. Pp. 170–174. (in Russ.)
8. Sinenko S. A., Ginzburg V. M., Sapozhnikov V. N., Kagan P. B., Ginzburg A. V. Avtomatizatsiia organizatsionno-tekhnologicheskogo proektirovaniia v stroitelstve : uchebnik [Automation of organizational-technological design in construction: course book]. Saratov, 2013.
9. Istomin B. S., Garyaev N. A., Olokhova A. G. Tekhnologiia proektirovaniia v stroitelstve [Design technology in construction]. Moscow, 2009.
10. Petrova S. N., Lukmanova I. G., Romanova K. G., Aleshina L. S. Tolkovyi slovar po upravleniiu [Explanatory dictionary of management]. Moscow, 1994.
11. Abramov L. I., Poznyakov V. V., Petrova S. N., Shirshikov B. F. Upravlenie stroitelnoi organizatsiei (vkluchaia ASUS) [Managing a construction organization (including ASCM)]. Moscow, 1990.
12. Petrova S. N., Ivanov N. A. Problemy vnedreniia sistem menedzhmenta kachestva na predpriatiiakh stroitelnoi otrasli [Problems of introducing quality management systems at construction industry enterprises]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2011, No. 6. Pp. 269–271. (in Russ.)
13. Ivanov N. A. Model protsessu upravleniia nesootvetstviiami v sistemakh menedzhmenta kachestva predpriatii stroitelnoi otrasli [Model of the process of managing inconsistencies in the quality management systems of construction industry enterprises]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2011, No. 5. P. 326. (in Russ.)

---

---

14. Ivanov N. A. *Ob odnom podkhode k avtomatizatsii sistem menedzhmenta kachestva predpriatii stroitelnoi otrasli* [On one approach to automating the quality management systems of construction industry enterprises]. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2011, No. 6. Pp. 400–405. (in Russ.)

15. Kagan P. B., Ginzburg A. V. *Avtomatizatsiia organizatsionno-tekhnologicheskogo proektirovaniia v stroitelstve* [Automation of organizational-technological design in construction]. *Avtomatizatsiia proektirovaniia – Design automation*. 1997, No. 4. Pp. 36–45. (in Russ.)

16. Telichenko V. I., Leybman M. E., Ginzburg A. V. *Kompleksnyi podkhod k resheniiu problemy organizatsii zhilishchnogo stroitelstva v Rossiiskoi Federatsii* [Complex approach to solving the problem of organizing housing construction in the Russian Federation]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering*. 2012, No. 12. Pp. 3–5. (in Russ.)

17. Telichenko V. I., Ambartsumyan S. A., Korol' E. A., Dmitriev A. N., Kagan P. B., Bachurina S. S., Komissarov S. S. *Osnovy metodologii i avtomatizatsii upravleniia gorodskimi stroitelnyimi programmami* [Foundations of the methodology and automation of urban construction program management]. Moscow, 2007.

18. Ginzburg A. V. *Modelirovanie organizatsii raboty stroitelnoi tekhniki* [Modeling the organization of construction equipment operation]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering*. 2012, No. 9. Pp. 9–11. (in Russ.)

19. Kagan P. B. *Puti sovershenstvovaniia sredstv i priemov organizatsionno-tekhnologicheskogo proektirovaniia* [Ways of improving the methods and approaches of organizational-technological design]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering*. 2011, No. 9. Pp. 24–25. (in Russ.)

20. Kuzina O. N., Chulkov V. O. *Informatsionnaia tekhnologiia formirovaniia zakaza na stroitelnoe pereustroistvo v interaktivnom rezhime* [Information technology of the formation of order for construction reorganization in interactive regime]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering*. 2011, No. 3. Pp. 41–42. (in Russ.)

---

## ОПТИМИЗАЦИЯ ЯЧЕИСТЫХ СТРУКТУР

Б. М. РУМЯНЦЕВ, А. Д. ЖУКОВ, А. С. ЧКУНИН, Д. И. АРИСТОВ  
ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва

**Аннотация.** Чтобы получить высокие значения пористости и добиться рационального ее строения, что обеспечивает повышенные строительно-эксплуатационные свойства теплоизоляции, необходимо оптимизировать следующие характеристики ячеистой структуры: однородность распределения пористости в объеме материала, толщину межпоровых перегородок, плотность межпоровых перегородок, форму пор, характер внутренней поверхности пор. Для получения пористой структуры, близкой к идеальной, необходимо реализовать в промышленных условиях комплексы технологических мероприятий. Для минеральных систем гидратационного твердения направленно регулируют кинетику поризации массы, увеличивают однородность многокомпонентных смесей, снижают водотвердое отношение до значения, близкого к необходимому для гидратации вяжущего, оптимизируют гранулометрический состав смеси, создают условия для интенсивного уплотнения и обжигания твердой фазы материала. Для минеральных систем, проходящих стадию пиропластического состояния, увеличивают однородность распределения порообразователя в смеси и выбирают рациональные режимы тепловой обработки.

**Ключевые слова:** пористость, оптимизация, технология, минеральные системы, структура.

Ячеистые материалы (пенопласты, пеностекло, пено-газобетон, пенополистиролбетон, известко-кремнеземистые изделия) имеют пористость, изменяющуюся в пределах

от 50% (для теплоизоляционных бетонов) до 98% – для изделий с высокой теплоизолирующей способностью (табл. 1).

**Таблица 1 – Предельные характеристики материалов с ячеистой структурой**

Показатели	Материал				
	Ячеистый бетон	Полимерцементный бетон	Ячеистая керамика	Ячеистое стекло	Ячеистые пластмассы
Пористость Пя, %	86–89	91–93	72–74	92–93	97–98
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	140–170	110–130	260–320	130–150	20–30

Объем истинной пористости зависит от содержания в материале твердой фазы, которая определяет механические и в значительной степени эксплуатационные свойства изделий. Оптимальное содержание твердой фазы в теплоизоляционных изделиях зависит от прочности и характера распределения структурообразующего материала. Чем выше его прочность и степень омоноличивания (связанность), тем больше может быть истинная пористость теплоизоляции. Размер пор оказывает значительное влияние на теплопроводность и несущую способность материала.

При формировании оптимальной пористой структуры в теплоизоляционных материалах стремятся достичь максимальных значений пористости (минимальной средней

плотности), получить оптимальные характеристики пористой структуры, понизить теплопроводность без значительного снижения прочности, а также улучшить экономические показатели.

*Форма пор* в материалах с ячеистой структурой близка к сферической и во многих случаях является причиной их анизотропии свойств. Так, для изделий с порами эллиптической формы прочность и теплопроводность зависят от направления приложения нагрузки и температурного поля. Повышение ячеистой пористости системы, снижение поверхностного натяжения, повышение устойчивости массы, быстрая фиксация структуры путем отверждения приводят к формированию пор многогранников. Чем выше пористость, тем



более правильной формы должны быть многогранники.

*Однородность распределения пористости* зависит от однородности смеси и прежде всего от равномерности распределения порообразователя, однородности температурного поля и реологических характеристик по объему материала и ряда других технологических факторов. Значение однородности распределения пористости ( $\sigma\{P\}$ ) для эффективных теплоизоляционных материалов не должно превышать 2–5%.

*Толщина межпоровых перегородок* объединяет три параметра: толщину перегородки (величину сечения в наиболее тонкой части), равномерность сечения по периметру поры (неоднородность сечения в пределах одной поры) и неоднородность толщин перегородок в объеме материала. Толщина перегородок зависит от величины пористости, плотности упаковки твердых частиц и среднего размера частиц компонентов теплоизоляционного материала. Реально достижимые толщины перегородок и неоднородность толщин в объеме материала составляют для полимерных теплоизоляционных изделий с ячеистой структурой соответственно 0,006–0,01 и  $1-2 \cdot 10^{-3}$  мм, для изделий из неорганических материалов – 0,09–0,12 и 0,04–0,07 мм.

*Плотность межпоровых перегородок* определяется пористостью, создаваемой водой затворения или различными разбавителями, вводимыми в систему для придания массе определенных реологических свойств. Для полимерных систем повышение плотности перегородок достигается уменьшением количества разбавителей и наиболее полной полимеризацией системы; для минеральных систем гидратационного твердения – снижением В/Т, подбором оптимального гранулометрического состава, интенсивным уплотнением и обжатием перегородок. Возможно доведение плотности межпоровых перегородок почти до 100% для полимерных систем и до 74–78% – для минеральных материалов гидратационного твердения.

*Характер внутренней поверхности пор.* Необходимо стремиться к таким параметрам поризации, которые обеспечивают формирование пор с плотной гладкой поверхностью. Для этого в системе в период поризации должно поддерживаться низкое поверхностное натяжение; положительно влияют также динамические воздействия (вибрация).

Идеальной является структура с замкнутыми ячейками. Для промышленной теплоизоляции характерны дефекты ячеистой структуры, нарушающие замкнутость пор: «контактные дырки» и трещины в перегородках, вертикально направленные каналы со значительным разрыхлением структуры в приствольной зоне канала.

В материалах с ячеистой структурой, изготавливаемых способами пенообразования и введения выгорающих добавок, контактных дырок и трещин не должно быть; в материалах, поризуемых газообразователями, возможно возникновение контактных дырок, как показывает эксперимент – 3–8 шт. на 100 пор.

Дефекты ячеистой структуры ТИМ можно минимизировать оптимизацией технологии.

*Для минеральных систем гидратационного твердения* рекомендуется направленно регулировать реологические свойства и кинетику поризации массы, увеличивать однородность многокомпонентных смесей, снижать водотвердое отношение до значения, близкого к необходимому для гидратации вяжущего, оптимизировать гранулометрический состав смеси с учетом не только реакционной поверхности составляющих, но и плотной упаковки композиции в сухом и влажном состояниях, создавать условия для интенсивного уплотнения и обжатия твердой фазы материала.

*Для минеральных систем, проходящих стадию пиропластического состояния,* увеличивают однородность распределения порообразователя в массе и оптимизируют его концентрацию в материале, выбирают рациональные режимы тепловой обработки, направленные на достижение соответствия кинетики изменения реологических свойств и газовыделения в массе, а также омоноличивание компонентов смеси и уменьшение остаточных напряжений в поризованном материале.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Румянцев Б. М., Жуков А. Д., Смирнова Т. В. Теплопроводность высокопористых материалов // Вестник МГСУ. – 2012. – № 3. – С. 108–114.
2. Орешкин Д. В., Беляев К. В., Семенов В. С. Теплофизические свойства, пористость и паропроницаемость облепченных цемент-

- ных растворов // Строительные материалы. – 2010. – № 8. – С. 51–54.
3. Орешкин Д. В., Семенов В. С. Современные материалы и системы в строительстве – перспективное направление обучения студентов строительных специальностей // Строительные материалы. – 2014. – № 7. – С. 92.
  4. Андрианов Р. А., Орлова А. М., Аширбекова С. Б., Александрова О. В. Защитно-покрывные материалы на основе фенолформальдегидных олигомеров // Конструкции из композиционных материалов. – 2006. – № 2. – С. 5–13.
  5. Трескова Н. В., Пушкин А. С. Современные стеновые материалы и изделия // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2013. – № 11(178). – С. 32–35.
  6. Системы изоляции строительных конструкций / А. Д. Жуков, А. М. Орлова, Т. А. Наумова, И. Ю. Талалина, А. А. Майорова // Научное обозрение. – 2015. – № 7. – С. 213–217.
  7. Комплексный анализ в технологии газобетона / А. Д. Жуков, А. В. Чугунков, А. О. Химич, А. А. Еременко, Н. А. Копылов // Вестник МГСУ. – 2013. – № 7. – С. 167–175.
  8. Жуков А. Д., Чугунков А. В. Локальная аналитическая оптимизация технологических процессов // Вестник МГСУ. – 2011. – № 1-2. – С. 273–278.
  9. Соков В. Н., Бегляров А. Э., Жабин Д. В., Землянушнов Д. Ю. К вопросу о создании пенобетона в гидротеплосиловом поле // Промышленное и гражданское строительство. – 2013. – № 3. – С. 12–14.
- Румянцев Борис Михайлович**, д-р. техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Технология композиционных материалов и прикладная химия», ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.
- Жуков Алексей Дмитриевич**, канд. техн. наук, профессор кафедры «Технология композиционных материалов и прикладная химия», ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.
- Чкунин Анатолий Сергеевич**, аспирант кафедры «Технология композиционных материалов и прикладная химия», ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.
- Аристов Денис Иванович**, студент, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.
- Тел.: (495) 781-80-07  
E-mail: toim@mgsu.ru

## OPTIMIZATION OF CELL STRUCTURES

**Rumyantsev Boris Mikhaylovich**, Dr. of Tech. Sci., Prof., head of “Technology of composite materials and applied chemistry” department, Moscow State university of civil engineering, Russia.

**Zhukov Aleksey Dmitrievich**, Cand. of Tech. Sci., Prof. of “Technology of composite materials and applied chemistry” department, Moscow State university of civil engineering, Russia.

**Chkunin Anatoly Sergeevich**, postgraduate student of “Technology of composite materials and applied chemistry” department, Moscow State university of civil engineering, Russia.

**Aristov Denis Ivanovich**, student, Moscow State university of civil engineering, Russia.

**Keywords:** porosity, optimization, technology, mineral systems, structure.

**In order to obtain high porosity values and achieve its rational structure for the purpose of improv-**

**ing the construction-operational properties of heat insulation, it is necessary to optimize the following characteristics of cell structure: homogeneity of porosity distribution within the volume of material; thickness of interpore partitions; form of pores; nature of inner surface of pores. The creation of porous structure which is close to the ideal requires the industrial implementation of complexes of technological measures. The production of mineral systems of hydration hardening involves the targeted regulation of mass porization kinetics, enhancement of multi-component mixes homogeneity, reduction of water aggregate ratio to the value close to the one necessary for binding agent hydration, optimization of granulometric composition of the mix, creation of conditions for intensive hardening and compression of the solid phase of the material. The production of mineral systems going through pyroplastic stage involves increasing the homogeneity of pore former distribution in the mix and selecting the rational modes of thermal treatment.**

---

---

## REFERENCES

1. Rumyantsev B. M., Zhukov A. D., Smirnova T. V. *Teploprovodnost vysokoporistykh materialov [Thermal conductivity of highly porous materials]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2012, No. 3. Pp. 108–114. (in Russ.)*
  2. Oreshkin D. V., Belyaev K. V., Semenov V. S. *Teplofizicheskie svoistva, poristost i paropronitsaemost oblegchennykh tsementnykh rastvorov [Thermal physical properties, porosity and vapor permeability of lightweight cement solutions]. Stroitelnye materialy – Construction materials. 2010, No. 8. Pp. 51–54. (in Russ.)*
  3. Oreshkin D. V., Semenov V. S. *Sovremennye materialy i sistemy v stroitelstve – perspektivnoe napravlenie obucheniia studentov stroitelnykh spetsialnostei [Modern materials and systems in construction – promising direction of teaching students of engineering majors]. Stroitelnye materialy – Construction materials. 2014, No. 7. P. 92. (in Russ.)*
  4. Andrianov R. A., Orlova A. M., Ashirbekova S. B., Aleksandrova O. V. *Zashchitno-pokrovnye materialy na osnove fenolformaldegidnykh oligomerov [Protective coating materials based on phenol-formaldehyde oligomers]. Konstruktsii iz kompozitsionnykh materialov – Composite material structures. 2006, No. 2. Pp. 5–13. (in Russ.)*
  5. Treskova N. V., Pushkin A. S. *Sovremennye stenovye materialy i izdeliia [Modern wall materials and products]. Stroitelnye materialy, oborudovanie, tekhnologii XXI veka – Construction materials, equipment, technologies of the XXI century. 2013, No. 11(178). Pp. 32–35. (in Russ.)*
  6. Zhukov A. D., Orlova A. M., Naumova T. A., Talalina I. Yu., Mayorova A. A. *Sistemy izoliatsii stroitelnykh konstruktsii [Systems of engineering structures insulation]. Nauchnoe obozrenie – Science Review. 2015, No. 7. Pp. 213–217. (in Russ.)*
  7. Zhukov A. D., Chugunkov A. V., Khimich A. O., Eremenko A. A., Kopylov N. A. *Kompleksnyi analiz v tekhnologii gazobetona [Complex analysis in aerated concrete technology]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2013, No. 7. Pp. 167–175. (in Russ.)*
  8. Zhukov A. D., Chugunkov A. B. *Lokalnaia analiticheskaia optimizatsiia tekhnologicheskikh protsessov [Local analytical optimization of technological processes]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2011, No. 1-2. Pp. 273–278. (in Russ.)*
  9. Sokov V. N., Beglyarov A. E., Zhabin D. V., Zemlyanushnov D. Yu. *K voprosu o sozdanii penobetona v gidroteplosilovom pole [On the issue of foamed concrete creation in hydro-thermal power field]. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering. 2013, No. 3. Pp. 12–14. (in Russ.)*
- 
-

## ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛАХ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ

*А. В. КАЛЕНСКИЙ, В. Г. КРИГЕР, М. В. АНАНЬЕВА*  
*ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»,*  
*г. Кемерово*

**Аннотация.** Данная работа посвящена теоретическому исследованию релаксации электронной подсистемы кристаллов энергетических материалов в электрическом поле. Рассмотрены два случая: дрейф пакетов носителей заряда в нейтральном и заряженном кристаллах с учетом захвата носителей заряда на ловушках. Доказывается необходимость результатов исследования для создания методики, позволяющей управлять реакционной способностью энергетических материалов при помощи электрического поля. Авторы статьи приходят к выводу о том, что электрическое поле приводит к разделению созданных излучением носителей заряда на два пакета: электронный и дырочный; захват носителей заряда на ловушках приводит к замедлению процесса поляризации исходного пакета и дрейфа пакета носителей. Основной текст статьи сопровождается иллюстративными материалами, показывающими механизмы распределения концентраций дырок, электронов, ловушек и напряженности электрического поля в образце через 50 и 1000 нс после импульса излучения.

**Ключевые слова:** энергетические материалы, электрическое поле, реакционная способность, моделирование.

Важнейшей задачей современной науки является повышение безопасности производства, особенно это актуально при проведении горных и взрывных работ [1]. Исследование механизмов химических превращений в энергетических материалах (ЭМ) и методов направленного регулирования их скорости при различных внешних воздействиях является одним из современных способов решения этой задачи [2–3]. Исследования процессов взрывного разложения необходимо начинать с изучения наиболее простой системы – образцов азида серебра (АС). Азид серебра является наиболее изученным среди ЭМ, несмотря на это, причины высокой чувствительности АС к действию физических полей различной природы остаются дискуссионными [4–6]. Различные группы авторов интерпретируют экспериментальные закономерности взрывного разложения с позиций микроочаговой модели теплового взрыва [7–12] и вариантов моделей цепного взрыва [13–15]. Возможность

управления реакционной способностью АС при помощи электрического поля является известным фактом [16]. При рассмотрении химического взаимодействия в этих условиях требуется учет процесса дрейфа в электрическом поле заряженных реагентов, которыми в твердом теле являются электроны, дырки и в некоторых случаях атомы примесей и собственные дефекты кристалла. Первым этапом решения этой задачи является исследование закономерностей релаксации созданной излучением области с повышенной концентрацией электронных носителей заряда в электрическом поле [17]. Цель работы: моделирование процесса релаксации очага химического разложения ЭМ с учетом квазихимических реакций захвата носителей заряда в электрическом поле.

Система уравнений, описывающих дрейф электронных носителей заряда в электрическом поле при учете рекомбинации и захвата, имеет вид:

$$\begin{aligned} \frac{dp}{dt} &= D_p \nabla^2 p + \mu_p \operatorname{div} \left( p \left( \vec{E} + E_{\text{вн}} \right) \right) + G - \frac{k_R np}{n + \gamma p}; \\ \frac{dn}{dt} &= D_n \nabla^2 n - \mu_n \operatorname{div} \left( n \left( \vec{E} + E_{\text{вн}} \right) \right) + G + k_1 T^- - k_2 n T^0 - \frac{k_R np}{n + \gamma p}; \\ \frac{dT^0}{dt} &= k_1 T^- - k_2 n T^0; \end{aligned} \tag{1}$$

$$T^0 + T^- = T_0;$$

$$\operatorname{div} \vec{E} = \frac{4\pi e}{\varepsilon} (p - n - T^-),$$

где  $p$ ,  $n$  – концентрации дырок и электронов;  $G$  – темп генерации реагентов внешним ионизирующим воздействием [4–6, 13–15];  $\gamma = 0,01$  – отношение констант рекомбинации на нейтральных и заряженных центрах [13];  $D_p$ ,  $D_n$  – коэффициенты диффузии дырок и электронов ( $0,25 \text{ см}^2/\text{с}$  [4–5]),  $k_1 = 1,48 \cdot 10^3 \text{ с}^{-1}$  [13, 15] – константа термического выброса электронов с отрицательно заряженных ловушек;  $k_2 = 8,1 \cdot 10^{-9} \text{ см}^3 \cdot \text{с}^{-1}$  [13, 15] – константа захвата электронов нейтральными ловушками;  $T_0$  – концентрация ловушек во всех зарядовых состояниях;  $E$  – напряженность электрического поля, создаваемого пространственным зарядом;  $E_{\text{вн}}$  – напряженность внешнего электрического поля (в расчетах принимали  $1000 \text{ В/см}$ ). Последние члены в кинетических уравнениях для электронов и дырок описывают процесс рекомбинации Шокли – Рида с константой скорости  $k_R = 5 \cdot 10^6 \text{ с}^{-1}$  [4–6, 15].

2. Задание правых частей кинетических уравнений для электронов, дырок и ловушек. Выразив дивергенцию диффузионного и дрейфового потоков в  $i$ -й ячейке через значения концентраций в соседних ячейках и рассчи-

$$E_i = E_{\text{вн}} + 2\pi e h \left( \sum_{j=1}^{i-1} (p_j - n_j - T_j^-) - \sum_{j=i+1}^n (p_j - n_j - T_j^-) \right). \quad (3)$$

Для решения системы дифференциальных уравнений (1) использовался метод Рунге – Кутты 5-го порядка. Расчет проводили в одномерном приближении для контактного поля. Процесс рассматривался на участке кристалла длиной  $0,1 \text{ см}$ , который разбивался на 100 ячеек размером  $h = 10^{-3} \text{ см}$ . Задание правых частей уравнений включало в себя два этапа. Первый этап: расчет напряженности электрического поля в каждой ячейке. Второй – расчет приращения концентрации каждого реагента за шаг по времени во взятой ячейке с учетом текущего распределения электрического поля.

1. Напряженность поля в  $i$ -й ячейке рассчитывалась как суперпозиция внешнего поля и поля, создаваемого зарядами во всех остальных ячейках. Так как расчет проводился в одномерном приближении, поле, создаваемое пространственным зарядом в каждой ячейке, можно рассчитывать как поле бесконечной плоскости. Используя теорему Гаусса для напряженности поля, создаваемого  $j$ -й ячейкой, получаем выражение:

$$E = 2\pi e h (p_j - n_j - T_j^-). \quad (2)$$

Тогда поле в  $i$ -й ячейке имеет вид:

танное ранее значение напряженности электрического поля, получаем для всех ячеек, кроме первых двух и последних двух, следующую систему обыкновенных дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \dot{p}_i = G_i + D_p \frac{p_{i-1} + p_{i+1} - 2p_i}{h^2} + D_p \frac{E_{i-1} p_{i-1} - E_i p_i}{h} + k_R \frac{p_i n_i}{n_i + \gamma p_i} \\ \dot{n}_i = G_i + D_p \frac{n_{i-1} + n_{i+1} - 2n_i}{h^2} + D_p \frac{E_i n_i - E_{i-1} n_{i-1}}{h} + k_R \frac{p_i n_i}{n_i + \gamma p_i} \\ \dot{T}_i = -k_1 T_i + k_2 T_{i-1} (T_0 - T_i). \end{cases} \quad (4)$$

При рассмотрении процессов в контактном поле в качестве первой и последней ячейки были взяты электроды. При этом принималось, что электрод и кристалл могут обмениваться носителями заряда только за счет дрейфа, но не за счет диффузии. Для второй и предпоследней ячеек в диффузионном члене учитывается только диффузия из следующей ячейки, так как предыдущая – это электрод.

В результате для первой, второй, предпоследней и последней ячеек получаем кинетические уравнения (граничные условия):

$$\begin{cases} \dot{p}_1 = G_1 + D_p \frac{E_1 p_1}{h} \\ \dot{n}_1 = G_1 + D_p \frac{E_1 n_1}{h} \\ \dot{T}_1 = 0; \end{cases} \quad (5)$$

$$\begin{cases} \dot{p}_2 = G_2 + D_p \frac{p_2 - p_1}{h^2} + D_p \frac{E_1 p_1 - E_2 p_2}{h} + k_R \frac{p_2 n_2}{n_2 + \gamma p_2} \\ \dot{n}_2 = G_2 + D_p \frac{n_2 - n_1}{h^2} + D_p \frac{E_2 n_2 - E_1 n_1}{h} + k_R \frac{p_2 n_2}{n_2 + \gamma p_2} \\ \dot{T}_2 = -k_1 T_2 + k_2 T_1 (T_0 - T_1); \end{cases} \quad (6)$$

$$\begin{cases} \dot{p}_{n-1} = G_{n-1} + D_p \frac{p_{n-1} - p_{n-2}}{h^2} + D_p \frac{E_{n-2} p_{n-2} - E_{n-1} p_{n-1}}{h} + k_R \frac{p_{n-1} n_{n-1}}{n_{n-1} + \gamma p_{n-1}} \\ \dot{n}_{n-1} = G_{n-1} + D_p \frac{n_{n-1} - n_{n-2}}{h^2} + D_p \frac{E_{n-1} n_{n-1} - E_{n-2} n_{n-2}}{h} + k_R \frac{p_{n-1} n_{n-1}}{n_{n-1} + \gamma p_{n-1}} \\ \dot{T}_{n-1} = -k_1 T_{n-1} + k_2 T_{n-2} (T_0 - T_{n-2}); \end{cases} \quad (7)$$

$$\begin{cases} \dot{p}_n = G_n + D_p \frac{E_n p_n}{h} \\ \dot{n}_n = G_n + D_p \frac{E_n n_n}{h} \\ \dot{T}_n = 0. \end{cases} \quad (8)$$

При численном моделировании системы (3–8) было рассмотрено два случая: нейтрального и электрически заряженного образца.

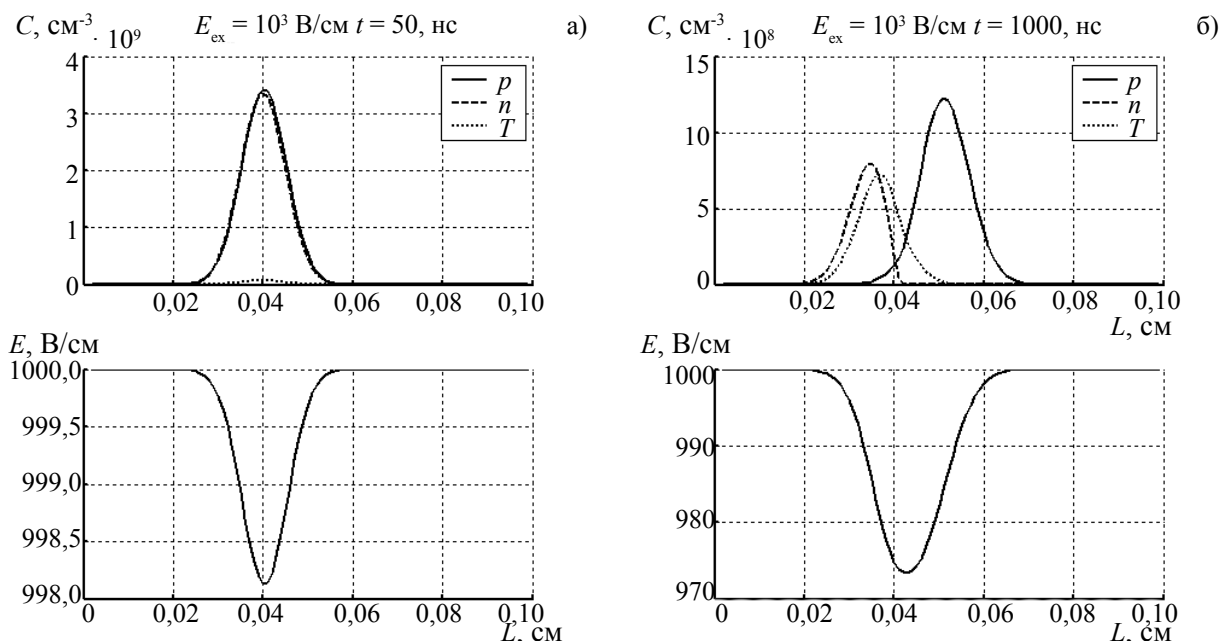
1. В случае электрически нейтрального кристалла начальные концентрации электронов и дырок задавались равными нулю во всем образце. Темп генерации электронно-дырочных пар задавался в виде:

$$G(x, t) = G_0 \exp \left[ -k_i^2 t^2 - \frac{(x - L/2)^2}{s^2} \right], \quad (9)$$

где  $L$  – длина кристалла;  $k_i = 8,235 \cdot 10^7 \text{ с}^{-1}$  – параметр, определяющий длительность им-

пульса (соответствует длительности импульса на полувысоте 20 нс [7–9, 12]), характеризующая длительность импульса излучения;  $s = 200 \text{ мкм}$  – ширина лазерного пучка.

На рисунке 1 представлены распределения концентраций дырок  $p$ , электронов  $n$ , ловушек  $T$  и напряженности электрического поля в образце через 50 нс и 1000 нс после максимума импульса излучения. За время действия импульса в центре образца внешнее воздействие создавало электронно-дырочный очаг (рис. 1а). Далее в центральной части происходило быстрое уменьшение концентраций носителей заряда из-за рекомбинации. В результате образовывались две области (два пакета): одна – с повышенной концентрацией электронов, другая – с повышенной концентрацией дырок (рис. 1б). Далее области дрейфовали к противоположным границам кристалла.



**Рисунок 1.** Распределение концентраций дырок  $p$ , электронов  $n$ , ловушек  $T$  и напряженности электрического поля в образце через а) 50 нс; б) 1000 нс после импульса излучения

Введение в модель процесса захвата электронов на ловушках приводило к быстрому захвату части электронов. Пакет захватываемых на ловушках носителей заряда дрейфует медленнее, чем в случае отсутствия захвата. В этом случае скорость движения пакета можно охарактеризовать «подвижностью в условиях сильного захвата» [17]. Отметим, что данная подвижность всегда меньше подвижности в отсутствие захвата. Такое эффективное уменьшение подвижности возможно только при дрейфе неравновесных носителей.

2. В случае изначально заряженного кристалла начальное условие для носителей заряда задавалось в виде:

$$\begin{cases} p_0 = p_m \exp\left[-\frac{(x-L/2)^2}{s^2}\right] \\ n_0 = (p_m - \delta p_m) \exp\left[-\frac{(x-L/2)^2}{s^2}\right] + \delta p_m. \end{cases} \quad (10)$$

Таким образом, средняя область образца была электрически нейтральной.

В этом случае наблюдался дрейф созданной нейтральной области к отрицательно заряженному электроду, то есть в направлении дрейфа неосновных носителей. Подобное движение нейтрального пакета носителей заряда в электрическом поле известно как явление амбиполярного дрейфа [17]. Как следует из полученных результатов, амбиполярный дрейф может наблюдаться только в изначально заряженном образце.

### Выводы

Электрическое поле приводит к разделению созданных излучением носителей заряда на два пакета: электронный и дырочный; захват носителей заряда на ловушках приводит к замедлению процесса поляризации исходного пакета и дрейфа пакета носителей.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ госзадание № 2014/64.*

### ЛИТЕРАТУРА

1. Журавлев Ю. Н., Лисицын В. М. Изучение реакционной способности азидов серебра по данным зонных расчетов в рамках теории функционала плотности // Химическая физика. – 2014. – Т. 33. – № 3. – С. 3.

2. Comparative analysis of the energetic materials explosion process's chain and thermal mechanisms / M. V. Ananyeva, V. G. Kriger, A. V. Kalensii [и др.] // Известия вузов. Физика. – 2012. – Т. 55. – № 11(3). – С. 13–17.
3. Светочувствительный материал на основе смеси ТЭНа и наночастиц алюминия / Б. П. Адуев, Г. М. Белокуров, Д. Р. Нурмухаметов [и др.] // Физика горения и взрыва. – 2012. – Т. 48. – № 3. – С. 127–132.
4. Определение ширины фронта волны реакции взрывного разложения азидов серебра / В. Г. Кригер, А. В. Каленский, А. А. Звекон [и др.] // Физика горения и взрыва. – 2012. – Т. 48. – № 4. – С. 129–136.
5. Кригер В. Г., Каленский А. В., Звекон А. А. Определение начала механического разрушения кристаллов азидов серебра, инициированных лазерным импульсом // Физика горения и взрыва. – 2010. – Т. 46. – № 1. – С. 69–72.
6. Коэффициент захвата электронных носителей заряда на экранированном оттапливаемом центре / А. В. Каленский, М. В. Ананьева, В. Г. Кригер [и др.] // Химическая физика. – 2014. – Т. 33. – № 4. – С. 11–16.
7. Взрывчатое разложение ТЭНа с нанодобавками алюминия при воздействии импульсного лазерного излучения различной длины волны / Б. П. Адуев, Д. Р. Нурмухаметов, Р. И. Фурега [и др.] // Химическая физика. – 2013. – Т. 32. – № 8. – С. 39–42.
8. Влияние длины волны лазерного излучения на критическую плотность энергии инициирования энергетических материалов / А. В. Каленский, А. А. Звекон, М. В. Ананьева [и др.] // Физика горения и взрыва. – 2014. – Т. 50. – № 3. – С. 98–104.
9. Влияние эффективности поглощения лазерного излучения на температуру разогрева включения в прозрачных средах / В. Г. Кригер, А. В. Каленский, А. А. Звекон [и др.] // Физика горения и взрыва. – 2012. – Т. 48. – № 6. – С. 54–58.
10. Исследование оптических свойств наночастиц алюминия в тетранитропентаэритрите с использованием фотометрического шара / Б. П. Адуев, Д. Р. Нурмухаметов, Г. М. Белокуров [и др.] // Журнал технической физики. – 2014. – Т. 84. – № 9. – С. 126–131.

11. Процессы теплопереноса при лазерном разогреве включений в инертной матрице / В. Г. Кригер, А. В. Каленский, А. А. Звекон [и др.] // Теплофизика и аэромеханика. – 2013. – Т. 20. – № 3. – С. 375–382.
12. Кинетические закономерности взрывного разложения ТЭНа, содержащего наноразмерные включения алюминия, кобальта и никеля / М. В. Ананьева, А. В. Каленский, Е. А. Гришаева [и др.] // Вестник КемГУ. – 2014. – № 1-1(57). – С. 194–200.
13. Неизотермическая модель разветвленной цепной реакции взрывного разложения энергетических материалов / Е. А. Гришаева, А. В. Каленский, М. В. Ананьева [и др.] // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. – 2013. – Т. 10. – № 1. – С. 44–49.
14. Кригер В. Г., Каленский А. В., Звекон А. А. Релаксация электронно-возбужденных продуктов твердофазной реакции в кристаллической решетке // Химическая физика. – 2012. – Т. 31. – № 1. – С. 18–22.
15. Кригер В. Г., Каленский А. В., Захаров Ю. А. Единый механизм фото- и радиационно-стимулированного разложения азидов тяжелых металлов // Материаловедение. – 2005. – № 7. – С. 10–15.
16. Крашенинин В. И., Газенаур Е. Г., Кузьмина Л. В., Родзевич А. П. Управление медленным и взрывным разложением азидов серебра бесконтактным электрическим полем // Бутлеровские сообщения. – 2010. – Т. 23. – № 14. – С. 66–72.
17. Бонч-Бруевич Б. Л., Калашников С. Г. Физика полупроводников. – М.: Наука, 1977.

*Каленский Александр Васильевич, д-р физ.-мат. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»: Россия, 650043, г. Кемерово, ул. Красная, 6.*

*Кригер Вадим Германович, д-р физ.-мат. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»: Россия, 650043, г. Кемерово, ул. Красная, 6.*

*Ананьева Марина Владимировна, канд. физ.-мат. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»: Россия, 650043, г. Кемерово, ул. Красная, 6.*

Тел.: (384-2) 58-38-85

E-mail: kriger@kemsu.ru

## ELECTRONIC PROCESSES IN ENERGY MATERIALS IN ELECTRIC FIELD

*Kalensky Aleksandr Vasil'evich, Dr. of Phys.-Math. Prof., Kemerovo State university. Russia.*

*Kriger Vadim Germanovich, Dr. of Phys.-Math. Sci., Prof., Kemerovo State university. Russia.*

*Anan'eva Marina Vladimirovna, Cand. of Phys.-Math. Sci., Prof., Kemerovo State university. Russia.*

**Keywords:** energy materials, electric field, reactivity, modeling.

*The article presents a theoretical study of relaxation of an electronic subsystem of energy material crystals in an electric field. Two cases are addressed: the drift of*

*charge carrier packets in neutral and charged crystals with the carrier trappings in the traps. The necessity of research results to create a methodology to manage reactive power materials by means of an electric field is substantiated. The authors conclude that the electric field leads to the division created by the emission of charge carriers in the two packages: the electron and the hole; the capture of carriers in traps leads to a slowing of the original package polarization and the package carrier drift. The article contains illustrative materials showing the mechanisms of distribution of hole concentrations, electrons, traps, and intensity of the electric field in the sample 50, and 1000 ns after the laser pulse.*

## REFERENCES

1. Zhuravlev Yu. N., Lisitsyn V. M. *Izuchenie reaktivnoy sposobnosti azida srebra po dannym zonykh raschetov v ramkakh teorii funktsionala plotnosti [Study of the reactivity of silver azide according to zone calculations within functional density theory]. Khimicheskaya fizika – Chemical Physics. 2014, vol. 33, № 3. P. 3.*
2. Ananyeva M. V., Kriger V. G., Kalenskiy A. V. [et al.]. *Comparative analysis of the energetic materials explosion process's chain and thermal mechanisms. Izvestiya VUZov. Fizika – Higher education newsletter. Physics. 2012, vol. 55, № 11(3). Pp. 13–17.*
3. Aduiev B. P., Belokurov G. M., Nurmukhametov D. R. [et al.]. *Svetochuvstvitel'nyy material na osnove smesi TENa i nanochastits alyuminiya [Photosensitive material based on tetranitropentaerytrite mixture and aluminum nanoparticles]. Fizika goreniya i vzryva – Physics of combustion and explosion. 2012, vol. 48, № 3. Pp. 127–132.*
4. Kriger V. G., Kalenskiy A. V., Zvekov A. A. [et al.]. *Opreделение shiriny fronta volny reaktsii vzryvnogo razlozheniya azida srebra [Determination of the wave front width of silver azide explosive decomposition reaction]. Fizika goreniya i vzryva – Physics of combustion and explosion. 2012, vol. 48, № 4. Pp. 129–136.*



---

5. Kriger V. G., Kalenskiy A. V., Zvekov A. A. *Opredelenie nachala mekhanicheskogo razrusheniya kristallov azida serebra, initsirovannykh lazernym impul'som* [Determination of the start of mechanical destruction of silver azide crystals initiated by a laser pulse]. *Fizika goreniya i vzryva – Physics of combustion and explosion*. 2010, vol. 46, № 1. Pp. 69–72.

6. Kalenskiy A. V., Anan'yeva M. V., Kriger V. G. [et al.]. *Koeffitsient zakhvata elektronnykh nositeley zaryada na ekranirovannom ottalkivayushchem tsentre* [Coefficient of electronic charge carrier capture at shielded repulsive center]. *Khimicheskaya fizika – Chemical Physics*. 2014, vol. 33, № 4. Pp. 11–16.

7. Aduv B. P., Nurmukhametov D. R., Furega R. I. [et al.]. *Vzryvchatoe razlozhenie tena s nanodobavkami alyuminiya pri vozdeystvii impul'snogo lazernogo izlucheniya razlichnoy dliny volny* [Explosive decomposition of tetranitropentaerytrite with aluminum nanoadditives by pulsed laser radiation of different wavelengths]. *Khimicheskaya fizika – Chemical Physics*. 2013, vol. 32, № 8. Pp. 39–42.

8. Kalenskiy A. V., Zvekov A. A., Anan'yeva M. V. [et al.]. *Vliyanie dliny volny lazernogo izlucheniya na kriticheskuyu plotnost' energii initsirovaniya energeticheskikh materialov* [Effect of laser wavelength on critical energy density of energy materials initiation]. *Fizika goreniya i vzryva – Physics of combustion and explosion*. 2014, vol. 50, № 3. Pp. 98–104.

9. Kriger V. G., Kalenskiy A. V., Zvekov A. A. [et al.]. *Vliyanie effektivnosti pogloshcheniya lazernogo izlucheniya na temperaturu razogreva vklyucheniya v prozrachnykh sredakh* [Impact of laser radiation absorption efficiency on temperature of inclusion heating in transparent environments]. *Fizika goreniya i vzryva – Physics of combustion and explosion*. 2012, vol. 48, № 6. Pp. 54–58.

10. Aduv B. P., Nurmukhametov D. R., Belokurov G. M. [et al.]. *Issledovanie opticheskikh svoystv nanochastits alyuminiya v tetranitropentaerytrite s ispol'zovaniem fotometricheskogo shara* [Study of optical properties of aluminum nanoparticles in tetranitropentaerytrite with integrating sphere]. *Zhurnal tekhnicheskoy fiziki – Journal of technical physics*. 2014, vol. 84, № 9. Pp. 126–131.

11. Kriger V. G., Kalenskiy A. V., Zvekov A. A. [et al.]. *Protsessy teploperenosa pri lazernom razogreve vklyucheniya v inertnoy matritse* [Heat transfer during laser heating of inclusions in inert matrix]. *Teplofizika i aeromekhanika – Thermophysics and Aeromechanics*. 2013, vol. 20, № 3. Pp. 375–382.

12. Anan'yeva M. V., Kalenskiy A. V., Grishaeva E. A. [et al.]. *Kineticheskie zakonomernosti vzryvnogo razlozheniya TENa, sodержashchego nanorazmernye vklyucheniya alyuminiya, kobal'ta i nikelya* [Kinetics of explosive decomposition of tetranitropentaerytrite containing nano-sized inclusions of aluminum, cobalt, and nickel]. *Vestnik KemGU – KemSU herald*. 2014, № 1-1(57). Pp. 194–200.

13. Grishaeva E. A., Kalenskiy A. V., Anan'yeva M. V. [et al.]. *Neizotermicheskaya model' razvetvlennoy tsepnoy reaktsii vzryvnogo razlozheniya energeticheskikh materialov* [Non-isothermal model of a branched explosive decomposition chain reaction of energy materials]. *Fundamental'nye problemy sovremennogo materialovedeniya – Fundamental problems of modern materials science*. 2013, vol. 10, № 1. Pp. 44–49.

14. Kriger V. G., Kalenskiy A. V., Zvekov A. A. *Relaksatsiya elektronno-vozbuzhdennykh produktov tverdogaznoy reaktsii v kristallicheskoy reshetke* [Relaxation of electronically excited solid-phase reaction products in crystal lattice]. *Khimicheskaya fizika – Chemical Physics*. 2012, vol. 31, № 1. Pp. 18–22.

15. Kriger V. G., Kalenskiy A. V., Zakharov Yu. A. *Edinyy mekhanizm foto- i padiatsionno-stimulirovannogo pazlozheniya azidov tyazhelykh metallov* [Unified mechanism of photo- and radiation-stimulated degradation of heavy metal azides]. *Materialovedenie – Materials science*. 2005, № 7, Pp. 10–15.

16. *Upravlenie medlennym i vzryvnym razlozheniem azida serebra beskontaktnym elektricheskim polem* [Management of slow and explosive decomposition of silver azide by contactless electric field]. V. I. Krasheninina, E. G. Gazenaur, L. V. Kuz'mina, A. P. Rodzevich. *Butlerovskie soobshcheniya – Butlerov communications*. 2010, vol. 23, № 14. Pp. 66–72.

17. Bonch-Bruevich B. L., Kalashnikov S. G. *Fizika poluprovodnikov* [Physics of semiconductors]. Moscow, 1977.

---

## ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПОЛЕ ТРЕХСЛОЙНОГО ЦИЛИНДРА СО СМЕШАННЫМИ ГРАНИЧНЫМИ УСЛОВИЯМИ

Р. М. БАХШИНЯН

ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный университет сервиса»,  
г. Тольятти, Самарская обл.

**Аннотация.** В работе рассматривается нестационарное двумерное распределение температуры в трехслойном ортотропном цилиндре, между слоями которого осуществляется идеальный контакт, и когда на одной части его внутренней и внешней поверхностей задана температура, а на остальных частях – линейная комбинация температуры и плотности теплового потока. Общее решение задачи представлено в виде суммы решений стационарной задачи с неоднородными граничными условиями и нестационарной задачи с начальным условием и однородными граничными условиями. С использованием метода решений парных рядов-уравнений решение стационарной задачи сведено к решению квази-вполне регулярных бесконечных систем линейных алгебраических уравнений, а решение нестационарной задачи сведено к решению однородной бесконечной системы линейных уравнений. Показана нормальность определителя однородной системы, из условия равенства нулю которого получено уравнение для определения собственных чисел задачи. Из самосопряженности краевой задачи получено условие ортогональности собственных функций, с использованием которого определены неизвестные коэффициенты разложения. Анализ рассмотренных числовых примеров показывает, что независимо от значений параметров задачи при малых толщинах слоев во всех сечениях закон распределения температуры вдоль радиуса достаточно близок к линейному, в то время как по мере увеличения толщины слоев появляется существенная нелинейность.

**Ключевые слова:** смешанные граничные условия, парные ряды-уравнения, система линейных уравнений.

При исследовании напряженно-деформированного состояния конструктивных элементов из композиционных материалов, входящих в состав различных установок, является важным описание их температурного состояния.

Несмотря на значительное количество работ, посвященных вопросам теплопроводности изотропных тел, сравнительно недостаточно исследованы задачи нестационарной теплопроводности многослойных тел при смешанных граничных условиях [2, с. 10–19; 4, с. 125–134; 164–244; 6, с. 59–96].

Рассмотрим трехслойный ортотропный цилиндр с известным начальным распределением температуры, на границах между слоями которого осуществляется идеальный тепловой контакт. На внешней и внутренней поверхностях цилиндра заданы смешанные граничные условия, то есть на одной части поверхности задана температура, а на другой – линейная комбинация температуры и теплового потока.

Температурное поле в системе разнородных цилиндров описывается следующей системой уравнений, записанной в безразмерном виде (рис.1).

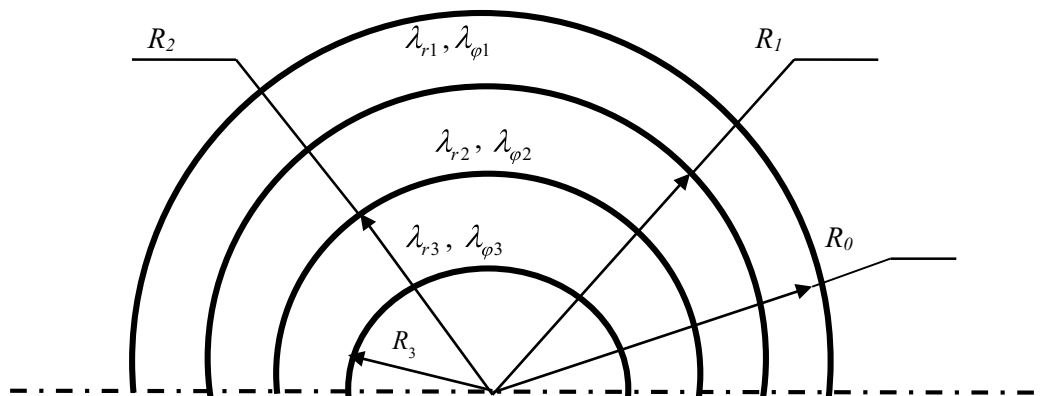


Рисунок 1. Температурное поле в системе разнородных цилиндров

$$k_i \left[ \frac{\partial^2 \Theta_i}{\partial y_i^2} + \frac{1}{y_i} \frac{\partial \Theta_i}{\partial y_i} + \frac{\lambda_i^2}{y_i^2} \frac{\partial^2 \Theta_i}{\partial \varphi^2} \right] = \frac{\partial \Theta_i}{\partial Fo}, \quad (i = 1, 2, 3); \quad (1)$$

при начальных условиях

$$\Theta_i = \Theta_{0i}(y_i, \varphi), \quad (i = 1, 2, 3); \quad (2)$$

граничных условиях на внешней поверхности

$$\left. \begin{aligned} \Theta_1 &= f_1(\varphi), (0 \leq \varphi < \varphi_1) \\ Bi_1 \Theta_1 + \frac{\partial \Theta_1}{\partial y_1} &= F_1(\varphi), (\varphi_1 < \varphi \leq \pi) \end{aligned} \right\} \text{при } y = 1 \quad (3)$$

и внутренней поверхности

$$\left. \begin{aligned} \Theta_3 &= f_3(\varphi), (0 \leq \varphi < \varphi_3) \\ Bi_3 \Theta_3 - \frac{\partial \Theta_3}{\partial y_3} &= F_3(\varphi), (\varphi_3 < \varphi \leq \pi) \end{aligned} \right\} \text{при } y = \varepsilon, \quad (4)$$

а также условиях сопряжения на поверхностях стыковки слоев:

$$\left\{ \begin{aligned} \Theta_{i-1}(\rho_{i-1}, \varphi, Fo) &= \Theta_i(\rho_{i-1}, \varphi, Fo) \\ h_{i-1} \frac{\partial \Theta_{i-1}(\rho_{i-1}, \varphi, Fo)}{\partial y_{i-1}} &= h_i \frac{\partial \Theta_i(\rho_{i-1}, \varphi, Fo)}{\partial y_i} \end{aligned} \right. \quad (i = 2, 3). \quad (5)$$

Здесь  $\Theta_i(y_i, \varphi, Fo)$  – безразмерная температурная функция;  $k_i = a_i/a$ ,  $h_i = \lambda_{ri}/\lambda_r$  – безразмерные коэффициенты;  $Fo = a\tau/R_0^2$  – число Фурье;  $Bi_1 = \alpha_1 R_0/\lambda_{r1}$ ,  $Bi_3 = \alpha_3 R_0/\lambda_{r3}$  – числа Био;  $y_i = r_i/R_0$  ( $i = 1, 2, 3$ ) – безразмерная радиальная координата  $i$ -го слоя ( $\rho_i \leq y_i \leq \rho_{i-1}$ ;  $\rho_0 = 1$ ;  $\rho_3 = \varepsilon$ );  $\rho_i = R_i/R_0$ ;  $\lambda_i^2 = \lambda_{\varphi i}/\lambda_{ri}$ ;  $\lambda_{\varphi i} > 0$  и  $\lambda_{ri} > 0$  – коэффициенты теплопроводности  $i$ -го слоя цилиндра соответственно в окружном и радиальном направлениях;  $f_i(\varphi)$  и  $F_i(\varphi)$  – заданные функции, удовлетворяющие условиям Дирихле ( $i = 1, 3$ );  $\varphi_i$  – полярный угол образующей, разделяющей области задания граничных функций на внешней ( $i = 1$ ) и внутренней ( $i = 3$ ) поверхностях;  $a$  – наименьший из коэффициентов теплопроводности  $\alpha_i$ ;  $\lambda_r$  – коэффициент теплопроводности слоя с коэффициентом теплопроводности  $\alpha$ .

Вследствие линейности поставленной краевой задачи (1)–(5) ее общее решение, удовлетворяющее неоднородным граничным условиям, можно представить в виде [8, с. 477]:

$$\Theta_i(y_i, \varphi, Fo) = \Theta_{is}(y_i, \varphi) + \Theta_{ic}(y_i, \varphi, Fo), \quad (i = 1, 2, 3), \quad (6)$$

где  $\Theta_{is}(y_i, \varphi)$  – решение стационарной задачи с неоднородными граничными условиями вида (3), (4) и условиями сопряжения вида (5), а функция  $\Theta_{ic}(y_i, \varphi, Fo)$  является решением нестационарной задачи с однородными граничными условиями ( $f_i = 0$ ,  $F_i = 0$ ) и начальным условием:

$$\Theta_{ic}(y_i, \varphi, 0) = \Theta_{0i}(y_i, \varphi) - \Theta_{is}(y_i, \varphi). \quad (7)$$

Решение стационарной задачи представится в виде [8, с. 328–329]:

$$\Theta_{is}(y_i, \varphi) = A_{0i} + B_{0i} \ln y_i + \sum_{n=1}^{\infty} (A_{ni} y_i^{m_i} + B_{ni} y_i^{-m_i}) \cos n\varphi, \quad (8)$$

где  $A_{ni}$  и  $B_{ni}$  – постоянные коэффициенты;  $m_i = \lambda_i n$ .

Удовлетворив граничным условиям (3), (4) и условиям сопряжения (5) на поверхностях стыковки второго и третьего слоев, для определения  $A_{ni}$  и  $B_{ni}$  получим:

$$\left. \begin{aligned} l_i X_0^{(i)} + \sum_{n=1}^{\infty} X_n^{(i)} \cos n\varphi &= f_i(\varphi) + g_i X_0^{(4-i)}, (0 \leq \varphi < \varphi_i) \\ X_0^{(i)} + \sum_{n=1}^{\infty} n X_n^{(i)} \cos n\varphi &= \Phi_i(\varphi), (\varphi_i < \varphi \leq \pi) \end{aligned} \right\} \quad (i = 1, 3), \quad (9)$$

$$\text{где} \quad X_n^{(1)} = A_{n1} + B_{n1}; \quad X_n^{(3)} = A_{n3}\varepsilon^{m_3} + B_{n3}\varepsilon^{-m_3}; \quad \lambda_1 X_0^{(1)} = Bi_1 \times A_{01} + B_{01};$$

$$\lambda_3 X_0^{(3)} = \varepsilon Bi_3 [A_{01} - d \times B_{01}]; \quad l_1 = \frac{\lambda_1}{Bi_1} \left( 1 - \frac{1}{d \times Bi_1} \right); \quad l_3 = -\frac{\lambda_3}{\varepsilon d \times Bi_3} \left( d_1 + \frac{1}{Bi_3} \right);$$

$$g_1 = \frac{\lambda_1}{Bi_1} \left( \frac{1}{d \times Bi_1} - \frac{d_1}{d} - 1 \right); \quad g_3 = \frac{\lambda_3}{\varepsilon d \times Bi_3^2}; \quad d_1 = \left( 1 - \frac{h_1}{h_2} \right) \ln \rho_1 + \left( 1 - \frac{h_1}{h_3} \right) \ln \rho_2 + \frac{h_1}{h_3} \ln \varepsilon;$$

$$d = h_1 / (\varepsilon h_3 \times Bi_3) - d_1; \quad A = (G - W) \varepsilon^{2m_3} + Q - L; \quad 4W = b_1 b_2 M_1 M_2 + e_1 e_2 K_1 / K_2;$$

$$A \times \lambda_1 \Phi_1(\varphi) = AF_1(\varphi) + \sum_{n=1}^{\infty} \left\{ [2\lambda_1 (W \varepsilon^{2m_3} + L)n - ABi_1] X_n^{(1)} - 2\lambda_1 n \varepsilon^{m_3} X_n^{(3)} \right\} \cos n\varphi;$$

$$A \times \lambda_3 \Phi_3(\varphi) = A \varepsilon F_3(\varphi) + \sum_{n=1}^{\infty} \left\{ [2\lambda_3 (Q - L)n + A \varepsilon Bi_3] X_n^{(3)} - 2\lambda_3 n \varepsilon^{m_3} m_1 h_1 X_n^{(1)} / m_3 h_3 \right\} \cos n\varphi;$$

$$4G = e_1 b_2 M_2 / K_1 + b_1 e_2 / M_1 K_2; \quad 4L = b_1 e_2 M_1 K_2 + e_1 b_2 K_1 / M_2; \quad 4Q = e_1 e_2 K_2 / K_1 + b_1 b_2 / M_1 M_2 \quad ;$$

$$K_i = \rho_i^{m_i + m_{i+1}}; \quad M_i = \rho_i^{m_i - m_{i+1}}; \quad b_i = 1 + m_i h_i / m_{i+1} h_{i+1}; \quad e_i = 1 - m_i h_i / m_{i+1} h_{i+1}.$$

Отметим, что в (9) имеют место соотношения:

$$A \times A_{n1} = (G \varepsilon^{2m_3} + Q) X_n^{(1)} - \varepsilon^{m_3} X_n^{(3)}; \quad A \times B_{n1} = \varepsilon^{m_3} X_n^{(3)} - (W \varepsilon^{2m_3} + L) X_n^{(1)};$$

$$2A \times A_{n2} = [b_1 M_1 (G \varepsilon^{2m_3} + Q) - e_1 (W \varepsilon^{2m_3} + L) / K_1] X_n^{(1)} - \varepsilon^{m_3} (b_1 M_1 - e_1 / K_1) X_n^{(3)}; \quad (10)$$

$$2A \times B_{n2} = [e_1 K_1 (G \varepsilon^{2m_3} + Q) - b_1 (W \varepsilon^{2m_3} + L) / M_1] X_n^{(1)} - \varepsilon^{m_3} (e_1 K_1 - b_1 / M_1) X_n^{(3)};$$

$$A \times A_{n3} = (G - W) \varepsilon^{m_3} X_n^{(3)} - m_1 h_1 X_n^{(1)} / m_3 h_3; \quad A \times B_{n3} = \varepsilon^{m_3} (Q - L) X_n^{(3)} + \varepsilon^{2m_3} m_1 h_1 X_n^{(1)} / m_3 h_3.$$

Парные ряды-уравнения вида (9) исследованы в работе [1, с. 678–689]. Воспользовавшись результатами этих исследований, для определения коэффициентов  $X_n^{(1)}$  и  $X_n^{(3)}$  получим бесконечную систему линейных алгебраических уравнений:

$$X_n^{(i)} = L_n^{(i)} + \sum_{k=1}^{\infty} [a_{nk}^{(i)} X_k^{(i)} + b_{nk}^{(i)} X_k^{(4-i)}] \quad (i=1, 3) \quad (n=1, 2, \dots), \quad (11)$$

$$\text{где} \quad 2An\lambda_1 a_{nk}^{(1)} = -nd_{nk}^{(1)} [2\lambda_1 (W \varepsilon^{2v_3} + L) k \varepsilon^{v_1} - ABi_1] - 2g_3 \lambda_1 (\xi_1 \xi_3 - g_3^2)^{-1} \varepsilon^{v_3} y_n^{(1)} y_k^{(3)};$$

$$2Ank\lambda_3 b_{nk}^{(1)} = 2nk^2 \varepsilon^{v_3} \lambda_3 m_1 h_1 d_{nk}^{(1)} / (m_3 h_3) - g_3 (\xi_1 \xi_3 - g_3^2)^{-1} [2\lambda_3 k \varepsilon^{v_1} - A \varepsilon Bi_3] y_n^{(1)} y_k^{(3)};$$

$$2An\lambda_3 a_{nk}^{(3)} = -nd_{nk}^{(3)} [2\lambda_3 (Q - L) k \varepsilon^{v_3} + A \varepsilon Bi_3] - 2g_1 \lambda_3 (\xi_1 \xi_3 - g_1^2)^{-1} \varepsilon^{v_3} m_1 h_1 y_n^{(1)} y_k^{(3)} / (m_3 h_3);$$

$$2Ank\lambda_1 b_{nk}^{(3)} = 2nk^2 \varepsilon^{v_3} \lambda_1 m_1 h_1 d_{nk}^{(3)} / (m_3 h_3) - g_1 (\xi_1 \xi_3 - g_1^2)^{-1} [2\lambda_1 k \varepsilon^{v_1} (W \varepsilon^{2v_3} + L) - ABi_1] y_n^{(1)} y_k^{(3)};$$

$$nL_n^{(i)} = nI_n^{(i)} + (\xi_1 \xi_3 - g_i^2)^{-1} [\xi_{4-i} I_0^{(i)} + g_i I_0^{(4-i)}] y_n^{(i)}; \quad nkd_{nk}^{(i)} = nkc_{nk}^{(i)} - \xi_{4-i} (\xi_1 \xi_3 - g_i^2)^{-1} y_n^{(i)} y_k^{(i)};$$

$$\pi I_n^{(i)} = \sqrt{2} \left[ \int_0^{\varphi_i} z_n(\cos \theta) \operatorname{ctg} \theta / 2d\theta \int_0^{\theta} f_i'(\varphi) (\cos \varphi - \cos \theta)^{-1/2} \sin \varphi / 2d\varphi \right] +$$

$$+ (-1)^i \varepsilon^{-\frac{1}{2} + \frac{i}{2}} (Bi_i \lambda_i)^{-1} \int_0^{\pi} z_n(\cos \theta) \operatorname{ctg} \theta / 2d\theta \int_0^{\theta} F_i(\varphi) (\cos \theta - \cos \varphi)^{-1/2} \sin \varphi / 2d\varphi; \quad v_i = \lambda_i k;$$

$$\pi I_0^{(i)} = \pi f_i(0) + \sqrt{2} \left[ \int_0^{\varphi_i} \operatorname{ctg} \theta / 2d\theta \int_0^{\theta} f_i'(\varphi) (\cos \varphi - \cos \theta)^{-1/2} \sin \varphi / 2d\varphi \right] +$$

$$+(-1)^i \varepsilon^{-\frac{1}{2}+\frac{i}{2}} (Bi_i \lambda_i)^{-1} \int_{\theta}^{\pi} \operatorname{ctg} \theta / 2 d\theta \int_{\theta}^{\pi} F_i(\varphi) (\cos \theta - \cos \varphi)^{-1/2} \sin \varphi / 2 d\varphi;$$

$$C_{nk}^{(i)} = \left( n y_n^{(i)} z_k^{(i)} - k y_k^{(i)} z_n^{(i)} \right) / (n^2 - k^2); \quad \xi_i = l_i - 2l \ln(\sin \varphi_i / 2);$$

$$nC_m^{(i)} = 1 + P_{n-1} P_n + (P_{n-1}^2 - P_n^2) / 2 + 2 \sin^2 \varphi_i \sum_{k=1}^{n-1} P_k(\cos \varphi_i) P_k'(\cos \varphi_i) / (k+1);$$

$$z_n^{(i)} = P_{n-1}(\cos \varphi_i) - P_n(\cos \varphi_i); \quad P_n(\cdot) - \text{полиномы Лежандра.}$$

Показано, что система (11) квази-вполне регулярна [3, с. 37–42], причем сумма модулей коэффициентов при неизвестных  $X_k^{(i)}$  стремится к нулю с быстротой  $n^{-1/2}$ .

Используя найденные из (11) значения  $X_k^{(i)}$  ( $i = 1, 3$ ), постоянные  $X_0^{(i)}$  определим по формулам:

$$\begin{aligned} 2(\xi_1 \xi_3 - g^2)^{-2} X_0^{(1)} &= 2\xi_3 I_0^{(1)} + 2g_1 I_0^{(3)} - \\ &- \sum_{k=1}^{\infty} \left\{ 2g_1 \varepsilon^{v_3} m_1 h_1 y_k^{(3)} / (A m_3 h_3) - \xi_3 \left[ 2\varepsilon^{v_1} (W \varepsilon^{2v_3} + L) / A - B i_1 / (k \lambda_1) \right] y_k^{(1)} \right\} X_k^{(1)} - \\ &- \sum_{k=1}^{\infty} \left\{ 2\xi_3 \varepsilon^{v_3} y_k^{(1)} / A - g_1 \left[ 2\varepsilon^{v_1} (Q - L) / A + \varepsilon B i_3 / k \lambda_3 \right] y_k^{(3)} \right\} X_k^{(3)}; \\ 2(\xi_1 \xi_3 - g^2)^{-2} X_0^{(3)} &= 2\xi_1 I_0^{(3)} + 2g_3 I_0^{(1)} - \\ &- \sum_{k=1}^{\infty} \left\{ 2g_3 \varepsilon^{v_3} y_k^{(1)} / A - g_1 \left[ 2\varepsilon^{v_3} (Q - L) / A + \varepsilon B i_3 / k \lambda_3 \right] y_k^{(3)} \right\} X_k^{(3)} - \\ &- \sum_{k=1}^{\infty} \left\{ 2\xi_1 \varepsilon^{v_3} m_1 h_1 y_k^{(3)} / (A m_3 h_3) - g_3 \left[ 2\varepsilon^{v_1} (W \varepsilon^{2v_3} + L) / A - B i_1 / (k \lambda_1) \right] y_k^{(1)} \right\} X_k^{(1)}. \end{aligned} \quad (12)$$

Коэффициенты разложения  $A_{0i}$  и  $B_{0i}$  находятся посредством формул:

$$\begin{aligned} A_{01} &= \left[ \lambda_1 \varepsilon d X_0^{(1)} + \lambda_3 X_0^{(3)} \right] / \varepsilon (d \times B i_1 + B i_3); \quad B_{01} = \left[ \lambda_3 B i_1 X_0^{(3)} - \lambda_1 \varepsilon B i_3 X_0^{(1)} \right] / \varepsilon (d \times B i_1 + B i_3); \\ A_{0i} &= A_{01} + B_{01} h_1 \sum_{r=2}^i (1/h_{r-1} - 1/h_r) \ln \rho_{r-1}; \quad B_{0i} = h_1 B_{01} / h_i \quad (i = 2, 3). \end{aligned}$$

Имея  $X_n^{(i)}$  ( $n = 0, 1, 2, \dots$ ), а следовательно,  $A_{ni}$  и  $B_{ni}$ , по формуле (8) определим искомую функцию  $\Theta_{is}(y_i, \varphi)$ .

Решение нестационарной задачи представится в виде [8, с. 489–490]:

$$\Theta_{ic}(y_i, \varphi, F_0) = \sum_{n=0}^{\infty} \left\{ \left[ D_{ni} I_{m_i}(\beta_i y_i) + E_{ni} N_{m_i}(\beta_i y_i) \right] \cos n\varphi \right\} \exp(-\alpha^2 F_0), \quad (13)$$

где  $I_{m_i}(\cdot)$  и  $N_{m_i}(\cdot)$  – соответственно функция Бесселя первого рода и функция Неймана порядка  $m$ ;  $D_{ni}$  и  $E_{ni}$  – постоянные коэффициенты;  $\beta_i = \alpha / \sqrt{k_i}$ ;  $\alpha$  – постоянная разделения.

Удовлетворив однородным граничным условиям и условиям сопряжения на поверхностях стыковки второго и третьего слоев, воспользовавшись рекуррентными формулами для цилиндрических функций, а также введя обозначения:

$$Y_n^{(1)} = D_{n1} I_{m_1}(\beta_1) + E_{n1} N_{m_1}(\beta_1); \quad Y_n^{(3)} = D_{n3} I_{m_3}(\beta_3 \varepsilon) + E_{n3} N_{m_3}(\beta_3 \varepsilon), \quad (14)$$

получим парные уравнения, аналогичные (9), решение которых сводится к решению бесконечной однородной системы линейных уравнений:

$$Y_n^{(i)} = \sum_{k=0}^{\infty} \left[ \eta_{nk}^{(i)} Y_k^{(i)} + \rho_{nk}^{(i)} Y_k^{(4-i)} \right] \quad (i = 1, 3) \quad (n = 0, 1, \dots). \quad (15)$$

$$\text{Здесь } 2nk\eta_{nk}^{(i)} = \left[ nkC_{nk}^{(i)} - F_{0i} \sigma_i y_n^{(i)} y_k^{(i)} \right] \chi_k^{(i)} - \lambda_{4-i} F_{0(4-i)} U_i y_n^{(i)} y_k^{(4-i)} q_k^{(i)}; \quad U_i = 2\beta_i \varepsilon^{-0.5+0.5i} \tau_0^{(i)};$$

$$2nk\rho_{nk}^{(i)} = \left[ nkC_{nk}^{(i)} - F_{0(4-i)} \sigma_i y_n^{(i)} y_k^{(i)} \right] q_k^{(4-i)} - \lambda_i F_{0i} U_i y_n^{(i)} y_k^{(4-i)} \chi_k^{(4-i)};$$

$$\begin{aligned}
\chi_k^{(i)} &= \tau_k^{(i)} - (1,5 - 0,5i) Bi_i / \lambda_i - 2kG_i \times N_{v_1}(\beta_1); \quad \tau_k^{(i)} = \beta_1 \left[ G_i \times N_{v_1-1}(\beta_1) + Q_i \times I_{v_1+1}(\beta_1) \right] / \lambda_1; \\
\delta \cdot q_k^{(i)} &= \delta \cdot \gamma_k^{(i)} - 2k \times (B \times Q_i - D \times G_i) N_{v_3}(\beta_3 \varepsilon) - \delta(0,5i - 0,5) Bi_i / \lambda_i; \\
\delta^{-0,5i+1,5} \gamma_k^{(i)} &= \beta_3 \left\{ [(B \times Q_i - D \times G_i) N_{v_3-1}(\beta_3 \varepsilon) + [(E \times Q_i - C \times G_i) I_{v_3+1}(\beta_3 \varepsilon)] \right\} / \lambda_3; \\
\sigma_i &= -\lambda_i^2 \gamma_0^{(i)} + 2(U_1 U_2 - \lambda_i^2 \gamma_0^{(1)} \gamma_0^{(2)}) \ln(\sin \varphi_{4-i} / 2); \\
E &= I_{m_1}(\beta_1 \rho_1) N'_{m_3}(\beta_3 \rho_2) - \beta_1 h_1 I'_{m_1}(\beta_1 \rho_1) N_{m_3}(\beta_3 \rho_2) / \beta_3 h_3; \quad KQ_1 = DN_{m_3}(\beta_3 \varepsilon) - CI_{m_3}(\beta_3 \varepsilon); \\
B &= I_{m_1}(\beta_1 \rho_1) I'_{m_3}(\beta_3 \rho_2) - \beta_1 h_1 I'_{m_1}(\beta_1 \rho_1) I_{m_3}(\beta_3 \rho_2) / \beta_3 h_3; \quad KG_1 = BN_{m_3}(\beta_3 \varepsilon) - EI_{m_3}(\beta_3 \varepsilon); \quad (16) \\
C &= N_{m_1}(\beta_1 \rho_1) N'_{m_3}(\beta_3 \rho_2) - \beta_1 h_1 N'_{m_1}(\beta_1 \rho_1) N_{m_3}(\beta_3 \rho_2) / \beta_3 h_3; \quad KQ_3 = N_{m_1}(\beta_1); \\
D &= N_{m_1}(\beta_1 \rho_1) I'_{m_3}(\beta_3 \rho_2) - \beta_1 h_1 N'_{m_1}(\beta_1 \rho_1) I_{m_3}(\beta_3 \rho_2) / \beta_3 h_3; \quad KG_3 = I_{m_1}(\beta_1); \\
K &= I_{m_1}(\beta_1) [DN_{m_3}(\beta_3 \varepsilon) - CI_{m_3}(\beta_3 \varepsilon)] - N_{m_1}(\beta_1) [BN_{m_3}(\beta_3 \varepsilon) - EI_{m_3}(\beta_3 \varepsilon)]; \\
F_{0i}^{-1} &= \lambda_i^2 \left[ 1 + 2\gamma_0^{(1)} \ln(\sin \varphi_1 / 2) \right] \left[ 1 + 2\gamma_0^{(2)} \ln(\sin \varphi_2 / 2) \right] - 4U_1 U_2 \ln(\sin \varphi_1 / 2) \ln(\sin \varphi_2 / 2).
\end{aligned}$$

Коэффициенты  $D_{n1}$ ,  $E_{n1}$ ,  $D_{n3}$  и  $E_{n3}$  определяются по формулам:

$$\begin{aligned}
D_{n1} &= Q_1 \times Y_n^{(1)} - \delta Q_3 \times Y_n^{(3)}; \quad D_{n3} = (C \times G_1 - E \times Q_1) Y_n^{(1)} / \delta - (C \times G_3 - E \times Q_3) Y_n^{(3)}; \\
E_{n1} &= \delta G_3 \times Y_n^{(3)} - G_1 \times Y_n^{(1)}; \quad E_{n3} = (B \times Q_1 - D \times G_1) Y_n^{(1)} / \delta - (B \times Q_3 - D \times G_3) Y_n^{(3)}.
\end{aligned} \quad (17)$$

Воспользовавшись асимптотическими формулами для функций Бесселя и Неймана при больших значениях индекса [7, с. 145], получим:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \chi_k^{(1)} = -Bi_1 / \lambda_1; \quad \lim_{k \rightarrow \infty} \chi_k^{(3)} = \lim_{k \rightarrow \infty} q_k^{(1)} = 0; \quad \lim_{k \rightarrow \infty} q_k^{(3)} = -Bi_3 / \lambda_3; \quad \lim_{k \rightarrow \infty} \tau_k^{(i)} = \lim_{k \rightarrow \infty} \gamma_k^{(i)} = 0. \quad (18)$$

Учитывая (18) показано, что определитель  $|\Omega_{vl}|$  системы (15) является нормальным [3, с. 44–48]. Следовательно, собственные значения  $\alpha_p$ , при которых система (15) имеет ненулевые решения, могут быть найдены из уравнения:

$$|\Omega_{vl}| = 0 \quad (v, l = 0, 1, \dots, 2N-1). \quad (19)$$

В конечной системе уравнений, получающейся из (15) отбрасыванием всех уравнений и неизвестных, начиная с  $n = k = N$ , число линейно независимых уравнений, в силу (19), равно  $N-1$ . Следовательно, входящие в конечную систему все неизвестные коэффициенты  $Y_{kp}^{(i)}$  ( $i = 1, 3$ ) могут быть определены с точностью до какого-либо коэффициента  $Y_{sp}^{(1)}$  ( $0 \leq s \leq N-1$ ):

$$Y_{kp}^{(i)} = \mu_{kp}^{(i)} Y_{sp}^{(1)} \quad (k = 0, 1, \dots, N-1), \quad (20)$$

где  $\mu_{kp}^{(i)} = -(\Delta_{kp}^{(i)}) / \Delta_p$ ;  $\mu_{sp}^{(1)} = 1$ .

Здесь определитель  $\Delta_p$  получается из  $|\Omega_{vl}|$  отбрасыванием некоторой  $j$ -й строки и  $s$ -го столбца, а  $\Delta_{kp}^{(1)}$  (или  $\Delta_{kp}^{(3)}$ ) получается из  $\Delta_p$  заменой  $k$ -го (или  $k + N - 1$ -го) столбца ранее отброшенным  $s$ -ым столбцом. Показано, что рассматриваемая нестационарная задача с однородными граничными условиями является самосопряженной и полностью определенной, а следовательно, собственные значения  $\alpha_p$  действительны и положительны [5, с. 275–276, 291–294]. Получаемое из самосопряженности задачи условие ортогональности собственных функций  $\Theta_{icp}$  на отрезке  $(\varepsilon, 1)$  имеет вид:

$$\sum_{i=1}^3 \frac{\lambda_{ri}}{\alpha_i} \int_{\rho_i}^{\rho_{i-1}} \int_0^\pi y_i^2 \Theta_{icp} \cdot \Theta_{icm} d\varphi dy_i = \begin{cases} \text{const}(p = m) \\ 0(p \neq m) \end{cases}. \quad (21)$$

Удовлетворив начальному условию (7), с учетом (17), (20) и (21), неизвестные коэффициенты  $Y_{sp}^{(1)}$  определим по формуле:

$$Y_{sp}^{(1)} = \left( \sum_{i=1}^3 \sum_{n=0}^N K_{npi} \right) / \left( \sum_{i=1}^3 \sum_{n=0}^N M_{npi} \right) \quad (22)$$

где  $K_{npi} = \frac{\lambda_{ri}}{a_i} \int_{\rho_i}^{\rho_{i-1}} y_i G_{np}^{(i)}(y_i) \left[ \pi R_{ni}(y_i) - 2 \int_0^{\pi} \Theta_{0i}(y_i, \varphi) \cos n\varphi d\varphi \right] dy_i$ ;

$$M_{npi} = \pi \frac{\lambda_{ri}}{a_i} \int_{\rho_i}^{\rho_{i-1}} y_i G_{np}^2(y_i) dy_i; R_{ni}(y_i) = A_{ni} y_i^{m_i} + B_{ni} y_i^{-m_i}; R_0(y_i) = A_{0i} + B_{0i} \ln y_i;$$

$$G_{np}^{(i)}(y_i) = \delta_{np}^{(1)} I_{m_i}(\beta_i y_i) + \delta_{np}^{(3)} N_{m_i}(\beta_i y_i).$$

Входящие в  $G_{np}^{(i)}(y_i)$  коэффициенты  $\delta_{np}^{(1)}$  и  $\delta_{np}^{(3)}$  определяются через принятые обозначения  $B, C, D, E, K, Q_i, G_i$  и  $\mu_{kp}^{(1)}$ , приведенные в (16) и (20).

Таким образом, нестационарное температурное поле в трехслойном цилиндре описывается суммой функций  $\Theta_{is}(y_i, \varphi)$  и  $\Theta_{icp}(y_i, \varphi, Fo)$  ( $i = 1, 2, 3$ ).

Отметим, что применением метода парных рядов-уравнений решение задачи нестационарной теплопроводности цилиндра с неоднородными смешанными граничными условиями сводится к решениям квази-вполне регулярных бесконечных систем алгебраических уравнений.

В качестве числового примера рассмотрен случай, когда на всей внутренней ( $0 \leq \varphi_3 \leq \pi$ ) и на части внешней поверхности ( $0 \leq \varphi_1 < \pi/2$ ) заданы температуры ( $f_3(\varphi) = 3; f_1(\varphi) = 1$ ), а на остальной части внешней поверхности ( $\pi/2 < \varphi_1 \leq \pi$ ) задана плотность теплового потока ( $Bi_1 = 0; F_1(\varphi) = C$ ).

Анализ полученных результатов показывает, что независимо от значений  $F_1(\varphi) = C$  при малых толщинах слоев во всех сечениях закон распределения температуры вдоль радиуса достаточно близок к линейному, в то время как по мере увеличения толщины слоев проявляется существенная нелинейность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Баблюян А. А. Решение некоторых парных уравнений, встречающихся в задачах теории упругости // ПММ. – 1967. – Т. 31. – № 4.

2. Власов В. В., Пономарев С. В., Мищенко С. В. Методология применения функций Грина для решения краевых задач теплопроводности многослойных тел простой формы // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2002. – Т. 8. – № 1.

3. Канторович Л. В., Крылов В. И. Приближенные методы высшего анализа. – М.; Л.: Физматгиз, 1972.

4. Козлов В. П., Мандрик П. А. Системы интегральных и дифференциальных уравнений с L-параметром в задачах математической физики и методы идентификации тепловых характеристик. – Минск: БГУ, 2000.

5. Коллатц Л. Задачи на собственные значения. – М.: Наука, 1968.

6. Кудинов В. А., Карташов Э. М., Калашников В. Д. Аналитические решения задач теплопереноса и термоупругости для многослойных конструкций: учеб. пособие. – М.: Высшая школа, 2005.

7. Кузнецов Д. С. Специальные функции. – М.: Высшая школа, 1965.

8. Тихонов А. Н., Самарский А. А. Уравнения математической физики. – М.: Изд. МГУ, 1999.

*Бахшиян Рубен Мушегович, канд. физ.-мат. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный университет сервиса»: Россия, 445677, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Гагарина, 4.*

Тел.: (848-2) 26-35-38  
E-mail: brm010@mail.ru

---

---

## TEMPERATURE FIELD OF A THREE-LAYER CYLINDER WITH MIXED BOUNDARY CONDITIONS

*Bakhshinyan Ruben Mushegovich, Cand. of Phys.-Math. Sci., Ass. Prof., Volga State university of service. Russia.*

**Keywords:** mixed boundary conditions, paired row equations, system of linear equations.

*The work examines the non-stationary two-dimensional temperature distribution within a three-layer orthotropic cylinder with an ideal contact between its layers, when the temperature on one part of its inner and outer surfaces is set, while other parts have a linear combination of temperature and density of heat flow. The general solution of the problem is presented as a sum of solutions for the stationary problem with inhomogeneous boundary conditions and the non-stationary problem with the initial condition and homogeneous boundary conditions. With the help of using the method of paired row equa-*

*tions solution the solution of the stationary problem has been brought down to the solution of quasi-regular infinite systems of linear algebraic equations, while the solution of the non-stationary problem is brought down to the solution of a homogeneous infinite system of linear equations. The work demonstrates the normality of homogeneous system determinant and derives the equation for determining eigenvalues of the problem based on the condition of the determinant being equal to zero. Based on the self-adjointness of boundary value problem, the study determines the condition of eigenfunctions orthogonality and uses it to derive the unknown expansion coefficients. The analysis of the examined numerical examples shows that despite the values of problem parameters under small thicknesses of layers in all sections the law of temperature distribution along the radius is close enough to the linear one, while the increase in layer thickness leads to significant non-linearity.*

### REFERENCES

1. Babloyan A. A. Reshenie nekotorykh parnykh uravneniy, vstrechayushchikhsya v zadachakh teorii uprugosti [Solution of certain paired equations that can be found in elasticity theory problems]. *PMM – AMM*. 1967, vol. 31, No. 4. (in Russ.)
2. Vlasov V. V., Ponomarev S. V., Mishchenko S. V. Metodologiya primeneniya funktsiy Grina dlya resheniya kraevykh zadach teploprovodnosti mnogosloynnykh tel prostoy formy [Methodology of using Green functions for solving the boundary problems of thermal conductivity of simple form multilayer bodies]. *Vestnik Tambovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta – Herald of Tambov State technical university*. 2002, vol. 8, No. 1. (in Russ.)
3. Kantorovich L. V., Krylov V. I. Priblizhennyye metody vysshego analiza [Approximate methods of higher analysis]. Moscow, Leningrad, Fizmatgiz, 1972.
4. Kozlov V. P., Mandrik P. A. Sistemy integral'nykh i differentsial'nykh uravneniy s  $L$ -parametrom v zadachakh matematicheskoy fiziki i metody identifikatsii teplovykh kharakteristik [Systems of integral and differential equations with  $L$ -parameter in mathematical physics problems and the methods of identifying thermal characteristics]. Minsk, BGU, 2000.
5. Kollatts L. Zadachi na sobstvennyye znacheniya [Eigenvalue problems]. Moscow, Nauka, 1968.
6. Kudinov V. A., Kartashov E. M., Kalashnikov V. D. Analiticheskie resheniya zadach teplomassoperenosa i termouprugosti dlya mnogosloynnykh konstruksiy : uchebnoe posobie [Analytical solutions of heat and mass transfer and thermal elasticity problems for multilayer structures: course book]. Moscow, Vysshaya shkola, 2005.
7. Kuznetsov D. S. Spetsial'nye funktsii [Special functions]. Moscow, Vysshaya shkola, 1965.
8. Tikhonov A. N., Samarsky A. A. Uravneniya matematicheskoy fiziki [Mathematical physics equations]. Moscow, Izd. MGU, 1999.



## ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА ЛИМФОЦИТЫ И СЕГМЕНТОЯДЕРНЫЕ НЕЙТРОФИЛЫ

А. А. ОЛЕШКЕВИЧ, И. В. КУТЛИКОВА

ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии  
им. К. И. Скрябина»,  
г. Москва

**Аннотация.** В статье доказано, что в результате ультразвукового воздействия *in vitro* может происходить изменение цитологических и морфологических особенностей клеток, их жизнеспособности, взаимодействия между собой и гемограммы в целом. Целью данного этапа изучения и анализа лейкоцитарного отклика на действие ультразвука частотой 880 кГц с минимальной из всех применяемых в терапии интенсивностей 0,05 Вт/см<sup>2</sup> было сравнить особенности клеточного ответа грануло- и агранулоцитов между собой и с результатами по другим видам лейкоцитов и клеток. Экспозиция варьировалась от 5 до 30 с, что позволило зарегистрировать момент начала воздействия на лейкоциты собак. Результаты исследования клеточной резистентности к 15-секундному воздействию ультразвука минимальной терапевтической интенсивности продемонстрировали его одинаковое влияние на сегментоядерные нейтрофилы и лимфоциты. Направление воздействия изменялось независимо от породы, возраста и пола животных: абсолютное и относительное количество клеток у разных животных могло увеличиваться, уменьшаться или оставаться без изменения. Результатом 30-секундной обработки ультразвуком можно с определенной долей осторожности считать увеличение процентного содержания сегментоядерных нейтрофилов и уменьшение количества лимфоцитов.

**Ключевые слова:** ультразвук, лейкограмма, гранулоциты, агранулоциты.

Проведенные нами с 1985 по 2014 г. исследования по изучению клеточного ответа различных видов тканей животных на действие ультразвуковых (УЗ) волн *in vitro* доказали, что в результате такого воздействия может происходить изменение цитологических и морфологических особенностей клеток, их жизнеспособности, взаимодействия между собой и гемограммы (процентного соотношения клеток) в целом [1–9]. Актуальность данной работы заключается в необходимости изучить поведение каждого вида клеток крови в ультразвуковом поле с интенсивностями терапевтического диапазона для последующего определения акустических параметров лейкоцитов различного вида и их УЗ-резистентности. Целью окончательного этапа анализа лейкоцитарного отклика на действие УЗ минимальной терапевтической интенсивности было сравнение особенностей клеточного ответа лимфоцитов и сегментоядерных нейтрофилов собак между собой и с результатами, полученными ранее на других видах лейкоцитов. Работа выполнена на кафедре информационных технологий, математики и физики ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К. И. Скрябина».

### Материалы и методы

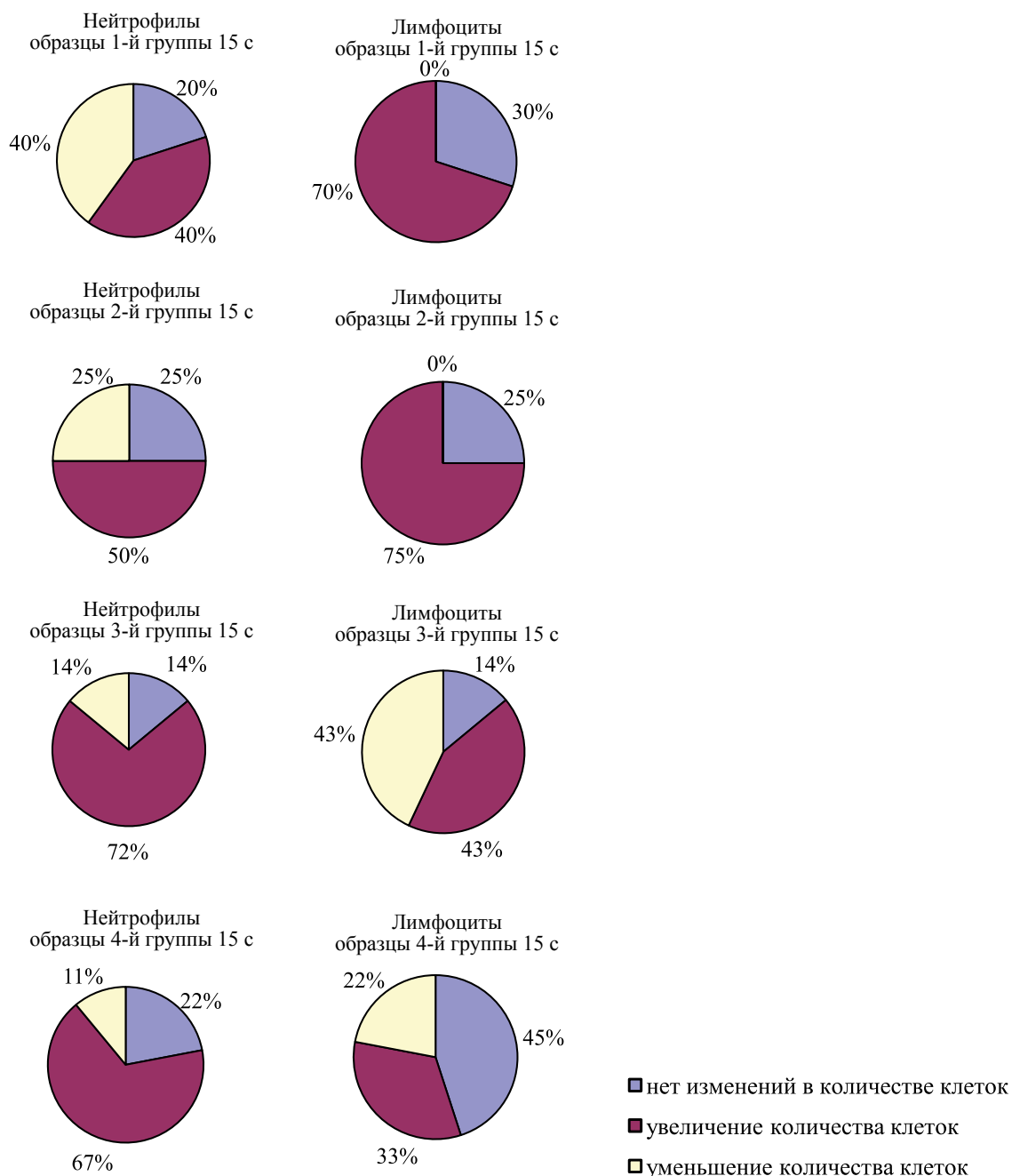
Действие УЗ изучалось на образцах *in vitro*. Группы животных: взрослые здоровые собаки обоего пола от 18 до 24 особей в группе. Количество групп – 4. Группа № 1: возраст от 1 года до 3 лет, № 2 – 4–6 лет, № 3 – 7 и 8 лет, в группу № 4 входили животные от 9 до 11 лет. Кровь животных озвучивали со средней по пространству и времени интенсивностью ( $I_{\text{SATA}}$ ) 0,05 Вт/см<sup>2</sup> в течение 15–30 с, используя аппараты ультразвуковой терапии УЗТ-1.01Ф и УЗТ-1.02С с несущей частотой 880 кГц. Бегущая УЗ-волна, непрерывный режим, проточное охлаждение камеры с образцами. Данная методика отработана и опубликована ранее [4, 5]. После облучения мазки фиксировали, окрашивали, проводили микроскопические исследования (микроскоп «Микмед-5», объектив 100×/1,25, окуляр 10×/18, иммерсия) и рассчитывали лейкограмму. О наличии результата воздействия судили по достоверным изменениям лейкограмм ( $p < 0,5$ ).

### Результаты и обсуждение

Ранее было показано, что УЗ с данной интенсивностью *in vitro* [1–4] не влияет на жизнеспособность клеток, а на различные виды лейкоцитов действует разнонаправлен-

но. Основные черты взаимодействия с базофилами, моноцитами, эозинофилами и палочкоядерными нейтрофилами проанализированы, и опубликованы. После обработки проб крови в течение 15 с УЗ выбранной интенсивности (рис. 1, табл. 1) процентное содержание сегментоядерных нейтрофилов в трех группах увеличилось (от 50 до 72%), а в одной группе уменьшение и увеличение количества клеток

происходило в равных долях (по 40%). После 30 с УЗ-обработки крови собак во всех группах регистрировалось увеличение процентного содержания сегментоядерных нейтрофилов от 74 до 90% (рис. 1, табл. 1). Анализ лейкограмм показал, что и при 15, и при 30 с озвучивания процентное содержание сегментоядерных нейтрофилов увеличивалось, но 30-секундное облучение оказывало большее влияние.



**Рисунок 1. Диаграммы результатов воздействия УЗ на сегментоядерные нейтрофилы и лимфоциты в течение 15 секунд**

Относительно УЗ резистентности агранулоцитов можно сказать, что после 15 с обработки проб (рис. 1, табл. 1) в двух группах

содержание лимфоцитов либо увеличивалось (от 70 до 75%), либо оставалось неизменным. В одной группе лейкограмма изменялась на

одинаковый процент (увеличение и уменьшение по 43%) в ответ на воздействие, а в другой группе УЗ оказывал разнонаправленное действие ( $p > 0,5$ ).

На рисунке 2 приведено сравнение реакции лимфоцитов на 30-секундную УЗ-об-

работку животных из 4 групп, участвовавших в эксперименте. Во всех пробах отмечалось значительное достоверное изменение лейкограмм ( $p < 0,5$ ). Их анализ показал, что изменение относительного количества лимфоцитов может регистрироваться после 25–30 с.



**Рисунок 2. Диаграммы результатов воздействия УЗ на лейкоциты**

Таким образом, можно заключить, что *in vitro* в поле бегущей УЗ-волны рост или уменьшение процентного содержания лимфоцитов и нейтрофилов в крови здоровых собак после воздействия с минимальной терапевтической интенсивностью 0,05 Вт/см<sup>2</sup> от 1 до 15 с не за-

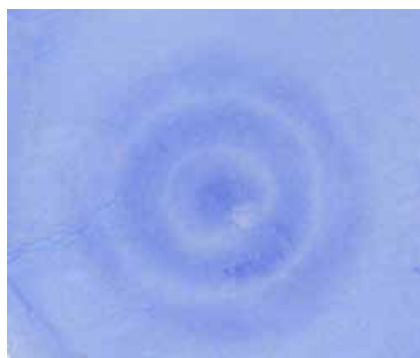
висят от пола и возраста животного и практически отсутствуют. У всех подопытных животных небольшие изменения регистрировались после 15–20 с озвучивания. Начало серьезных сдвигов в лейкограммах наблюдалось при росте экспозиции выше 30 с. У молодых и зрелых

животных резистентность сегментоядерных нейтрофилов к УЗ значительно отличалась от резистентности лимфоцитов. В 80–90% лейкограмм отмечалось уменьшение содержания агранулоцитов, но морфология клеток не менялась. Ранее мы также не наблюдали разрушения клеток крови кошек, культуры клеток MDBK после обработки УЗ интенсивностью 0,01–0,05 Вт/см<sup>2</sup> при времени воздействия до 15 с [1, 2, 6–9], но ответ лейкоцитов разного вида был различен (вплоть до противоположного). Наибольшей устойчивостью обладали моноциты [8]. После аналогичного воздействия на кровь кошки также преобладало относительное количество нейтрофилов ( $p < 0,05$ ), прежде всего сегментоядерных [9]. Однако пока невозможно делать однозначный вывод о степени и направлении воздействия на лейкоциты *in vitro*. Проведенные эксперименты по-

казали, что в отсутствии перемешивания даже минимальная средняя терапевтическая интенсивность УЗ действует неодинаково на клетки, находящиеся в разных местах кюветы по отношению к излучателю [6]. Распределение интенсивности УЗ в поле излучателя проведено по методу Т. Н. Пашовкина [10] и показано на рисунке 3. Максимальная окраска соответствует наибольшей интенсивности УЗ. Очевидно, что на клетки могло быть оказано разноэнергетическое воздействие. Также необходимо отметить, что при действии УЗ с интенсивностью 0,4 Вт/см<sup>2</sup> на суспензию лейкоцитов наблюдали агрегацию клеток, и прежде всего нейтрофилов [4]. Возможно, нам удалось обнаружить начало сближения этих видов гранулоцитов в поле бегущей УЗ волны. В связи с чем при подсчете лейкограмм процентное соотношение менялось.

**Таблица 1 – Диапазон выявленных изменений в лейкограммах**

Типы клеток	№ группы	Нет изменений	Уменьшение количества клеток	Увеличение количества клеток
Сегментоядерные нейтрофилы (15 с)	1	20%	40%	40%
	2	25%	25%	50%
	3	14%	14%	72%
	4	22%	11%	67%
Лимфоциты (15 с)	1	30%	0%	70%
	2	25%	0%	75%
	3	14%	43%	43%
	4	45%	22%	33%
Сегментоядерные нейтрофилы (30 с)	1	10%	0%	90%
	2	13%	13%	74%
	3	0%	14%	86%
	4	0%	11%	89%
Лимфоциты (30 с)	1	0%	80%	20%
	2	0%	87%	13%
	3	0%	86%	14%
	4	0%	89%	11%



**Рисунок 3. Распределение интенсивности УЗ**

### Выводы

Результаты исследования клеточного ответа на 15-секундное воздействие УЗ минимальной терапевтической интенсивности продемонстрировали его одинаковое влияние на сегментоядерные нейтрофилы и лимфоциты. Причем направление воздействия варьировалось независимо от породы, возраста и пола животных: абсолютное и относительное количество клеток у разных животных могло увеличиваться, уменьшаться или оставаться без изменения. Результатом 30-секундно-

го воздействия УЗ можно с определенной долей осторожности считать увеличение ( $p < 0,5$ ) процентного содержания сегментоядерных нейтрофилов и уменьшение количества лимфоцитов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнова Л. П., Смоленский В. П., Олешкевич А. А. Исследование влияния ультразвука и митагенов на клеточные культуры // Ультразвук в сельском хозяйстве : межвузовский сборник. – М., 1988. – С. 49–52.
2. Смирнова Л. П., Акопян В. Б., Олешкевич А. А. Влияние физико-химических факторов на монослой перевиваемых клеток // Вопросы современной биологии животных : сборник научных трудов. – М., 1989. – С. 104–107.
3. Олешкевич А. А., Кузьмина Т. С., Комарова Э. М. Анализ состояния клеток крови после действия акустических (ультразвуковых) волн // Теоретические и прикладные вопросы образования и науки : сб. науч. тр. по мат. Междунар. науч.-практ. конференции. – Тамбов, 2014. – Ч. 12. – С. 137–138.
4. Олешкевич А. А., Носовский А. М., Каминская Е. В. Экспериментально-теоретическое обоснование методов увеличения продукции клеток различной этиологии после обработки акустическими (ультразвуковыми) волнами. Ч. 3. Сравнительный анализ методов оценки функционального состояния клеток после ультразвукового воздействия // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2014. – № 8. – С. 45–49.
5. Олешкевич А. А., Пашовкин Т. Н. Количественный анализ действия модулированного ультразвука на некоторые клетки тканей животных // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2014. – № 5. – С. 27–33.
6. Олешкевич А. А., Кутликова И. В., Кишкинова О. А. Изучение клеточного ответа палочкоядерных нейтрофилов на обработку

ультразвуком минимальной терапевтической интенсивности // Наука и образование в XXI веке : сб. науч. тр. по мат. Междунар. науч.-практ. конференции. – Тамбов, 2014. – Ч. 9. – С. 91–95.

7. Олешкевич А. А., Кутликова И. В., Черенкова И. А. Результаты первичного статистического анализа обработки эозинофилов *in vitro* ультразвуком минимальной терапевтической интенсивности // Научная дискуссия: вопросы математики, физики, химии, биологии : сб. ст. по мат. XXIII Междунар. науч.-практ. конференции. – М., 2014. – С. 54–59.
8. Олешкевич А. А., Кутликова И. В., Черенкова И. А. Сравнительный анализ реакции разных видов лейкоцитов на обработку ультразвуком минимальной терапевтической интенсивности // Теоретические и прикладные вопросы образования и науки : сб. науч. тр. по мат. Междунар. науч.-практ. конференции. – Тамбов, 2015. – С. 107–111.
9. Олешкевич А. А. Особенности воздействия ультразвука на лейкоциты мелких домашних животных // Научное обозрение. – 2015. – № 7. – С. 23–30.
10. Пашовкин Т. Н., Шильников Г. В. Регистрация и анализ распределений интенсивностей в ультразвуковых пучках с использованием красителей // Научное приборостроение. – 2000. – Т. 10. – № 3. – С. 17–26.

*Олешкевич Анна Анатольевна*, канд. биол. наук, доцент кафедры «Информационные технологии, математика и физика», ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К. И. Скрябина»: Россия, 109472, г. Москва, ул. Академика К. И. Скрябина, 23.

*Кутликова Ирина Вениаминовна*, ст. преподаватель кафедры «Информационные технологии, математика и физика», ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К. И. Скрябина»: Россия, 109472, г. Москва, ул. Академика К. И. Скрябина, 23.

Тел.: (495) 377-91-17

E-mail: kompsotita@gmail.com

#### INFLUENCE OF ULTRASOUND ON LYMPHOCYTES AND SEGMENTED NEUTROPHILS

*Oleshkevich Anna Anatol'evna*, Cand. of Biol. Sci., Ass. Prof. of "Information technologies, mathematics and physics" department, Moscow State academy

of veterinary medicine and biotechnology named after K. I. Skryabin. Russia.

**Kutlikova Irina Veniaminovna**, senior lecturer of “Information technologies, mathematics and physics” department, Moscow State academy of veterinary medicine and biotechnology named after K. I. Skryabin. Russia.

**Keywords:** ultrasound, leukogram, granulocytes, agranulocytes.

**The work proves that in vitro ultrasound impact can cause changes in the cytological and morphological properties of cells, their viability, their interaction and the hemogram as a whole. The goal of this stage of studying and analyzing the leukocyte response to the ultrasound impact of 880kHz frequency and the minimal therapeutic intensity of 0.05 Wt/cm<sup>2</sup> was comparing the specific fea-**

**tures of cell response of granulocytes and agranulocytes between each other and with the results of other types of leukocytes and cells. The exposure varied from 5 to 30 seconds. This has made it possible to register the beginning of impact on dog leukocytes. The results of studying cell resistance to 15-second impact of ultrasound of minimal therapeutic intensity have demonstrated same influence on lymphocytes and segmented neutrophils. The direction of impact changed regardless of the breed, age and gender of animals: the absolute and relative number of cells in different animals could change, decrease or stay unchanged. It can be stated, with certain caution, that 30-second treatment with ultrasound results in increased percentage content of segmented neutrophils and decreased number of lymphocytes.**

#### REFERENCES

1. Smirnova L. P., Smolensky V. P., Oleshkevich A. A. Issledovanie vliyaniya ul'trazvuka i mitagenov na kletochnye kul'tury [Study of ultrasound and mitogen impact on cell cultures]. Ul'trazvuk v sel'skom khozyaystve : mezhvuzovskiy sbornik – Ultrasound in agriculture: intercoll. collection. Moscow, 1988. Pp. 49–52. (in Russ.)
2. Smirnova L. P., Akopyan V. B., Oleshkevich A. A. Vliyaniye fiziko-khimicheskikh faktorov na monosloy perezivaemykh kletok [Influence of physical-chemical factors on the monolayer of transplanted cells]. Voprosy sovremennoy biologii zhivotnykh : sbornik nauchnykh trudov – Issues of modern biology: collection of scientific articles. Moscow, 1989. Pp. 104–107. (in Russ.)
3. Oleshkevich A. A., Kuz'mina T. S., Komarova E. M. Analiz sostoyaniya kletok krovi posle deystviya akusticheskikh (ul'trazvukovykh) voln [Analysis of the state of blood cells after the impact of acoustic (ultrasound) waves]. Teoreticheskie i prikladnye voprosy obrazovaniya i nauki : sb. nauch. tr. po mat. Mezhdunar. nauch.-prakt. konferentsii [Theoretic and applied problems of education and science: coll. of scient. works based on the mat. of the Internat. scient.-pract. conference]. Tambov, 2014, p. 12. Pp. 137–138. (in Russ.)
4. Oleshkevich A. A., Nosovsky A. M., Kaminskaya E. V. Eksperimental'no-teoreticheskoe obosnovanie metodov uvelicheniya produktsii kletok razlichnoy etiologii posle obrabotki akusticheskimi (ul'trazvukovymi) volnami. Ch. 3. Sravnitel'nyy analiz metodov otsenki funktsional'nogo sostoyaniya kletok posle ul'trazvukovogo vozdeystviya [Experimental-theoretic substantiation of the methods of increasing the production of cells of various etiology after treatment with acoustic (ultrasound) waves. P. 3. Comparative analysis of the methods of assessing the functional state of cells after ultrasound impact]. Biomeditsinskaya radioelektronika – Biomedical radio electronics. 2014, No. 8. Pp. 45–49. (in Russ.)
5. Oleshkevich A. A., Pashovkin T. N. Kolichestvennyy analiz deystviya modulirovannogo ul'trazvuka na nekotorye kletki tkaney zhivotnykh [Quantitative analysis of the influence of modulated ultrasound on certain animal tissue cells]. Veterinariya, zootekhnika i biotekhnologiya – Veterinary, animal husbandry and biotechnology. 2014, No. 5. Pp. 27–33. (in Russ.)
6. Oleshkevich A. A., Kutlikova I. V., Kishkinova O. A. Izuchenie kletochnogo otveta palochkoyadernykh neytrofilov na obrabotku ul'trazvukom minimal'noy terapevticheskoy intensivnosti [Study of cell response of band neutrophils to the treatment with ultrasound of minimal therapeutic intensity]. Nauka i obrazovanie v XXI veke : sb. nauch. tr. po mat. Mezhdunar. nauch.-prakt. konferentsii [Science and education in the XXI century: coll. of scient. works based on the mat. of the Internat. scient.-pract. conference]. Tambov. 2014, p. 9. Pp. 91–95. (in Russ.)
7. Oleshkevich A. A., Kutlikova I. V., Cherenkova I. A. Rezul'taty pervichnogo statisticheskogo analiza obrabotki eozinofilov in vitro ul'trazvukom minimal'noy terapevticheskoy intensivnosti [Results of primary statistic analysis of in vitro treatment of eosinophils with ultrasound of minimal therapeutic intensity]. Nauchnaya diskussiya: voprosy matematiki, fiziki, khimii, biologii : sb. st. po mat. XXIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konferentsii [Scientific discussion: issues of mathematics, physics, chemistry, biology: coll. of art. based on the mat. of the XXIII Internat. scient.-pract. conference]. Moscow, 2014. Pp. 54–59. (in Russ.)
8. Oleshkevich A. A., Kutlikova I. V., Cherenkova I. A. Sravnitel'nyy analiz reaktsii raznykh vidov leykotsitov na obrabotku ul'trazvukom minimal'noy terapevticheskoy intensivnosti [Comparative analysis of the reaction of different types of leukocytes to treatment with ultrasound of minimal therapeutic intensity]. Teoreticheskie i prikladnye voprosy obrazovaniya i nauki : sb. nauch. tr. po mat. Mezhdunar. nauch.-prakt. konferentsii [Theoretic and applied problems of education and science: coll. of scient. works based on the mat. of the Internat. scient.-pract. conference]. Tambov, 2015. Pp. 107–111. (in Russ.)
9. Oleshkevich A. A. Osobennosti vozdeystviya ul'trazvuka na leykotsity melkikh domashnykh zhivotnykh [Specific features of ultrasound impact on the leukocytes of small domestic animals]. Nauchnoe obozrenie – Science Review. 2015, No. 7. Pp. 23–30. (in Russ.)
10. Pashovkin T. N., Shil'nikov G. V. Registratsiya i analiz raspredeleniy intensivnostey v ul'trazvukovykh puchkakh s ispol'zovaniem krasiteley [Registration and analysis of distributions of intensities in ultrasound beams with the usage of pigments]. Nauchnoe priboroostroenie – Scientific instrumentation. 2000, vol. 10, No. 3. Pp. 17–26. (in Russ.)

## ПРОЦЕСС ВЛАГОПЕРЕНОСА ПРИ ФИЛЬТРАЦИИ ВЛАЖНОГО ВОЗДУХА ЧЕРЕЗ ПОРИСТУЮ СРЕДУ

*Н. А. ПАРФЕНТЬЕВА, С. В. ТРУХАНОВ, Л. В. ЛЕСКОВА*  
*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,*  
*г. Москва*

**Аннотация.** В работе предлагается использование приближенных методов для исследования полей влажности при наличии фильтрации влажного воздуха. Влажность является одним из основных параметров, определяющих распределение температуры и тепловых потоков. При расчете влажности используется потенциал влажности, в некоторых случаях, например при изотермическом процессе влагопереноса, в качестве потенциала можно использовать абсолютную влажность. Также показывается целесообразность введения эффективных коэффициентов для расчетов полей, при этом они представляются в виде многочлена, найденного на основе экспериментальных данных. В связи с разным характером зависимости вся исследуемая область разделяется на две, а затем решения соединяются на границе. Полученные решения могут быть использованы для решения других задач тепломассопереноса, в частности определения изменения концентрации углекислого газа в воздухе, движущемся через зеленую массу растений.

**Ключевые слова:** фильтрация, влажность, аналитическое решение, тепловой поток, влагоперенос.

Задача определения распределения влаги в среде является одной из самых сложных в теории тепломассопереноса [1–3]. Дело в том, что решение этой задачи связано с необходимостью определения температурного поля, которое, в свою очередь, существенно зависит от влажности, так как влияет на коэффициент теплопроводности. Строго говоря, надо решать совместно систему уравнений, в коэффициенты переноса которых входят перекрестно влажность и температура.

Кроме этого, процесс влагопередачи является достаточно сложным, включающим кроме передачи на молекулярном уровне и передачу вследствие фильтрации. На процесс влагопередачи также оказывают влияние фазовые превращения. Кроме этого, коэффициенты влагопроводности и теплопроводности в общем случае зависят от влажности и температуры, что делает уравнения нелинейными и усложняет получение как аналитического, так и численного решений.

Тем не менее, в связи с необходимостью оценки значений температуры и влажности, было предложено использовать приближенные методы, в частности вариационные методы и метод с использованием теоремы сравнения [5].

При фильтрации влажного воздуха через пористую среду поле влажности искажается и решение задачи становится существенно сложнее.

Вывод уравнения влагопроводности в условиях фильтрации делается на основе уравнения материального баланса, подобно тому, как делается вывод аналогичных уравнений в теории теплопроводности и диффузии, и имеет вид:

$$\eta(\theta, T) \rho_0 \frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} [\alpha(\theta, T) \frac{\partial \theta}{\partial x}] - \eta_e \rho_e v \frac{\partial \theta}{\partial x}, \quad (1)$$

где  $\theta$  – потенциал влажности;  $\eta(\theta, T)$  – коэффициент влагоемкости материала, через который происходит фильтрация,  $\alpha(\theta, T)$  – коэффициент влагопроводности;  $v$  – скорость фильтрации;  $\eta_e \rho_e$  – коэффициент влагоемкости и плотность воздуха. Считаем поток, идущий через среду, плоско-параллельным.

Приближенное аналитическое решение уравнения на основании теоремы сравнения без последнего слагаемого, то есть при отсутствии фильтрации, и его анализ представлены в работе [5]. Также был проведен численный расчет, сравнение с которым приближенного решения показало достаточную точность последнего.

Наличие дополнительного слагаемого в уравнении (1), естественно, усложняет решение. В изотермическом случае в качестве потенциала влажности можно использовать влажность материала. Однако при сравнении графика зависимости коэффициентов проводимости влаги при наличии фильтрации и без

нее показало одинаковый характер этих зависимостей.

Так, при увеличении влажности материала коэффициенты уменьшаются, достигая минимума, затем, при дальнейшем увеличении влажности, они увеличиваются. Заметим, что сравнения проведены при небольших скоростях фильтрации, порядка 0,05 м/с.

Экспериментальное исследование также показывает, что вид поля влажности при наличии фильтрации практически не изменяется, а изменяются только значения влажности и, соответственно, потенциала влажности.

В связи с этим нами было предложено ввести эффективный коэффициент проводимости влаги при наличии фильтрации  $k_{эфф}$ , который по своему физическому смыслу отличается от обычного коэффициента проводимости и носит формальный характер. Однако введение этого коэффициента существенно упрощает решение.

Заметим, что в [7] был также введен эффективный коэффициент температуропроводности при расчете температурного поля при фазовых превращениях, что позволило получить решение достаточно сложной двухмерной задачи.

Решение уравнения (1) для стационарного режима строится следующим образом: рассматриваются две области изменения влажности, в каждой из этих областей коэффициент проводимости аппроксимируем многочленом.

Затем находим решение уравнения

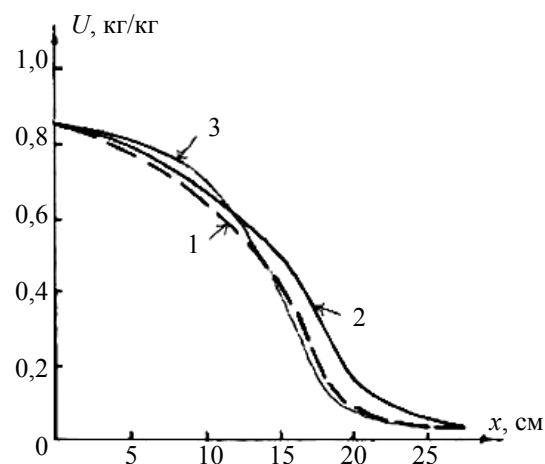
$$\frac{\partial}{\partial x} \left[ k_{эфф1,2}(u_{1,2}) \frac{\partial u_{1,2}}{\partial x} \right] = 0,$$

где  $u$  – влажность материала;  $k_{эфф1,2}$  – коэффициенты проводимости влаги в двух областях разных зависимостей.

На границе областей, очевидно, выполняются два условия – равенство значений функций и их производных.

Используя эти условия, находим окончательное решение задачи распределения влаги в материала.

На рисунке 1 представлена зависимость влажности от координаты, рассчитанные по найденным формулам с использованием значений эффективного коэффициента проводимости влаги, полученные экспериментально, а также результаты численного расчета.



**Рисунок 1. Зависимость влажности от расстояния в стационарном случае**  
**1 – расчет по приближенным формулам;**  
**2 – численный расчет; 3 – результаты эксперимента**

Для нестационарного процесса влагопереноса использовалась теорема сравнения, аналогично тому, как это делалось в [5], при этом эффективный коэффициент проводимости влаги аппроксимировался во всей области изменения влажности многочленом

$$k_{эфф}(u) = 6,4 \cdot 10^{-5} u^2 - 2,46 \cdot 10^{-5} u + 7,22 \cdot 10^{-6}.$$

Влажность изменялась в достаточно широких пределах от 0,04 до 0,86 кг/кг. Данное решение позволяло определить пределы изменения влажности со временем в разных точках среды, а также получить приближенное решение, найдя среднее значение.

Особый интерес представляет расчет влажности, если в среде находятся поглотители влаги.

С подобными задачами мы также встречаемся при расчетах концентрации углекислого газа в воздухе, проходящем сквозь зеленую массу растений [8].

В этом случае в уравнениях (1) и (2) должно появиться еще одно слагаемое, учитывающее наличие стока.

Можно представить, что при некотором значении координаты  $x_0$  имеется сток.

Тогда дополнительный член в уравнении можно представить в виде дельта-функции Дирака:  $q\delta(x - x_0)$ , где  $q$  – масса влаги или углекислого газа, поглощаемого единицей массы в единицу времени.

Если речь идет о конечном объеме, в котором происходит поглощение, то под  $q$  пони-



маем суммарную массу, а толщину изменяем до узкого слоя.

Расчеты показывают, что при исследовании поля влажности наличие поглощения, например корнями растений, даже в период их максимального развития несущественно искажает поле влажности, то есть наличие стоков можно не учитывать. В то же время в задаче конвективной диффузии углекислого газа в воздухе поглощение играет определяющую роль.

Итак, показано, что применение аналитических приближенных методов решения даже в сложных задачах тепломассопереноса имеет смысл. Кроме того, введение эффективных коэффициентов переноса дает возможность упрощения получения как аналитических, так и численных решений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гагарин В. Г, Козлов В. В. Математическая модель и инженерный метод расчета влажностного состояния ограждающих конструкций // *Academia. Архитектура и строительство*. – 2006. – № 2. – С. 60–63.
2. Богословский В. Н, Гагарин В. Г. Потенциал влажности. Теоретические основы // *Вестник отделения строительных наук*. – 1996. – Вып. 1. – С. 12–14.
3. Волынский В. Ю, Зайцев В. А, Мизонов В. Е. Нелинейная математическая модель взаимосвязанного тепломассопереноса в плоском сечении произвольной конфигурации // *Вестник Тамбовского государственного технического университета*. – 2006. – Вып. 1. – Т. 12. – С. 64.
4. Парфентьева Н. А., Труханов С. В., Бобкова И. Г. О применении теоремы сравнения для приближенной оценки нестационарных потенциалов при нелинейных процессах переноса // *Научно-технический вестник Поволжья*. – 2013. – № 5. – С. 6.
5. Парфентьева Н. А., Труханов С. В. Приближенное решение задачи определения потенциала влажности в ограждении // *Научное обозрение*. – 2014. – № 7–1. – С. 53–55.
6. Богословский В. Н. Парфентьева Н. А, Паулаускайте С. А. Аналитическое и экспериментальное исследования влажностного режима в пористой среде с учетом фильтрации // *Теплогазоснабжение и вентиляция : мат. республиканской конф. «Автоматизация и механизация производственных процессов управления»*. – Вильнюс, 1985. – С. 30–33.
7. Парфентьева Н. А., Парфентьев Н. А. Математическое моделирование теплового режима конструкций при фазовых переходах // *Вестник МГСУ* – 2011. – № 4. – С. 320–322.
8. Савичев В. В, Рымаров А. Г. Особенности формирования газового режима здания с зимним садом : мат. IV Междунар. науч. конф. «Качество внутреннего воздуха и окружающей среды». – ВолГАСУ, 2008. – С. 84.

*Парфентьева Наталия Андреевна, канд. физ.-мат. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Труханов Степан Викентиевич, канд. физ.-мат. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Лескова Людмила Владимировна, ст. преподаватель, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Тел.: (495) 781-80-07*

*E-mail: nparfentyeva@gmail.com*

#### PROCESS OF MOISTURE TRANSFER IN THE COURSE OF HUMID AIR FILTRATION THROUGH THE POROUS MEDIUM

*Parfent'eva Nataliya Andreevna, Cand. of Phys.-Math. Sci., Prof., Moscow State university of civil engineering, Russia.*

*Trukhanov Stepan Vikent'evich, Cand. of Phys.-Math. Sci., Prof., Moscow State university of civil engineering, Russia.*

*Leskova Lyudmila Vladimirovna, senior lecturer, Moscow State university of civil engineering, Russia.*

**Keywords:** *filtration, humidity, analytical solution, heat flow, moisture transfer.*

*The work suggests using approximate methods for studying humidity fields in the presence of humid air filtration. Humidity is one of the main parameters which determine the distribution of temperature and heat flows. Humidity potential is used in humidity calculation. In*

---

---

some cases, for example in the case of isothermal moisture transfer process, absolute humidity can be used as the potential. The work also shows the reasonability of introducing effective coefficients for the calculation of fields. The coefficients are represented by a polynomial determined on the basis of experimental data. Due to the different nature of the dependence, the whole examined

area is divided in two. The solutions are then joined at the border. The solutions obtained can be used for the solution of other problems of heat and mass transfer, in particular the determination of the change in carbon dioxide concentration in the air moving through the green mass of plants.

#### REFERENCES

1. Gagarin V. G, Kozlov V. V. *Matematicheskaiia model i inzhenernyi metod rascheta vlazhnostnogo sostoiianiia ograzhdaiushchikh konstruktssii* [Mathematical model and engineering method of calculating the humid state of fencing structures]. *Academia. Arkhitektura i stroitelstvo – Academia. Architecture and civil engineering*. 2006, No. 2. Pp. 60–63. (in Russ.)
  2. Bogoslovsky V. N, Gagarin V. G. *Potentsial vlazhnosti. Teoreticheskie osnovy* [Humidity potential. Theoretic foundations]. *Vestnik otdeleniia stroitelnykh nauk – Herald of construction science department*. 1996, iss. 1. Pp. 12–14. (in Russ.)
  3. Volynsky V. Yu, Zaytsev V. A, Mizonov V. E. *Nelineinaia matematicheskaiia model vzaimosviazannogo teplomassoperenosa v ploskom sechenii proizvolnoi konfiguratsii* [Nonlinear mathematical model of interconnected heat and mass transfer in the flat section of arbitrary configuration]. *Vestnik Tambovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta – Herald of Tambov State technical university*. 2006, iss. 1, vol. 12. P. 64. (in Russ.)
  4. Parfent'eva N. A., Trukhanov S. V., Bobkova I. G. *O primenenii teoremy sravneniia dlia priblizhennoi otsenki nestatsionarnykh potentsialov pri nelineinykh protsessakh perenosa* [On the usage of comparison theoreme for the approximate evaluation of non-stationary potentials in nonlinear transfer processes]. *Nauchno-tekhnicheskii vestnik Povolzhia – Scientific-technical herald of the Volga region*. 2013, No. 5. P. 6. (in Russ.)
  5. Parfent'eva N. A., Trukhanov S. V. *Priblizhennoe reshenie zadachi opredeleniia potentsiala vlazhnosti v ograzhdenii* [Approximate solution of the problem of determining humidity potential in a fencing structure]. *Nauchnoe obozrenie – Science Review*. 2014, No. 7-1. Pp. 53-55. (in Russ.)
  6. Bogoslovsky V. N, Parfent'eva N. A, Paulauskayte S. A. *Analiticheskoe i eksperimentalnoe issledovaniia vlazhnostnogo rezhima v poristoi srede s uchedom filtratsii* [Analytical and experimental studies of humidity regime in a porous medium with the consideration of filtration]. *Teplogazosnabzhenie i ventiliatsiia : mat. respublikanskoi konf. «Avtomatizatsiia i mekhanizatsiia proizvodstvennykh protsessov upravleniia»* [Heat and gas supply and ventilation: mat. of the republican conf. "Automation and mechanization of production management processes"]. Vilnius, 1985. Pp. 30–33. (in Russ.)
  7. Parfent'eva N. A., Parfent'ev N. A. *Matematicheskoe modelirovanie teplovogo rezhima konstruktssii pri fazovykh perekhodakh* [Mathematical modeling of the thermal mode of structures during phase transitions]. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2011, No. 4. Pp. 320-322. (in Russ.)
  8. Savichev V. V, Rymarov A. G. *Osobennosti formirovaniia gazovogo rezhima zdaniia s zimnim sadom : mat. IV Mezhdunar. nauch. konf. «Kachestvo vnutrennego vozdukha i okruzhaiushchei sredy»* [Specific features of the formation of the gas regime of a building with a winter garden: mat. of the IV Internat. scient. conf. "Quality of interior air and environment"]. *VolGASU*, 2008. P. 84.
-

## **ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ArchiCAD, НОВЫЕ СТАНДАРТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ Open BIM**

*Я. З. ПАСТУХОВА*

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва*

**Аннотация.** В статье рассматриваются принципиально новые подходы в проектировании объектов строительства, технологии информационного моделирования BIM. Отражены тенденции внедрения информационных технологий BIM за рубежом и в России и обоснована необходимость внедрения таких технологий в нашей стране. Для реализации технологического процесса предложена программа ArchiCAD, работающая по BIM-технологии. Ее использование позволит организовать процесс междисциплинарного взаимодействия проектных отделов различных специальностей на технологическом уровне, обеспечив двустороннюю динамическую связь для корректной передачи информации от одного решения к другому. Представлена проектная BIM-модель с использованием нового направления открытого межплатформенного взаимодействия Open BIM в ArchiCAD открытого проектного взаимодействия для осуществления слаженного рабочего процесса с конструкторами и инженерами смежных разделов проектирования вне зависимости от используемого ими программного обеспечения.

**Ключевые слова:** информационное моделирование, проектная BIM-модель, открытое межплатформенное взаимодействие Open BIM.

В наше время применение новейших технологий в строительстве является технологиями двадцать первого века. Сейчас появились принципиально новые подходы в проектировании и строительстве. Одним из них является технология информационного моделирования BIM (Building Information Modelling). Эта технология позволяет создать единую объемную трехмерную интерактивную информационную модель здания, то есть не просто проект возводимого здания, а целый процесс разработки строительного проекта. В этом проекте могут работать все участники: инвестор, заказчик, архитектор, подрядчик, поставщики оборудования, службы экспертизы, строительного контроля, управления технической эксплуатации будущего объекта и др. [1, 2]. Внедрение информационного моделирования в строительную отрасль положительно повлияет на возможность планирования и анализа строящегося объекта, появится возможность заранее увидеть модель в деталях еще в офисе до выхода на стройплощадку. Это позволит выявить и исправить множество ошибок при проектировании. Инвестор еще на начальной стадии проектирования может увидеть объект и определиться с выбором тех или иных конструкций и материалов исходя из оценки сво-

их финансовых возможностей, чтобы не превысить фонд инвестиций. И если необходимо, возможно внести изменения или корректировки проекта по требованию экспертизы либо заказчика, они в этом случае будут выполнены моментально, точно, на любом этапе проектирования и строительства, без нарушения сроков проектирования.

Во многих зарубежных экономически развитых странах BIM-технологии внедряются весьма активно [3]. По общему мировому признанию, Великобритания является лидером на пути внедрения BIM-технологий. Планируемый переход к 2016 г. всех государственных предприятий строительной отрасли на использование методов BIM, внедрение собственного BIM-стандарта, позволяющего государству управлять строительными проектами в соответствии с национальными интересами, поднимает проектно-строительную отрасль страны на высший мировой уровень, укрепляя ее конкурентоспособность. В России одной из первоочередных задач, стоящих перед строительным комплексом, является его инновационно-технологическое перевооружение. Разработка и внедрение инновационных технологий в строительную отрасль улучшат качество и потребительские

---

характеристики зданий и сооружений, обеспечат энергоэффективность и их экологическую безопасность [2]. И наиболее подходящей в этом отношении из всех существующих технологий является BIM-технология. Одним из самых важных факторов внедрения информационных технологий в строительную отрасль в нашей стране отмечается проявление государственной инициативы по внедрению методов BIM. Отдельным приказом Минстроя России от 29.12.2014 г. № 926/пр был принят план четырехэтапного внедрения BIM в строительной отрасли. Министерство ЖКХ РФ в рамках реализации плана приступило к его внедрению [3].

Процесс создания цифровой модели является очень сложным и представляет собой совершенно иную технологию проектирования и строительства. И на сегодняшний день пока нет готовых решений для формирования такого процесса. Современный рынок программного обеспечения многообразен и предлагает программные продукты для информационного моделирования в достаточном количестве. С помощью этих продуктов участники проекта могут создавать, а затем использовать различные элементы модели здания, связанные с этапами процесса его жизнедеятельности. Для реализации такого технологического процесса необходима параметрическая система, автоматически координирующая любые изменения всех создаваемых элементов. Программа ArchiCAD является одной из программ, работающей по BIM-технологии, и на сегодняшний день одной из перспективных в этой области. В результате повышаются качество проектирования и внутренняя согласованность моделей и строительной документации. В России наблюдается значительно возросший интерес к проблеме внедрения BIM-технологий в строительный комплекс, а именно разработки своего национального BIM-стандарта. Энтузиасты-практики, несмотря на трудности на этом пути, продвигают все новое и передовое. Во многих своих публикациях В. Савицкий рассматривает внедрение BIM-стандартов на основе ArchiCAD. Разработанная им схема применения BIM-модели в целом по строительству с точки зрения имитации реального строительства здания в точном соответствии с технологическим процессом с использованием программы ArchiCAD является перспективной в BIM-технологии [5, 6].

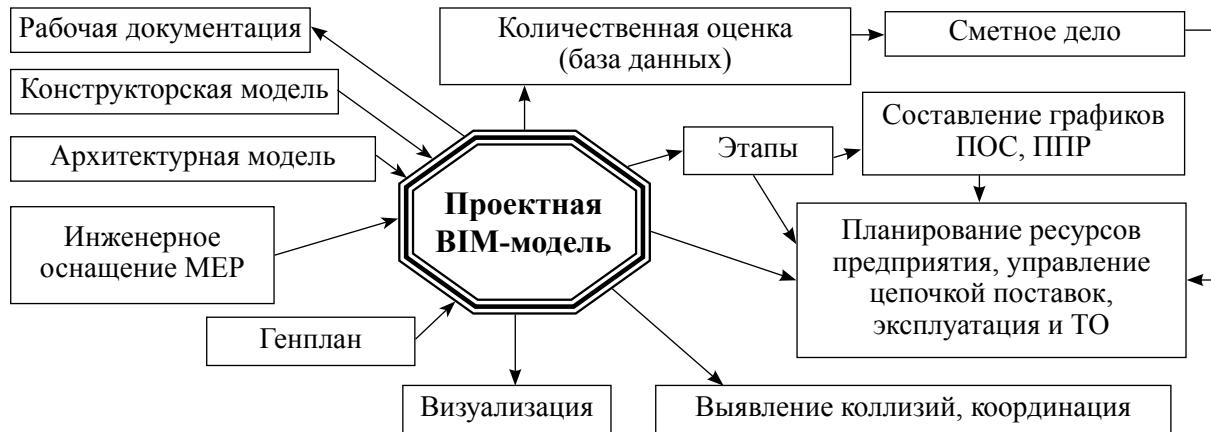
Нами выполнен вариант проектной BIM-модели для небольших проектных организаций (рис. 1). По нашему мнению, они способны гораздо быстрее внедрить у себя информационное моделирование. Нами рассмотрен технологический процесс внедрения информационной модели на примере BIM-стандарта Великобритании, но с использованием нового направления открытого межплатформенного взаимодействия Open BIM, которое в сочетании с технологией BIM обеспечивает необходимый уровень координации между архитекторами и инженерами. Цикличность развития проекта здания, проходящего в определенном порядке через все этапы, создает законченные дисциплинарные 3D-модели: архитектурную, конструкторскую, модель инженерных систем и оборудования. Каждый участник разрабатывает свою трехмерную модель и отвечает за свой участок. Все разделы модели однородны в том смысле, что содержат одни и те же данные об объекте и могут выполнять свои задачи в реализации общего проекта. Такое разделение значительно упрощает обмен информацией между разработчиками и осуществляет высокий уровень согласованности между 3D-моделями. Эту согласованность обеспечивают созданные в ArchiCAD-18 собственные IFC (отраслевые обменные форматы между моделями) – файлы, полностью совместимые с множеством международных стандартов IFC. И поддерживаемый ArchiCAD-18 формат BCF (BIM Collaboration Format – открытый формат файлов), который способен добавлять текстовые и графические (скриншоты) комментарии к элементам IFC-модели и встраивать все данные BCF непосредственно в BIM-модель с помощью функции «Разметка». Это позволяет качественно выполнять обмен данными со смежниками, в частности с инженерами, для выявления нестыковок и коллизий в конструктивных элементах.

*Архитектурная модель* создается архитектором с помощью таких специализированных инструментов ArchiCAD, как 3D-модель виртуальной копии здания с разрезами, планами и др.

*Конструкторская модель.* Конструктор из ArchiCAD получает трехмерную модель и несущие конструкции для дальнейших прочностных расчетов. *Рабочая документация* извлекается автоматически в виде планов, разрезов, фасадов и т. п. из проектной модели

здания в программе ArchiCAD. *Внутреннее инженерное оснащение MEP* будет реализовано на основе полученной информации от архитекторов и конструкторов для проектирования инженерных сетей трубопроводов, вентиляции, электросетей. *Количественная оценка (база данных)* создается автоматически в ArchiCAD в виде интерактивных каталогов, смет, спецификаций, экспликаций, где подсчитываются количество используемых в проекте материалов и конструкций и их стоимость. В дальнейшем такая информация будет применяться для формирования строительной BIM-модели. *Составление графиков ПОС, ППР* выполняется специалистами, которые рассчитывают точные объемы работ и в автоматическом режиме строят график производства работ на элементы проектируемого здания по суткам, неделям. Формирование *Сметы* осуществляется путем получения из ArchiCAD различных спецификаций, ведомостей и другого и их экспорта в сметные программы. Такая организация базы данных позволит рассчитывать стоимость проекта на ранних стадиях проектирования, уточнять и выявлять какие-либо отклонения от бюджета

на всех стадиях и оперативно на это реагировать. *Планирование ресурсов предприятия, управление цепочкой поставок* осуществляет логистика. Поставщики получают информацию о необходимости поставки материала на стройплощадку, в какой срок и какой материал. *Визуализация, координация* дают возможность получить подробный визуальный обзор конструктивных элементов по отдельно взятым этажам или захваткам и проанализировать результаты проделанной работы для выявления нестыковок и коллизий. *Выявление коллизий* между конструктивными элементами в инженерных сетях производится автоматически AutoCAD Revit MEP, и после преобразования в формат IFC элементы импортируются ArchiCAD для исправления этих элементов как своих родных. Проверка моделей выполняется быстро и точно, с указанием места в окне «Плана этажа», где произошло рассогласование, и обеспечивает обратную связь с архитектором. Конфликтующие элементы автоматически добавляются в ArchiCAD на панель инструментов «Разметки», и решается вопрос о ликвидации нестыковок по наилучшему варианту.



**Рисунок 1. Схема проектной BIM-модели с использованием ArchiCAD**

По нашему мнению, ArchiCAD-18 является одной из лучших программ, реализующих технологию информационного моделирования зданий. Она известна своей простотой, удобством и функциональностью. Высокий уровень согласованности открытого межплатформенного взаимодействия Open BIM и BIM-технологии создает необходимые условия контактирования между всеми участниками проекта. По нашему мнению, это позво-

лит решить многие задачи по проектированию всей модели в короткие сроки с высоким качеством проектирования, уменьшением расходов на строительство и увеличением прибыли, что повысит конкурентоспособность предприятия. Мощное программное обеспечение Graphisoft ArchiCAD, работающее по BIM-технологии, на сегодняшний день является одним из наиболее перспективных в этой области.

---

---

## ЛИТЕРАТУРА

1. Король М. Британцы сообщили миру, что такое BIM уровня 3: это – Digital Built Britain [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [isicad.ru/ru](http://isicad.ru/ru).
2. Алексеева Т. Р., Пастухова Я. З. Инновационный потенциал строительного комплекса и его структура // Научное обозрение. – 2015. – № 8. – С. 270–274.
3. Green BIM. How Building Information Modeling is Contributing to Green Design and Construction. – McGraw-Hill Construction, (2010) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.wbdg.org/pdfs/mhc\\_smartmarket\\_rep2010.pdf](http://www.wbdg.org/pdfs/mhc_smartmarket_rep2010.pdf).
4. Савицкий В. Технология BIM или архитектурный конвейер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [isicad.ru](http://isicad.ru).
5. Савицкий В. Информация – краеугольный камень BIM 13. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [isicad.ru](http://isicad.ru).
6. Титов С. Справочное руководство по ArchiCAD. – М. : Фойлис, 2010. – 544 с.

*Пастухова Янина Зигмундовна, доцент, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Тел.: (495) 781-80-07*

*E-mail: [pastuhova-mgsu@mail.ru](mailto:pastuhova-mgsu@mail.ru)*

---

## INFORMATION MODELING OF BUILDINGS WITH THE USAGE OF ARCHICAD, NEW INTERACTION STANDARDS OPEN BIM

*Pastukhova Yanina Zigmundovna, Ass. Prof., Moscow State university of civil engineering. Russia.*

*Keywords: information modeling, project BIM-model, open interplatform interaction Open BIM.*

*The article examines the principal new approaches to designing construction objects – BIM information modeling technology. It presents the trends of BIM information technologies introduction in Russia and abroad and substantiates the necessity of introducing such technologies in our country. ArchiCAD software, operating on the*

*basis of BIM-technology, is suggested for implementing the technological process. Its usage will make it possible to organize the process of interdisciplinary interaction of design departments of various specialities on the technological level by providing two-way dynamic communication for the correct transmission of information from one solution to the other. The work presents the project BIM-model which uses a new direction of open interplatform interaction Open BIM in ArchiCAD for the purpose of achieving coordinated interaction with the designers and engineers of related design areas regardless of the software used.*

## REFERENCES

1. Korol' M. Britantsy soobshchili miru, chto takoe BIM urovnya 3: eto – Digital Built Britain [The British have told the world what 3rd level BIM is: this is Digital Built Britain]. (in Russ.) Available at: [: isicad.ru/ru](http://isicad.ru/ru).
2. Alekseeva T. R., Pastukhova Ya. Z. Innovatsionnyy potentsial stroitel'nogo kompleksa i ego struktura [Innovative potential of construction complex and its structure]. Nauchnoe obozrenie – Science Review. 2015, No. 8. Pp. 270–274. (in Russ.)
3. Green BIM. How Building Information Modeling is Contributing to Green Design and Construction. – McGraw-Hill Construction, (2010) Available at: [www.wbdg.org/pdfs/mhc\\_smartmarket\\_rep2010.pdf](http://www.wbdg.org/pdfs/mhc_smartmarket_rep2010.pdf).
4. Savitsky V. Tekhnologiya BIM ili arkhitekturnyy konveyer [BIM technology or an architectural conveyor]. (in Russ.) Available at: [isicad.ru](http://isicad.ru).
5. Savitsky V. Informatsiya – kraeugol'nyy kamen' BIM 13 [Information – the cornerstone of BIM 13]. (in Russ.) Available at: [isicad.ru](http://isicad.ru).
6. Titov S. Spravochnoe rukovodstvo po ArchiCAD [Reference guide on ArchiCAD]. Moscow, Foylis, 2010. 544 p.

## ПРИМЕНЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ФИЗИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

С. Л. ГРАНКИН, Н. А. ГАРЯЕВ

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва

**Аннотация.** В статье описана концепция применения вычислительной сети физических объектов, оборудованных технологией сбора и передачи информации. «Интернет вещей» – концепция вычислительной сети, состоящей из предметов («вещей»), оборудованных технологией сбора и передачи информации как другим предметам, так и централизованному хранилищу. Такие сети рассматриваются как средства, способные автоматизировать некоторые процессы, которые на данный момент выполняются человеком. В настоящее время данная концепция стала восходящим трендом благодаря широкому распространению беспроводных сетей, облачных вычислений, активному применению встраиваемых технологий. Таким образом, традиционные отрасли встраиваемых систем, беспроводных сенсоров, систем управления, системы автоматизированного управления зданиями и промышленными объектами способствуют благоприятному развитию «Интернета вещей».

**Ключевые слова:** «Интернет вещей», сети физических объектов, объект информатизации.

Концепция сети «Умных устройств» была описана ещё в 1982 г. на примере новой машины для охлаждения газированных напитков в университете Карнеги-Меллон, которая стала первым подключенным к сети устройством, отправляющим информацию об инвентаризации и охлаждающим вновь поступившие напитки. В 1994 г. Реза Раджи описал концепцию IEEE Spectrum как «передачу небольших пакетов данных большому количеству узлов, интегрируя таким образом и автоматизируя все, от бытовой техники до целых фабрик». С 1993 по 1996 г. несколько компаний предложили свои решения, такие как At work компании Microsoft и NEST компании Novell. Однако только в 1999 г. данная сфера начала активно набирать обороты. Билл Джой предложил взаимодействие «от устройства к устройству» (Device to device) как часть его фреймворка «шесть сетей» (Six Webs), представленного на Всемирном экономическом форуме в Давосе в 1999 г.

Концепция «Интернета вещей» стала популярна в 1999 г. благодаря разработкам центра автоматической идентификации Массачусетского технологического института. Радиочастотная идентификация (RFID), изучаемая в то время, стала предпосылкой для «Интернета вещей». Если бы все предметы и люди в повседневной жизни обладали идентификаторами, компьютеры могли бы управ-

лять ими и производить автоматизированный учет. Помимо использования RFID-меток, вещи могут быть помечены посредством таких технологий, как NFC (взаимодействие на близком расстоянии), штрих-коды, QR-коды и цифровые водяные знаки.

Следствием внедрения «Интернета вещей» путем оснащения всех объектов маленькими идентифицирующими устройствами или машиночитаемыми идентификаторами станет трансформация повседневной жизни. Мгновенный и непрерывный контроль запасов станет повсеместным, люди смогут взаимодействовать со своим имуществом удаленно, устройства, использующие свою полноценную аппаратную платформу лишь для передачи данных, станут меньше, дешевле и более эффективно использующими свои технические ресурсы. Полная автоматизация поведения дома и отдельных вещей на основе идентификации личности человека, автоматизация покупок, и многое, многое другое могут стать реальным благодаря «Интернету вещей».

Вместе с «Интернетом вещей» активно развиваются микрокомпьютеры общего назначения. Они представляют собой небольшие устройства размером чуть больше банковской карты, оснащенные процессором (как правило, на основе архитектуры ARM), оперативной памятью и опционально USB-разъемами, HDMI-выходом и прочими портами. Такие

---

---

устройства обладают небольшим электропотреблением (входное напряжение, как правило, около 5V) и открытой ОС. Миниатюрная конструкция позволяет устанавливать такие микрокомпьютеры в любые предметы, делая их таким образом «умными» и давая возможностью стать частью «Интернета вещей».

Одним из главных преимуществ таких устройств является возможность практически неограниченного расширения: современные микрокомпьютеры обладают специальным GPIO-разъемом, к которому можно подключать различные модули – Ethernet, Wi-Fi, дисплеи, датчики, моторы, реле и так далее. Поведение получившегося устройства можно запрограммировать по своему усмотрению, что позволяет решать задачи различного спектра – от домашней метеостанции до центра управления небольшими беспилотными летательными аппаратами.

Многие крупные компании так или иначе поддерживают развитие микрокомпьютеров для их активного применения в «Интернете вещей». Компания Microsoft, например, активно взаимодействует с разработчиками Raspberry Pi и Arduino, благодаря чему новая ОС Windows 10 уже сейчас поддерживается современными моделями Raspberry, а для устройства Arduino в качестве датчиков могут использоваться мобильные устройства под управлением Windows. Intel в свою очередь и вовсе взялись за разработку собственных микрокомпьютеров, обладающих процессорами Intel, совместимых с Raspberry Pi и также поддерживающих Windows.

«Интернет вещей», основанный на этих устройствах, обладает такими преимуществами, как гибкость, доступность и простота использования.

Гибкость достигается благодаря тому, что каждая «вещь» может работать автономно – ей не требуется централизованное управление, так как каждый микрокомпьютер можно запрограммировать по своему усмотрению, и он же обрабатывает сигналы, поступающие с подключенных к нему датчиков.

Каждый такой микрокомпьютер может работать по своей программе, независимо от других компонентов. В итоге можно спроектировать распределенную сеть умных устройств, объединенную каким-либо единым средством управления или мониторинга, но при этом выход из строя этого средства не повлияет на ра-

боту устройств. Каждую составляющую такой сети можно заменить или усовершенствовать в любой момент, даже заменив другим микрокомпьютером. Благодаря совместимости и широкому выбору компонентов можно комбинировать продукцию различных производителей. Возможно также подключение друг к другу различных микрокомпьютеров, что положительно сказывается на спектре задач, которые можно осуществить благодаря таким устройствам.

Доступность достигается благодаря невысокой стоимости микрокомпьютеров и компонентов. Распространенные компьютеры Arduino и Raspberry Pi различных моделей с различным набором датчиков стоят в среднем около 60 долл., и в случае их приобретения покупатель получает все, что необходимо для разработки вещи в Интернете.

Простота использования возможна благодаря упомянутой ранее совместимости различных компонентов, большому количеству документации, а также благодаря поддержке графических ОС. Для программирования данных компьютеров доступны бесплатные средства разработки, также поддерживаемые различными ОС.

Каковы же возможные сценарии применения «Интернета вещей»? Главная функция, доступная в данной концепции – «общение» вещей, обмен данными между различными устройствами, управляющими теми или иными компонентами. Благодаря отсутствию необходимости централизованного управления, при помощи «Интернета вещей» стало возможным выйти за рамки автоматизации одной лишь квартиры. К примеру, дверь, зафиксировав закрытие, может опросить другие устройства о наличии людей или определенного устройства (ключей от машины) в квартире. Если окажется, что квартира пуста или человек взял с собой ключи, то необходимо завести машину. Кроме того, при наличии датчика, к примеру на детской коляске, в случае отсутствия коляски в квартире после закрывания двери необходимо подать команду на открытие багажника (при приближении датчика коляски к машине).

При помощи «Интернета вещей» можно производить сбор и накопление какой-либо статистической информации с ее последующим использованием для прогнозирования или оповещения о нештатных ситуациях.



К примеру, человек каждый день в одно и то же время уезжает на работу. «Умная» дверь фиксирует время выхода и отправляет соответствующие данные в «облако». Другое устройство получает из Интернета прогноз погоды, и при неблагоприятном прогнозе заранее уведомляет человека о необходимости взять зонт или вовсе остаться дома посредством СМС или звонка и т. п.

Количество устройств, подключенных к Интернету, уже давно превысило количество населения нашей планеты. Таким образом, современные устройства уже сейчас являются частью «Интернета вещей». В основном это мобильные устройства и компьютеры, но уже совсем скоро это будут холодильники и автомобили. Соответственно, требуется активное развитие различных каналов связи. Некоторые специалисты прогнозируют исчерпание ресурсов современных каналов примерно к 2020-м годам, что приведет к коллапсу связи. Однако уже сейчас все чаще можно встретить новости о разработке мобильных сетей пятого поколения и прочих достижениях в развитии подключения к Всемирной сети.

Применение «Интернета вещей», построенного на современных микрокомпьютерах, поистине безгранично благодаря их свойствам. Множество фантастических идей уже сейчас становятся реальностью, и это еще не предел. «Интернет вещей» уже сейчас постепенно становится частью нашей жизни, и в дальнейшем его распространение будет только увеличиваться.

*Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (грант Президента Российской Федерации № 14.Z57.14.6545-НШ).*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Волков А. А., Чельшков П. Д. Алгоритм сценарной верификации инженерных решений зданий и комплексов в системах автоматизации проектирования // Вестник МГСУ. – 2011. – № 5.
2. Гаряев П. Н. Анализ инструментов автоматизации градостроительного зонирования и экспертного анализа территориального планирования // Наука – XXI век : сб. мат. Междунар. науч. конференции. – М., 2015. – С. 71–76.
3. Гаряева В. В. Автоматизированная технология комплексной оценки технического состояния объектов жилищного строительства // Вестник МГСУ. – 2010. – № 4-1. – С. 279–281.
4. Гаряева В. В. Компьютерная технология комплексной оценки технического состояния объектов жилищного строительства : автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 1999.
5. Гинзбург А. В. Системы информатизации: комплексные решения в строительстве // Вестник МГСУ. – 2011. – № 6. – С. 388–393.
6. Истомин Б. С., Гаряев Н. А., Олохова А. Г. Технология проектирования в строительстве. – М., 2009.
7. Милорадов С. В., Гаряев Н. А. Системный подход в управлении // Строительство – формирование среды жизнедеятельности : сб. науч. трудов XII Междунар. межвуз. науч.-практ. конференции молодых ученых, докторантов и аспирантов. – М., 2009. – С. 304–305.
8. Системы автоматизации проектирования в строительстве : учеб. пособие / под ред. А. В. Гинзбурга. – М. : МГСУ, 2014. – 664 с.
9. Kagan P., Varabanova T. The Formal Language for Describing Technological Processes in Construction // Computing in Civil and Building Engineering. – 2014. – Pp. 2232–2237.
10. Волков А. А., Седов А. В., Чельшков П. Д., Сукнева Л. В. Географическая информационная система (атлас) альтернативных источников энергии // Вестник МГСУ. – 2013. – № 1. – С. 213–217.

*Гранкин Степан Львович, аспирант, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Гаряев Николай Алексеевич, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Тел.: (495) 781-80-07*

*E-mail: garyaev@mail.ru*

---

---

## USAGE OF COMPUTER NETWORK OF PHYSICAL OBJECTS

**Grankin Stepan L'vovich**, postgraduate student,  
Moscow State university of civil engineering. Russia.

**Garyaev Nikolay Alekseevich**, Cand. of Tech. Sci.,  
Ass. Prof., Moscow State university of civil engineering.  
Russia.

**Keywords:** Internet of things, networks of physical  
objects, object of informatization.

**The article describes the concept of using a com-  
puter network of physical objects equipped with the tech-  
nology of data collection and transmission. The Internet of**

**things is the concept of a computer network which consists  
of objects ("things") equipped with the technology of data  
collection and transmission to both other objects and cen-  
tralized storage. Such networks are viewed as the means  
for automating certain processes, which are currently per-  
formed by humans. These days the concept is an upward  
trend due to the wide popularity of wireless networks, cloud  
calculations, active usage of inbuilt technologies. Thus,  
the traditional sectors of inbuilt systems, wireless sensors,  
control systems, systems of automated control of buildings  
and industrial objects aid the favorable development of the  
Internet of things.**

### REFERENCES

1. Volkov A. A., Chelyshkov P. D. *Algoritm stsennoi verifikatsii inzhenernykh reshenii zdaniy i kompleksov v sistemakh avtomatizatsii proektirovaniya* – Algorithm of scenario verification of engineering solutions of buildings and complexes in automated design systems. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2011, No. 5. (in Russ.)
2. Garyaev P. N. *Analiz instrumentov avtomatizatsii gradostroitel'nogo zonirovaniya i ekspertnogo analiza territorial'nogo planirovaniya* [Analysis of the tools of automating urban development zoning and expert analysis of territorial planning]. *Nauka – XXI vek : sb. mat. mezhdunar. nauch. konferentsii* [Science – XXI century: coll. of mat. of the internat. scient. conference]. Moscow, 2015. Pp. 71–76. (in Russ.)
3. Garyaeva V. V. *Avtomatizirovannaya tekhnologiya kompleksnoi otsenki tekhnicheskogo sostoyaniya ob'ektov zhilishchnogo stroitelstva* [Automated technology of complex assessment of the technical state of housing construction objects]. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2010, No. 4-1. Pp. 279-281. (in Russ.)
4. Garyaeva V. V. *Kompiuternaya tekhnologiya kompleksnoi otsenki tekhnicheskogo sostoyaniya ob'ektov zhilishchnogo stroitelstva* [Computer technology of complex assessment of the technical state of housing construction objects]. Extended abstract of Ph. D. Diss. (Tech. Sci.). Moscow, 1999. (in Russ.)
5. Ginzburg A. V. *Sistemy informatizatsii: kompleksnye resheniya v stroitelstve* [Informatization systems: complex solutions in civil engineering]. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2011, No. 6. Pp. 388–393. (in Russ.)
6. Istomin B. S., Garyaev N. A., Olokhova A. G. *Tekhnologiya proektirovaniya v stroitelstve* [Design technology in construction]. Moscow, 2009.
7. Miloradov S. V., Garyaev N. A. *Sistemnyi podkhod v upravlenii* [Systemic approach in management]. *Stroitelstvo – formirovaniye sredy zhiznedeyatel'nosti : sb. nauch. trudov XII Mezhdunar. mezhvuz. nauch.-prakt. konferentsii molodykh uchenykh, doktorantov i aspirantov* [Construction engineering – formation of living environment: coll. of scient. articles of the XII Internat. intercoll. scient.-pract. conference of young scientists, doctoral and postgraduate students]. Moscow, 2009. Pp. 304–305. (in Russ.)
8. *Sistemy avtomatizatsii proektirovaniya v stroitelstve : uchebnoye posobie* [Systems of automated design in construction: course book]. Ed. by A. V. Ginzburg. Moscow, MGSU. 2014. 664 p.
9. Kagan P., Barabanova T. *The Formal Language for Describing Technological Processes in Construction // Computing in Civil and Building Engineering*. – 2014. – PP. 2232–2237.
10. Volkov A. A., Sedov A. V., Chelyshkov P. D., Sukneva L. V. *Geograficheskaya informatsionnaya sistema (atlas) alternativnykh istochnikov energii* [Geographic information system (atlas) of alternative energy sources]. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2013, No. 1. Pp. 213-217. (in Russ.)

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ФИЛЬТРАЦИИ НЕПРЕРЫВНОГО СООБЩЕНИЯ МЕТОДАМИ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

*В. А. ВЕЛИЧКИН, В. А. ЗАВЬЯЛОВ, А. Ф. ТИХОНОВ, Е. С. ЕЛМАНОВА*  
*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,*  
*г. Москва*

**Аннотация.** Решена задача применения строительных манипуляторов с системой управления, основанной на фильтрации непрерывного сообщения методами теории информации, позволяющая широко разнообразить художественную гамму керамической плитки. В такой среде перспективно применение системы управления, основанной на фильтрации непрерывного сообщения методами теории информации. Преимуществом является то, что все операции управления направлены на отдельные звенья манипулятора. Также в таких системах немалое значение имеют ошибки, возникающие при передаче сообщений, поэтому необходимо определить нижнее граничное значение среднего квадрата ошибки фильтрации при передаче непрерывного сообщения от системы управления рабочего органа манипулятора. Решение этой задачи позволит разработать адаптивную систему управления, которая позволит обеспечить высокую чувствительность отделочных манипуляторов к изменениям внешней среды.

**Ключевые слова:** строительные манипуляторы, структура построения системы на основе кодера и декодера, адаптивная система управления, метод шелкографии, квазиоптимальные фильтры, аналоговый или цифровой канал, цифровая передача непрерывного сообщения, непрерывная фильтрация гауссовского марковского процесса.

Существенным отличием строительного производства от других отраслей является неупорядоченность и вариативность окружающей среды, где выполняются технологические строительные процессы, что отрицательно влияет на качество производства СМР и их экологическую обеспеченность.

Важность этой проблемы можно проследить на примере строительной технологии с применением манипуляторов по производству и укладке керамической плитки.

Изделия, забракованные по тем или иным причинам, отправляются на бой, то есть служат как наполнитель для шликера и глазури. Поэтому робот отправляет все несоответствующие требованиям плитки в складной модуль для брака, то есть не происходит выброса бракованных изделий, а значит, и загрязнения окружающей среды, связанного с решением утилизации.

Применение строительного манипулятора с системой управления позволяет широко разнообразить художественную гамму выпускаемой продукции, а именно – нанесение окрасочного состава на изделие методом шелкографии что дает возможность нанесения отпечатка с фотоснимка.

В такой недетерминированной среде весьма перспективно применение стро-

ительных манипуляторов с системой управления, основанной на фильтрации непрерывного сообщения методами теории информации. Преимуществом такого способа управления является то, что все операции управления направлены не на схват манипулятора, движение которого является конечной целью управления, а на отдельные звенья, оборудованные несколькими схватами, которые формируют траекторию его перемещения в рабочем пространстве.

Следует отметить, что применение этого метода управления строительными манипуляторами сопряжено с решением ряда сложных задач, одной из которых является задача разработки системы передачи непрерывных сообщений от системы управления к рабочим органам. Решение этой задачи позволит разработать адаптивную систему управления, которая позволит обеспечить высокую чувствительность отделочных манипуляторов к изменениям внешней среды и изменениям технологических процессов СМР.

В задачах разработки оптимальных систем фильтрации или передачи непрерывных сообщений часто возникает такая ситуация: синтезировать оптимальный фильтр не удается, но решается задача определения квазиоптимального фильтра. Желательно выяснить,

насколько квазиоптимальный фильтр близок к оптимальному по среднему квадрату ошибки (СКО) и целесообразно ли продолжать работу по его усовершенствованию. Для этого надо знать минимально возможное значение СКО при заданных характеристических сигналах и помехах.

Для этого можно, в принципе, использовать неравенство Рао – Крамера [1], но это неравенство построено на том же математическом аппарате (плотности вероятностей), что и уравнения оптимальной фильтрации. Поэтому чаще всего если не решается задача синтеза оптимального фильтра, то не удается решить и неравенство Рао – Крамера. Поэтому желательно определять нижний предел СКО фильтрации на основе иного математического аппарата.

Цель статьи состоит в определении метода расчета нижнего граничного значения СКО фильтрации непрерывного стационарного сообщения на основании теоремы К. Шеннона согласовании источника и канала (теоремы кодирования).

В задачах фильтрации рассматривается система, состоящая из источника сообщения  $x(t)$  источника помехи  $n(t)$  и фильтра, подобного каналу связи. Такую систему мы будем рассматривать как систему связи, критериями качества работы которой является средний квадрат ошибки (СКО) фильтрации сообщения  $\varepsilon^2$ . Это позволяет при оценке качества фильтрации использовать результаты теории информации. Информация понимается в смысле К. Шеннона [2].

Производительность непрерывного источника сообщения характеризуется энтальпией в единицу времени  $h_\varepsilon$  [2, 3]. Под ней понимается минимальная скорость поступления информации на выходе источника  $h_\varepsilon$ , по которой можно восстановить непрерывное сообщение с СКО не более  $\varepsilon_h^2$ . Ввиду однозначной зависимости  $h_\varepsilon$  от  $\varepsilon^2$  из нее можно определить нижнее граничное значение СКО  $\varepsilon_h^2$  при заданном  $h_\varepsilon$ . Различные примеры вычисления энтальпии приведены в [4]. Здесь даются основные результаты теории.

Пусть сообщений  $x(t)$  – стационарный непрерывный процесс. Его спектральная плотность  $S_x(f)$  нормирована для положительных частот  $f$ . Процесс  $x(t)$  гауссовский или нормализующийся в узкой полосе частот  $df$ . Тогда

для мономодального спектра  $S_x(f)$  с максимум в нуле получаются следующие формулы:

$$h_\varepsilon = \int_0^\infty \log_2 \frac{S_x(f)}{S_x(\psi)} df; \quad (1)$$

$$\varepsilon_h^2 = \psi S_x(\psi) + \int_\psi^\infty S_x(f) df. \quad (2)$$

Здесь  $\psi$  – промежуточный параметр, задаваясь значениями которого, можно определить зависимость  $h_\varepsilon(\varepsilon_h^2)$  или  $\varepsilon_h^2(h_\varepsilon)$ . В случае другого спектра получаются аналогичные, но более громоздкие формулы. Их можно определить, используя принципы, изложенные в [3, 4]. Результаты расчета по формулам (1), (2) для рассмотренного нами примера экспоненциально-коррелированного сообщения приведены на рисунке 1.

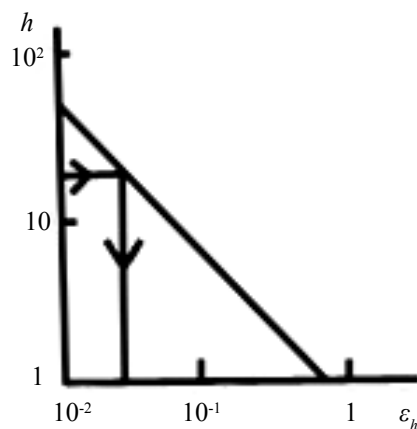


Рисунок 1. Пример экспоненциально-коррелированного сообщения

В рассматриваемую систему входит аналоговый или цифровой канал или фильтр, характеризующийся пропускной способностью  $C$ . Пусть смесь сигнала и шума первоначально не вводится. Тогда в общем случае пропускная способность в канале [5]

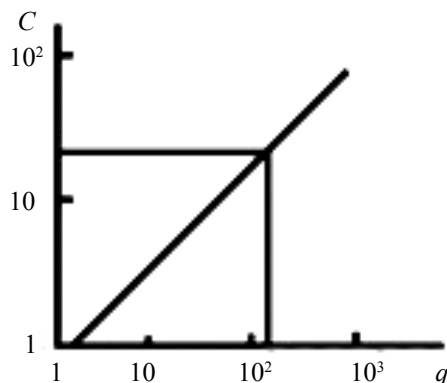
$$C = \max(h_y - h_{y/x}) = \int_0^\infty \log_2 \frac{S_y(f)}{S_{y/x}(f)} df, \quad (3)$$

где  $h_y$  – энтропия в единицу времени смеси сигнала с шумом;  $h_{y/x}$  – условная энтропия смеси при заданном сигнале;  $S_{y/x}(f)$  – условная спектральная плотность. Максимум достигается выбором ансамбля  $y(t)$ . В случае аналогового канала с аддитивным гауссовским шумом  $S_y = S_x + S_n$ ,  $h_{y/x} = h_n$ . Тогда

$$C = \int_0^\infty \log_2 \left[ 1 + \frac{S_x(f)}{S_n(f)} \right] df, \quad (4)$$

где  $S_y(f)$  и  $S_n(f)$  – спектральные плотности.

При преобразовании формулы (4) вводится отношение сигнал-шум  $q$ . Зависимость  $C$  от  $q$  для рассматриваемого ниже примера построена на рисунке 2.



**Рисунок 2. Зависимость  $C$  от  $q$  для рассматриваемого примера**

В случае двоичного цифрового канала формула пропускной способности на основании (3) принимает вид

$$C = V [1 + P_e \log_2 P_e + (1 - P_e) \log (1 - P_e)], \quad (5)$$

где  $V$  – скорость передачи данных [бит/с];  $P_e$  – вероятность ошибочной передачи бита.

Далее используем первую теорему кодирования К. Шеннона [2] (о согласовании источника с каналом), по которой если  $h_e \leq C$ , то возможна передача сообщения с как угодно малыми искажениями в канале.

В пределе после этого в системе остается только искажение с дисперсией  $\varepsilon_h^2$ , определяемое теорией эpsilon-энтропии. Поэтому можно сформулировать такое следствие первой теоремы кодирования К. Шеннона: если  $h_e \leq C$ , то существует способ фильтрации, при котором СКО в системе «источник – фильтр» достигает значения как угодно близкого к  $\varepsilon_h^2 (h_e = C)$ .

Это значение и предлагается принимать за нижнее граничное значение СКО фильтрации (или передачи) непрерывного сообщения  $\varepsilon_0$ . Оно задается равенством

$$\varepsilon_0^2 = \varepsilon_h^2 (h_e = C). \quad (6)$$

Следует отметить: 1) в статье утверждается, что можно достичь СКО  $\varepsilon_0^2$ , но не утверждается, что возможен СКО  $< \varepsilon_0^2$ ; 2) при доказательстве теоремы кодирования не накладывается ограничения на запаздывание, поэтому указанное следствие включает системы фильтрации с запаздыванием.

Предлагаются два способа решения управления (6). Первый из них более наглядный – графический, поясняется рисунками 1, 2. Масштаб по осям  $h_e$  и  $C$  делается одинаковым, и с помощью указанного построения определяется граница СКО  $\varepsilon_0^2$ , соответствующая заданному отношению сигнал – шум  $q$ . Второй – аналитический, с использованием ЭВМ. Для заданного  $q$  по формуле (4) рассчитывается  $C$ , далее для  $h_e = C$  с заданной точностью решается трансцендентное уравнение (1) и определяется  $\psi$ . После чего по формуле (2) определяется  $\varepsilon_h^2$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Тихонов В. Н., Харисов В. Н. Статический анализ и синтез автоматических устройств и систем. – М.: Радио и связь, 1991.
2. Шеннон К. Математическая теория связи // Работы по теории информации и кибернетике. – М.: ИИП, 1963.
3. Колмагоров А. Н. Теория передачи информации. Доклад на сессии ИА СССР 15–20 октября 1956. – М.: АН СССР, 1956.
4. Величкин В. А. Передача аналоговых сообщений по цифровым каналам связи // Электросвязь. – 1992. – № 7. – С. 16–19.
5. Фано Р. Передача информации, статическая теория связи / под ред. Добрушина. – М.: Мир, 1965.
6. Величкин В. А. Статический синтез цифровых фильтров // Радиотехника и электроника. – 1990 – Т 35. – № 7. – С. 14–71.
7. Величкин В. А. Помехоустойчивость вариантов передачи непрерывных сообщений по цифровым каналам связи // Электросвязь. – 1995 – № 6. – С. 9.
8. Сейдж Э. П., Мэлс Дж. Теория оценивания и ее применение в связи и управлении. – М.: Связь, 2006.

*Величкин Владимир Александрович, канд. техн. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Завьялов Владимир Андреевич, д-р техн. наук, профессор кафедры «Электротехника и электропривод», ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Тихонов Анатолий Федорович, канд. техн. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

## **SOLUTION OF THE PROBLEM OF CONTINUOUS MESSAGE FILTRATION WITH THE HELP OF INFORMATION THEORY METHODS**

*Velichkin Vladimir Aleksandrovich, Cand. of  
Tech. Sci., Prof., Moscow State university of civil engi-  
neering, Russia.*

*Zav'yalov Vladimir Andreevich, Dr. of Tech. Sci.,  
Prof. of "Electrical engineering and electrical drive" de-  
partment, Moscow State university of civil engineering,  
Russia.*

*Tikhonov Anatoly Fedorovich, Cand. of Tech. Sci.,  
Prof., Moscow State university of civil engineering, Russia.*

*Elmanova Ekaterina Sergeevna, student, Moscow  
State university of civil engineering, Russia.*

**Keywords:** *construction manipulators, structure  
of encoder- and decoder-based system design, adaptive  
control system, serigraphy method, quasi-optimal fil-  
ters, analogous or digital channel, digital transmission  
of continuous message, continuous filtration of Gaussian  
Markov's process.*

*The work solves the problem of using construction  
manipulators with the control system based on continu-  
ous message filtration with the help of information theory  
methods. This system makes it possible to significantly en-  
hance the artistic range of ceramic tile. The usage of con-  
trol system based on continuous message filtration with the  
help of information theory methods in such environment  
is quite promising. Its advantage lies in the fact that all  
control operations are aimed at separate links of the ma-  
nipulator. In addition, the errors which occur in the course  
of transmitting messages are important in such systems.  
Thus, it is necessary to determine the lower limiting value  
of the mean square error of filtration in transmitting a con-  
tinuous message from the control system of the operating  
element of the manipulator. The solution of this problem  
will make it possible to develop an adaptive control system,  
which will ensure a higher sensitivity of decorating manip-  
ulators to the changes of external environment.*

### **REFERENCES**

1. Tikhonov V. N., Kharisov V. N. *Sticheskiy analiz i sintez avtomaticheskikh ustroystv i sistem [Static analysis and synthesis of automatic devices and systems]. Moscow, Radio i sviaz, 1991.*
2. Shannon K. *Matematicheskaya teoriya svyazi [Mathematical theory of communication]. Raboty po teorii informatsii i kibernetike – Works on information theory and cybernetics. Moscow, IIP, 1963. (in Russ.)*
3. Kolmogorov A. N. *Teoriya peredachi informatsii. Doklad na sessii IN SSSR 15–20 oktyabrya 1956 [Theory of information transmission. Report at the IN USSR session of 15–20 October 1956]. Moscow, AN SSSR, 1956.*
4. Velichkin V. A. *Peredacha analogovykh soobshchenii po tsifrovym kanalakh svyazi [Transmission of analogous messages through digital communication channels]. Elektrosvaz – Telecommunications. 1992, No. 7. Pp. 16–19. (in Russ.)*
5. Fano R. *Peredacha informatsii, staticheskaya teoriya svyazi [Information transmission, static communication theory]. Moscow, Mir, 1965.*
6. Velichkin V. A. *Sticheskiy sintez tsifrovyykh filtrov [Static synthesis of digital filters]. Radiotekhnika i elektronika – Radio engineering and electronics. 1990, vol. 35, No. 7. Pp. 14–71. (in Russ.)*
7. Velichkin V. A. *Pomekhoustoychivost variantov peredachi nepreryvnykh soobshchenii po tsifrovym kanalakh svyazi [Noise immunity of the variants of transmitting continuous messages along digital communication channels]. Elektrosvaz – Telecommunications. 1995, No. 6. P. 9. (in Russ.)*
8. Sage E. P., Mels J. *Teoriya otsenivaniya i ee primeneniye v svyazi i upravlenii [Estimation theory and its usage in communication and management]. Moscow, Svyaz, 2006.*

## МЕТОДИКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ АДРЕСНЫХ СИСТЕМ СОВМЕЩЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ С ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ

*Ю. Л. БЕККЕР, В. А. ЗАВЬЯЛОВ, Р. С. УЛЬЯНОВ, И. А. ШИКОЛЕНКО*  
*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,*  
*г. Москва*

**Аннотация.** В статье анализируются различные средства информационного моделирования зданий (BIM), а также способы моделирования различных типов освещения (наружная инсоляция и искусственное освещение), оцениваются перспективы развития существующих BIM-технологий. Применение данной технологии является следующим шагом на пути модернизации традиционных схем проектирования инженерных систем здания в целом и освещения в частности. Самонастраивающиеся системы позволяют минимизировать негативное воздействие, вызванное отклонением от изначальных проектных решений на этапе строительно-монтажных работ или же компенсировать изменения условий естественного и искусственного освещения в период эксплуатации системы. В статье оценивается возможность применения систем самодиагностики интеллектуальной системы автоматического светодиодного освещения. Авторы рассматривают два возможных сценария автоматизированного проектирования и управления интеллектуальными системами освещения.

**Ключевые слова:** система автоматического управления, инженерные системы, информационное моделирование, «умный дом».

Наиболее перспективным способом проектирования интеллектуальных систем освещения является их интеграция в инфраструктуру здания [1]. Здание, как и вся инженерная инфраструктура, в таком случае должно существовать как единая структура. Проектирование с применением BIM-технологий позволяет снизить временные и производственные затраты на проектирование, пусконаладку и обслуживание интегрированных систем, в том числе и освещения. В настоящее время популярность приобретают комплексные системы автоматизации зданий под общим наименованием «умный дом». Однако для того, чтобы автоматизированное здание было действительно «умным», оно должно иметь обратные связи с внутренними инженерными системами для обеспечения самодиагностики.

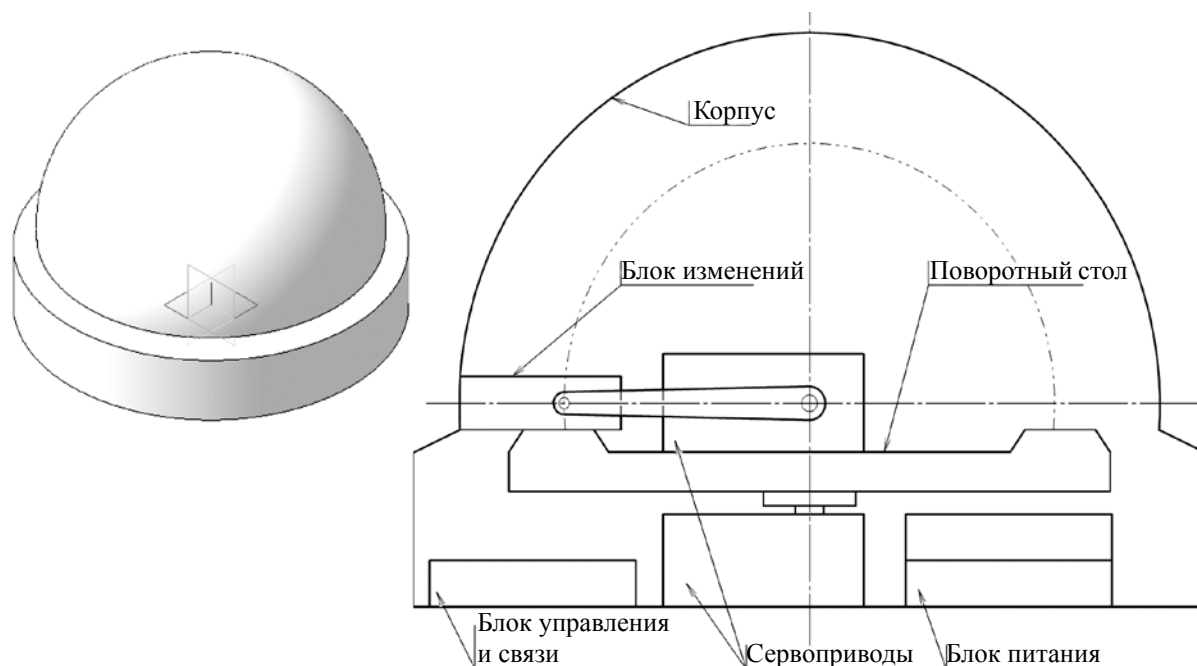
### **Анализ возможности автоматизации систем освещения как составной части интеллектуальной системы самодиагностики здания**

Технология BIM в данном случае подразумевает следующий логичный эволюционный этап развития – не только проектирование

здания, но и активный его контроль в соответствии с проектом. Таким образом изменения, которые происходят в здании в процессе эксплуатации, вносятся в состав BIM-модели в автоматическом или полуавтоматическом режиме. Для автоматического контроля состояния инженерной инфраструктуры здания должны применяться системы наружной самодиагностики систем. Рассмотрим этот принцип на примере системы интеллектуального освещения. Проектирование здания по технологии BIM может осуществляться в различных программных комплексах, таких как Autodesk Revit, MicroStation Bentley, Digital Project, ArchiCAD, Nemetschek и т. д. [2, 3]. После того как разработана архитектурно-конструктивная часть здания, происходит его наполнение инженерной инфраструктурой и сетями коммуникаций. При этом, несмотря на возможность проведения расчета инсоляции, выбор систем освещения в офисных помещениях, их тип, мощность и расположение внутри помещения не оцениваются с точки зрения совмещенного освещения, геометрии расположения источников света относительно стен и динамической инсоляции [4, с. 402]. Все эти ограничения сложно, а зачастую не-

возможно учесть, так как на инсоляцию может оказывать влияние новое строительство вблизи существующего здания. Если зависимость характеристик внутренних систем освещения от внешней характеристики инсоляции можно обеспечить программными средствами в виде подпрограмм взаимодействия отдельных модулей одной программы, то динамический эффект инсоляции и тем более возможное влияние окружающей застройки возможно учесть только аппаратно-программными средствами. Сущность собственно проектирования интеллектуальных систем освещения сводится к автоматизированному размещению источников освещения в пространстве помещений с учетом инсоляции и геометрии помещений. Для унификации и, следовательно, экономической эффективности выбираются светодиодные модули с регулируемым спектром освещения и максимальным световым потоком,

требуемым в данном помещении. Данные источники света являются адресными и интенсивность их излучения может регулироваться в широком пределе от выключенного состояния до максимального [5]. При проектировании модулям задаются ориентировочные адреса. Первоначальная настройка уровня освещения (светового потока) определяется автоматически для каждого модуля по параметрам инсоляции. Критерием является равномерный световой поток результирующего общего освещения в каждой точке помещения. Для обеспечения динамического, энергоэффективного и гигиеничного освещения предположим оснащение помещений системой адресного светодиодного освещения с устройством обратной связи (рис. 1) [6]. Устройство обратной связи включает в себя компас, дальномер, фотодатчик, спектрометр, блок связи, часы реального времени.



**Рисунок 1. Общий вид и структура устройства обратной связи для систем интеллектуального освещения**

После размещения устройства обратной связи в произвольном помещении автоматически определяется положение устройства в пространстве и ориентация по сторонам света при помощи компаса. Далее при помощи дальномера определяются габариты помещения и положение устройства обратной связи в нем. После этого при помощи фотодатчика определяется направление естественного источника освеще-

ния (определяется расположение окон в помещении). В большинстве случаев этих данных достаточно, чтобы определить положение модуля в здании, однако имеется техническая возможность для ввода номера исследуемого помещения вручную. Исходя из требований экономической эффективности есть два возможных сценария пусконаладки и, соответственно, работы интеллектуального освещения:



– работа без устройств обратной связи в каждом помещении – данный сценарий подразумевает наличие устройства обратной связи только на этапе пусконаладки или при неучтенных изменениях инсоляции, например, вследствие изменении характера окружающей застройки, для уточнения динамических характеристик освещения. Данный сценарий выгоден тем, что для пуско-наладки системы освещения всего здания не требуется большого количества модулей обратной связи;

– работа с устройством обратной связи в каждом помещении – это более дорогое решение, требуется, как правило, для организации интеллектуальной системы освещения в технически сложных и ответственных помещениях со специфическими условиями освещения. Данный метод позволяет динамически управлять характеристиками освещения в полностью автоматическом режиме [7].

Каждый из принятых сценариев определяет конфигурацию программы управления светодиодными модулями искусственного освещения и влияет на энергоэффективность и стоимость объекта и требует дополнительного уточнения в каждом конкретном случае.

### Заключение

Следующим этапом развития BIM-технологий может являться активное взаимодействие проекта здания с его реальной физической реализацией, а также корректировка проекта в процессе жизненного цикла здания при соблюдении постоянного соответствия физического и виртуального зданий. Применение такого подхода к проектированию интегрированных интеллектуальных систем освещения зданий позволяет снизить время на подбор осветительного оборудования, повысить унифицированность проектирования, качество освещения (равномерность, интенсивность излучения, спектральный состав), снизить влияние человеческого фактора, а также своевременно выявлять неполадки в работе оборудования, проводить ремонт и замену. Кроме того, размещение дополнительных датчиков в устройствах обратной связи позволит производить пусконаладку и настройку также и других систем инженерной инфраструктуры, таких как отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, в том числе и интеграцию с системой интеллектуального мониторинга ресурсной эффективности зданий [8].

1. Об утверждении Плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства : приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 29 декабря 2014 № 926/пр.
2. Autodesk Revit [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.autodesk.ru/products/revit-family/overview](http://www.autodesk.ru/products/revit-family/overview).
3. MicroStation Bentley [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.bentley.com/en-US/Products/MicroStation](http://www.bentley.com/en-US/Products/MicroStation).
4. Голдберг Э. Для архитекторов: Revit Architecture 2009/2010. Самоучитель по технологии BIM. – М. : ДМК-Пресс, 2010. – 472 с.
5. WS2811. Signal line 256 Gray level 3 channel. Constant current LED drive IC / Worldsemi.
6. Кучма В. Р., Текшева А. М. Гигиенические проблемы использования светодиодов в системах искусственного освещения. – М. : ФГБУ «Научный центр здоровья детей» РАМН, 2013.
7. Выявление ключевых аспектов системы совмещенного освещения с позиции соответствия концепции квазиестественного освещения / Ю. Л. Беккер, В. А. Завьялов, Р. С. Ульянов [и др.] // Естественные и технические науки. – 2015. – С. 149–151.
8. Волков А. А. Кроссплатформенный интеллектуальный мониторинг и управление ресурсной эффективностью инженерных систем зданий. Часть 1 // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2011. – № 5. – С. 34–36.

*Беккер Юрий Львович*, канд. техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Электротехника и электропривод», ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

*Завьялов Владимир Андреевич*, д-р техн. наук, профессор кафедры «Электротехника и электропривод», ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

*Ульянов Роман Сергеевич*, учеб. мастер кафедры «Электротехника и электропривод», аспирант, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

*Шиколенко Илья Андреевич*, учеб. мастер кафедры «Электротехника и электропривод», аспи-

## METHODOLOGY OF AUTOMATED DESIGN OF ADDRESS SYSTEMS OF COMBINED LIGHTING WITH FEEDBACK

**Bekker Yury L'vovich**, Cand. of Tech. Sci., head of “Electrical engineering and electrical drive” department, Moscow State university of civil engineering. Russia.

**Zav'yalov Vladimir Andreevich**, Dr. of Tech. Sci., Prof. of “Electrical engineering and electrical drive” department, Moscow State university of civil engineering. Russia.

**Ul'yanov Roman Sergeevich**, training master of “Electrical engineering and electrical drive” department, postgraduate student, Moscow State university of civil engineering. Russia.

**Shikolenko Il'ya Andreevich**, training master of “Electrical engineering and electrical drive” department, postgraduate student, Moscow State university of civil engineering. Russia.

**Keywords:** automated control system, engineering systems, information modeling, smart house.

*The article analyzes various means of information modeling of buildings (BIM), as well as the ways of modeling different types of lighting (exterior insolation and artificial lighting) and assesses the development prospects of the existing BIM-technologies. The usage of this technology is the next step on the way to modernizing the traditional schemes of designing engineering systems of buildings as a whole and lighting in particular. Self-adjusting systems make it possible to minimize the negative influence caused by deviation from initial design solutions at the stage of construction-assembly work or compensate the changes in the conditions of natural and artificial lighting in the period of system operation. The article assesses the possibility of using the systems of self-diagnostics of the intellectual system of automated light diode lighting. The authors examine two possible scenarios of automated design and control of intellectual lighting systems.*

### REFERENCES

1. Ob utverzhdenii Plana po etapnogo vnedreniia tekhnologii informatsionnogo modelirovaniia v oblasti promyshlennogo i grazhdanskogo stroitelstva : prikaz Ministerstva stroitelstva i zhilishchno-kommunalnogo khoziaistva Rossiiskoi Federatsii ot 29 dekabria 2014 № 926/np [On approving the Plan of stage-by-stage introduction of information modeling technology in the sphere of industrial and civil engineering: order of the Ministry of construction and housing-communal sector of the Russian Federation of 29 December 2014 No. 926/np].
2. Autodesk Revit. Available at: [www.autodesk.ru/products/revit-family/overview](http://www.autodesk.ru/products/revit-family/overview).
3. MicroStation Bentley. Available at: [www.bentley.com/en-US/Products/MicroStation](http://www.bentley.com/en-US/Products/MicroStation).
4. Goldberg E. Dlia arkhitektorov: Revit Architecture 2009/2010. Samouchitel po tekhnologii BIM [For architects: Revit Architecture 2009/2010. Teach-yourself book on BIM technology]. Moscow, DMK-Press, 2010. 472 p.
5. WS2811. Signal line 256 Gray level 3 channal. Constant current LED drive IC / Worldsemi.
6. Kuchma V. R., Teksheva A. M. Gigienicheskie problemy ispolzovaniia svetodiodov v sistemakh iskusstvennogo osveshcheniia [Hygienic problems of using light diodes in artificial lighting systems]. Moscow, Nauchnyi tsentr zdorovia detei RAMN, 2013.
7. Bekker Yu. L., Zav'yalov V. A., Ul'yanov R. S. et al. Vyiavlenie klyuchevykh aspektov sistemy sovmeshchennogo osveshcheniia s pozitsii sootvetstviia kontseptsii kvaziestestvennogo osveshcheniia [Determining the key aspects of combined lighting system from the position of its correspondence to quasi-natural lighting concept]. Estestvennye i tekhnicheskie nauki - Natural and technical sciences. 2015. Pp. 149–151. (in Russ.)
8. Volkov A. A. Krossplatformennyy intellektualnyi monitoring i upravlenie resursnoi effektivnostiu inzhenernykh sistem zdaniy. Chast 1 [Cross-platform intellectual monitoring and management of the resource effectiveness of engineering systems of buildings. Part 1]. Stroitelnye materialy, oborudovanie, tekhnologii XXI veka – Construction materials, equipment, technologies of the XXI century. 2011, No. 5. Pp. 34–36. (in Russ.)

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОЦЕССОВ ЗАКУПКИ МАТЕРИАЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ

*В. Г. КУЛИКОВ, Н. М. АБДУЛИН*

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва*

**Аннотация.** В статье предприняты попытки автоматизации экспертного оценивания процессов закупок товаров и материалов. Реализован алгоритм формализации процедуры получения оценки проблемы на основе мнений специалистов и экспертов с целью последующего принятия решения средствами разработанного программного комплекса. Проблема о принятии решения рассмотрена как многопараметрическая оптимизационная задача, рассматривающая выстраивание бинарных и других отношений между предполагаемыми факторами оценки ситуации. Предложена многопараметрическая оценочная шкала предпочтений лиц, принимающих решение, при помощи которой возможно практическое обучение представленной системы выбора, обладающей некоторыми признаками искусственного интеллекта. Разработан дружественный интерфейс между пользователем, выступающим в роли лица, принимающего решение, и программным комплексом, помогающим и облегчающим лицу, принимающему решение, процесс выбора конкретных поставщиков в зависимости от анализа их предложений. Результаты работы можно охарактеризовать законченным модулем представленной автоматизированной системы выбора поставщиков товаров.

**Ключевые слова:** экспертное оценивание, лицо, принимающее решение, формализация, экспертная система, интерфейс, рандомизация, многопараметрическая задача.

Для бесперебойного и эффективного функционирования строительного производства необходимо своевременное обеспечение строительного предприятия требующимися ему материально-техническими ресурсами, которое на предприятиях осуществляется через органы материально-технического снабжения. Система материально-технического обеспечения строительства направлена на распределение средств производства на основе организационных связей и договоров между поставщиками и потребителями непосредственно или через посредника. Отдел снабжения является подразделением, в котором принимаются решения о закупке материально-технических ресурсов, заключаются договоры на поставку материально-технических ресурсов, решаются вопросы выбора поставщиков, устанавливаются требования к качеству материально-технических ресурсов и т. д. Важность этого подразделения для работы всего предприятия сложно переоценить, так как в огромной степени эффективная работа предприятия зависит от того, насколько грамотно и правильно организована закупочная деятельность. Для обеспечения предприятия необходимыми материально-техническими

ресурсами отдел снабжения должен иметь готовые ответы на следующие вопросы: что закупать, сколько закупать, у кого закупать, на каких условиях закупать.

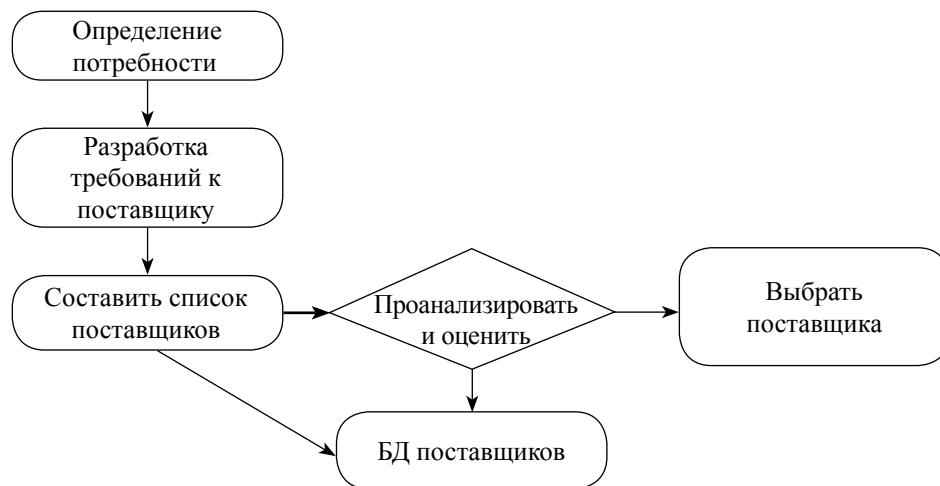
Актуальность совершенствования закупок заключается в том, что эффективное построение закупочной деятельности является одним из основных условий успешной работы предприятия.

Анализ рынков материально-технических ресурсов предусматривает сбор и обработку информации о имеющихся на рынке поставщиках сырья, она применяется для принятия решений, а значит – должна исследоваться на этапе выбора приоритетного поставщика. Анализ рынков материально-технических ресурсов должен производиться систематически, так как информация постоянно обновляется и дополняется. Поэтому огромное значение придается созданию и поддержанию базы данных потенциальных поставщиков, которая необходима для своевременного получения характеристик поставщиков ресурсов. Реализация данного этапа закупочной логистики предполагает наличие программных средств, позволяющих реализовывать статистические методы обработки

информации с использованием персонального компьютера.

Для решения проблемы снабжения предприятия материально-техническими ресурсами предложено создать автоматизированную систему, которая будет выполнять часть функций закупочной логистики. Выбор приоритетного поставщика является одной из важнейших задач отдела снабжения. Процесс

выбора поставщика заключается в установлении процедур отбора подходящих поставщиков из базы данных, которая формируется на этапе анализа рынка. Далее проводится сравнение подходящих поставщиков между собой на основе выбранных критериев для выявления наиболее выгодного поставщика. Процесс выбора поставщика в виде блок-схемы представлен на рисунке 1.



**Рисунок 1. Процесс выбора поставщика в виде блок-схемы**

Для оценки и выбора приоритетного поставщика предложена модель на основе метода нечеткого логического вывода, которая позволяет учитывать количественные характеристики; оценивать рациональность сотрудничества с поставщиком при наличии информации о его конкурентном положении. В соответствии с предложенной моделью процесс выбора поставщика включает следующие

этапы: определение критериев оценки поставщика экспертом; расчет рейтинговых оценок поставщиков; определение уровня удовлетворительности альтернатив; выбор наилучшей альтернативы. С целью уменьшения трудоемкости процесса выбора поставщика на основе предложенной модели разработана автоматизированная система.

Оценка Критерий	5 баллов (очень хорошо)	4 балла (хорошо)	3 балла (средне)	2 балла (плохо)	1 балл (очень плохо)
Цена поставщика	Цена поставщика более чем на 15% ниже средней цены	Цена поставщика ниже средней цены, но не более чем на 15%	Цена поставщика совпадает со средней ценой	Цена поставщика выше средней цены, но не более чем на 15%	Цена поставщика более чем на 15% превышает среднюю цену
Срок поставки поставщика	Срок поставки поставщика более чем на 15% ниже среднего срока поставки	Срок поставки поставщика ниже среднего срока поставки, но не более чем на 15%	Срок поставки поставщика совпадает со средним сроком поставки	Срок поставки поставщика выше среднего срока поставки, но не более чем на 15%	Срок поставки поставщика более чем на 15% превышает средний срок поставки
Удаленность поставщика	Удаленность поставщика более чем на 15% ниже средней удаленности	Удаленность поставщика ниже средней удаленности, но не более чем на 15%	Равна средней удаленности	Удаленность поставщика выше средней удаленности, но не более чем на 15%	Удаленность поставщика более чем на 15% превышает среднюю удаленность

**Рисунок 2. Разработанная система рейтинговой оценки поставщиков предприятия**

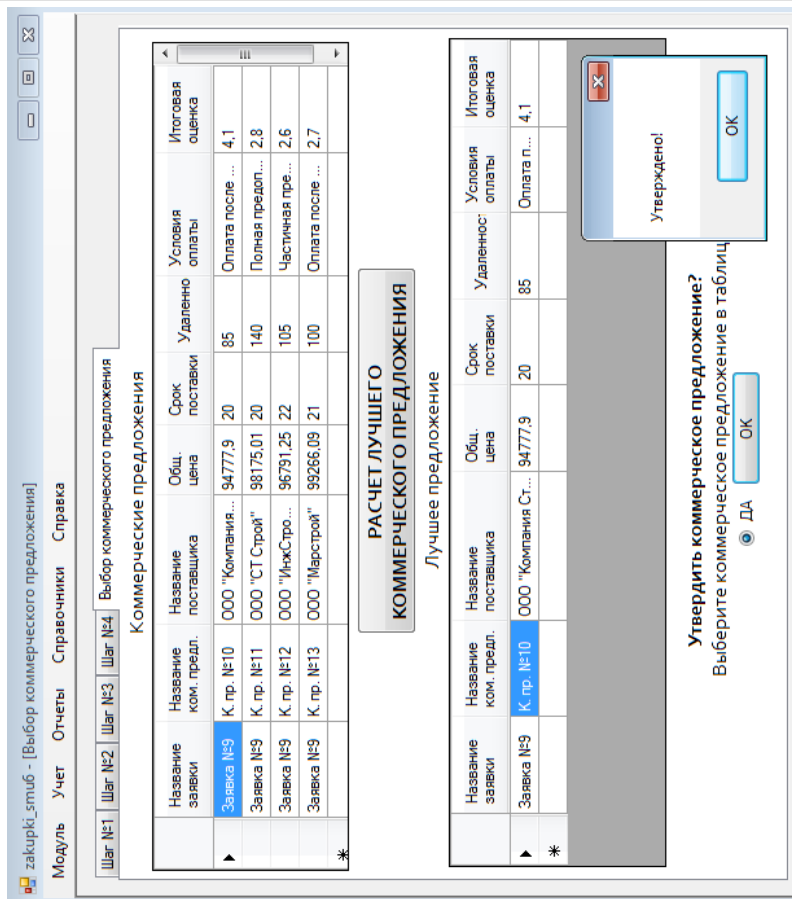
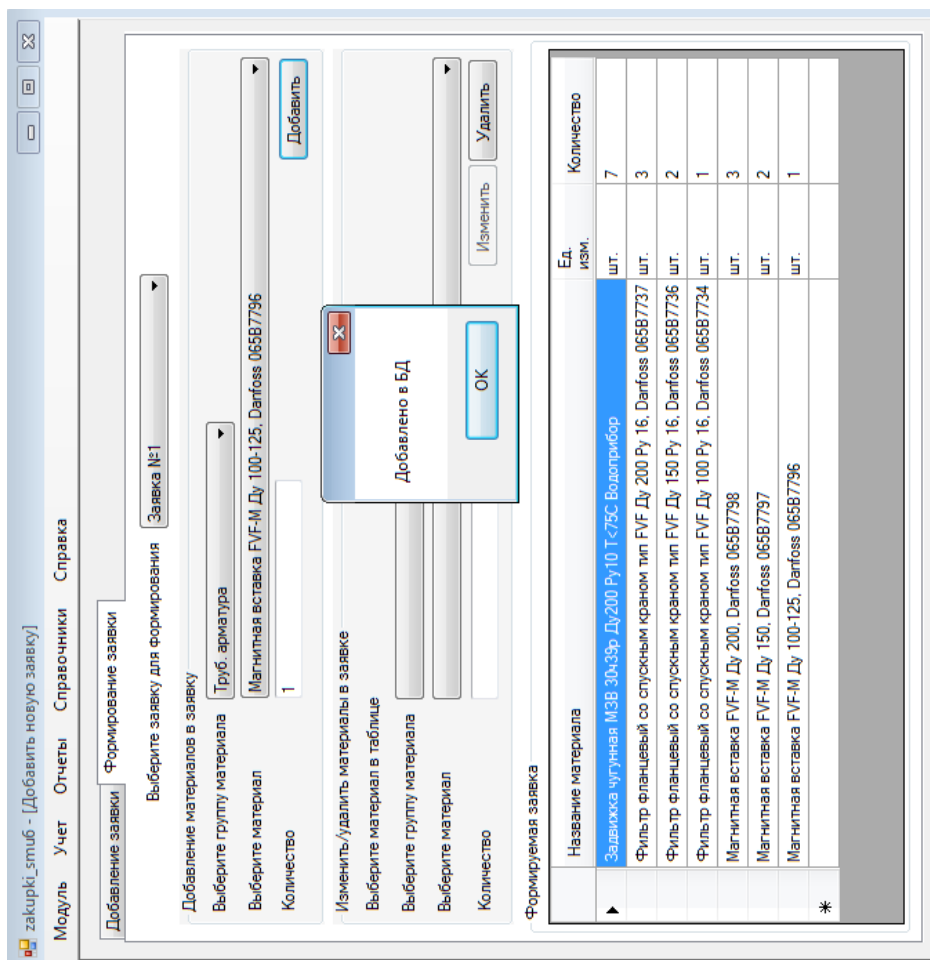


Рисунок 3. Разработанные формы формирования заявки и выбора коммерческого предложения

При оценке коммерческих предложений должны использоваться не менее двух критериев, одним из которых является «цена поставщика». Дополнительными критериями являются «срок поставки поставщика» и «удаленность поставщика», причем учитывается

только один из двух дополнительных критериев в зависимости от закупочной ситуации (доставляет поставщик или самовывоз сырья). На рисунке 2 представлена разработанная система рейтинговой оценки поставщиков предприятия.

$$\text{Средняя цена} = \frac{\text{Цена поставщика 1} + \text{Цена поставщика 2} + \dots + \text{Цена поставщика } N}{N}$$

$$\text{Средний срок поставки} = \frac{\text{Срок поставщика 1} + \text{Срок поставщика 2} + \dots + \text{Срок поставщика } N}{N}$$

$$\text{Средняя удаленность} = \frac{\text{Уд. поставщика 1} + \text{Уд. поставщика 2} + \dots + \text{Уд. поставщика } N}{N}$$

Значимость критериев выражается в процентах. Сумма значимостей критериев оценки коммерческих предложений составляет 100%. Правилами определены соотношения значимостей критериев.

В автоматизированной системе предлагается вести учет заявок и коммерческих предложений по этим заявкам. На основании этих данных выявлять наиболее выгодные предложения поставщиков в зависимости от закупочной ситуации. В результате формировать списки из утвержденных коммерческих предложений для соответствующих строительных объектов.

Достижение данной цели позволит более эффективно использовать время, затрачиваемое менеджерами по снабжению.

Каждый день на объекты строительства поставляются материалы и оборудование разнообразной номенклатуры от различных поставщиков. В данном программном обеспечении предлагается упростить процедуру выбора поставщиков материалов и оборудования. Критерием отбора поставщика является минимизация совокупной стоимости материалов и оборудования, приемлемые сроки поставки в предложенном ими коммерческом предложении для конкретной заявки и удаленность поставщиков.

Информационная система выбора поставщика предназначена для сотрудников отдела материально-технического снабжения производственного предприятия, для логистов, менеджеров по закупкам в каче-

стве инструмента поддержки принятия решения.

Информационная система выбора поставщика создана в среде разработки приложений Microsoft Visual Studio 2010 в сочетании с СУБД MySQL.

Экранная форма формирования заявки и выбора коммерческого предложения представлены на рисунке 3.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бережной В. И., Роин О. А., Шарунова Е. В. Алгоритм выбора поставщика материальных ресурсов // Логистика сегодня. – 2007. – № 12. – С. 26–29.
2. Зиборов В. В. MS Visual C++ в среде NET. Библиотека программиста – М. : Питер, 2012.
3. Петрова С. Н., Иванов Н. А. Проблемы внедрения систем менеджмента качества на предприятиях строительной отрасли // Вестник МГСУ. – 2011. – № 6. – С. 269–271.
4. Каган П. Б., Гинзбург А. В. Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве // Автоматизация проектирования. – 1997. – № 4. – С. 36–45.
5. Гинзбург А. В. Моделирование организации работы строительной техники // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – № 9. – С. 9–11.

6. Каган П. Б. Пути совершенствования средств и приемов организационно-технологического проектирования // Промышленное и гражданское строительство. – 2011. – № 9. – С. 24–25.
7. Кузина О. Н., Чулков В. О. Информационная технология формирования заказа на строительное переустройство в интерактивном режиме // Промышленное и гражданское строительство. – 2011. – № 3. – С. 41–42.
8. Kulikov V. G., Kagan P. B., Sukneva L. V. Staging, formalization and typing of project procedures and processes of the industrial production // Applied Mechanics and Materials. – 2013. – Т. 405–408. – С. 3343–3347.
9. Pavel B. K., Kulikov V. G. Information modeling of urban planning development // Applied Mechanics and Materials. – 2013. – Т. 409–410. – С. 951–954.

*Куликов Владимир Георгиевич*, канд. техн. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

*Абдуллин Николай Михайлович*, студент, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

Тел.: (495) 781-80-07

E-mail: kagan@mgsu.ru

## AUTOMATED SYSTEMS OF THE PROCESSES OF PROCURING MATERIALS AND EQUIPMENT AT THE ENTERPRISE

*Kulikov Vladimir Georgievich*, Cand. of Tech. Sci., Prof., Moscow State university of civil engineering. Russia.

*Abdullin Nikolay Mikhaylovich*, student, Moscow State university of civil engineering. Russia.

**Keywords:** expert assessment, decision-making party, formalization, expert system, interface, randomization, multiparametric problem.

*The article makes an attempt at automating the expert assessment of the processes of procuring commodities and materials. It implements the algorithm of formalizing the procedure of obtaining the assessment of a problem based on the opinions of specialists and experts for the purpose of sub-*

*sequent decision-making by means of the developed software complex. The problem of decision-making is viewed as a multiparametric optimization problem, which is connected with building binary and other relations between the supposed factors of assessing the situation. The work suggests a multiparametric assessment scale of the preferences of individuals making the decision. This scale can aid in the practical teaching of the presented choice system, which possesses certain features of artificial intellect. The article develops a user-friendly interface for the interaction between the user, who acts as a decision-making party, and the software complex, which helps the decision-making party and facilitates the process of choosing specific suppliers based on analyzing their offers. The results of study can be seen in the finished module of the presented automated system of choosing commodity suppliers.*

### REFERENCES

1. Berezhnoy V. I., Roin O. A., Sharunova E. V. *Algorithm vybora postavshchika materialnykh resursov [Algorithm of choosing the supplier of material resources]*. Logistika segodnia – Logistics today. 2007, No. 12. Pp. 26–29. (in Russ.)
2. Ziborov V. V. *MS Visual C++ v srede .NET. Biblioteka programmista [MS Visual C++ in .NET environment. Programmer's library]*. Moscow, "Piter". 2012.
3. Petrova S. N., Ivanov N. A. *Problemy vnedreniia sistem menedzhmenta kachestva na predpriiatiikh stroitelnoi otrasli [Problems of introducing quality management systems at construction industry enterprises]*. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2011, No. 6. Pp. 269–271. (in Russ.)
4. Kagan P. B., Ginzburg A. V. *Avtomatizatsiia organizatsionno-tekhnologicheskogo proektirovaniia v stroitelstve [Automation of organizational-technological design in construction]*. Avtomatizatsiia proektirovaniia – Design automation. 1997, No. 4. Pp. 36–45. (in Russ.)
5. Ginzburg A. V. *Modelirovanie organizatsii raboty stroitelnoi tekhniki [Modeling the organization of construction machinery operation]*. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering. 2012, No. 9. Pp. 9–11. (in Russ.)
6. Kagan P. B. *Puti sovershenstvovaniia sredstv i priemov organizatsionno-tekhnologicheskogo proektirovaniia [Ways of improving the means and approaches of organizational-technological design]*. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering. 2011, No. 9. Pp. 24–25. (in Russ.)
7. Kuzina O. N., Chulkov V. O. *Informatsionnaia tekhnologiia formirovaniia zakaza na stroitelnoe pereustroistvo v interaktivnom rezhime [Information technology of the formation of construction reorganization order in interactive regime]*. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering. 2011, No. 3. Pp. 41–42. (in Russ.)

---

---

8. Kulikov V. G., Kagan P. B., Sukneva L. V. *Staging, formalization and typing of project procedures and processes of the industrial production // Applied Mechanics and Materials.* – 2013. – T. 405–408. – P. 3343–3347.

9. Pavel B. K., Kulikov V. G. *Information modeling of urban planning development // Applied Mechanics and Materials.* – 2013. – T. 409–410. – P. 951–954.

---



## СИНТЕЗ КВАЗИОПТИМАЛЬНОГО РЕКУРСИВНОГО ФИЛЬТРА ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СИГНАЛОВ

В. А. ВЕЛИЧКИН, В. А. ЗАВЬЯЛОВ, В. П. БЕРЕЖНОЙ, А. М. МУГАТТАРОВА  
ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва

**Аннотация.** В статье рассматривается задача фильтрации плоского неподвижного изображения, представляющего случайную функцию двух переменных (яркости в прямоугольной системе координат) на фоне шума. В такой постановке задачи изображение, шум и смесь изображения с шумом представляют собой неподвижные случайные поля. Решение задачи усложняется тем, что ввиду большого количества связей каждого элемента изображения с другими элементами рассматриваемые поля точно рекуррентными моделями с ограниченным количеством связей не описываются, что препятствует применению хорошо развитой в настоящее время марковской теории фильтрации. Поэтому предлагается вначале определить нижнее граничное значение среднего квадрата ошибки для физически нереализуемого оптимального нерекурсивного фильтра, а далее синтезировать квазиоптимальные рекурсивные фильтры для рекуррентных моделей, последовательно увеличивая число учитываемых связей. Сравнение характеристик оптимального нерекурсивного и квазиоптимальных рекурсивных фильтров позволит обоснованно выбрать фильтр с учетом точности фильтрации и сложности его технической реализации.

**Ключевые слова:** фильтрация плоского неподвижного изображения, значение среднего квадрата ошибки фильтрации, квазиоптимальная рекуррентная фильтрация, квазиоптимальные рекуррентные фильтры, нижнее граничное значение среднего квадрата ошибки фильтрации, нереализуемый фильтр, неподвижное случайное поле, рекуррентные модели видеосигнала.

### Нижнее граничное значение среднего квадрата ошибки (СКО) фильтрации

Изображение  $s(x, y)$  в прямоугольных координатах  $x, y$  будем считать изотропным случайным гауссовским полем с известными характеристиками:

$$\dot{G}_s(f_x, f_y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \dot{R}_s(\Delta x, \Delta y) \exp\{-i2\pi(f_x \Delta x + f_y \Delta y)\} d\Delta x d\Delta y = 2\pi\alpha / (\alpha^2 + 4\pi^2 f_x^2 + 4\pi^2 f_y^2)^{(3/2)}, \quad (1)$$

где  $\alpha$  – характеристика изображения;  $\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$  – расстояние между точками изображения с координатами  $(x_1, x_2, y_1, y_2)$ ;  $f_x, f_y$  – пространственные частоты.

Предполагая фильтрацию изображения в дискретных координатах, будем считать, что осуществляется равномерная дискретизация поля  $s(x, y)$  с одинаковым по обоим координатам интервалом  $L$ . В результате образуется поле  $\lambda(x, y)$ , состоящее из квадратных элементов. Известны его математическое ожидание  $m_\lambda = m_s$  и дисперсия  $D_\lambda = D_s$ . Внутри каждого элемента яркость постоянна и равна яркости исходного поля  $s(x, y)$  в середине элемента. Согласно [2] нормированная спектральная плотность дискретизированного поля:

$$\dot{G}_\lambda(f_x, f_y) = (1/L^2) F(f_x, f_y) \sum_{n=-\infty}^{\infty} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \dot{G}_s(f_x + n/L, f_y + k/L), \quad (2)$$

где  $F(f_x, f_y) = (1 - \cos 2\pi L f_x)(1 - \cos 2\pi L f_y) / 4\pi^4 L^2 f_x^2 f_y^2$  – спектральная функция треугольного импульса.

На изображение  $\lambda(x, y)$  накладывается шум  $n(x, y)$ , элементы которого независимы. Спектральная плотность такого шума:

$$G_n(f_x, f_y) = D_n F(f_x, f_y), \quad (3)$$

математическим ожиданием  $m_s$  дисперсией  $D_s$ , нормированной корреляционной функцией  $\dot{R}_s(\Delta x, \Delta y) = R_s(\Delta x, \Delta y) / D_s = \exp\{-\alpha(\Delta x^2 + \Delta y^2)\}$  и нормированной при положительных и отрицательных частотах пространственной спектральной плотностью:

натом интервалом  $L$ . В результате образуется поле  $\lambda(x, y)$ , состоящее из квадратных элементов. Известны его математическое ожидание  $m_\lambda = m_s$  и дисперсия  $D_\lambda = D_s$ . Внутри каждого элемента яркость постоянна и равна яркости исходного поля  $s(x, y)$  в середине элемента. Согласно [2] нормированная спектральная плотность дискретизированного поля:

где  $D_n$  – дисперсия шума. Рассмотрим задачу фильтрации дискретизированного поля  $\lambda(x, y)$ . Нижнее граничное значение СКО фильтрации оптимальным физически нереализуемым фильтром, учитывающим все связи элементов изображения [3]:

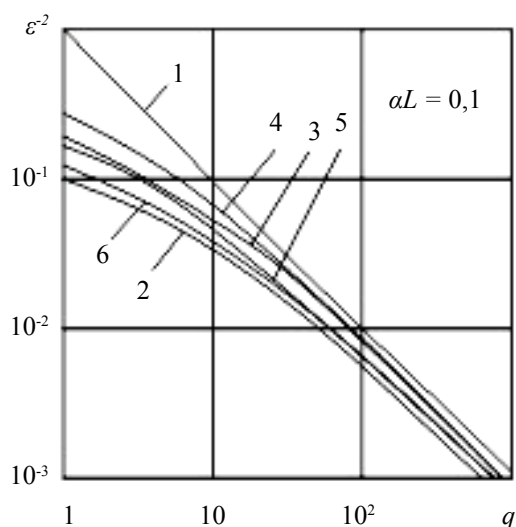
$$\varepsilon^2 = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{G_{\lambda}(f_x, f_y) G_n(f_x, f_y)}{G_{\lambda}(f_x, f_y) + G_n(f_x, f_y)} df_x df_y \quad (4)$$

Из (4) с учетом равенств (1)–(3) находим выражение для нижнего граничного значения нормированного СКО:

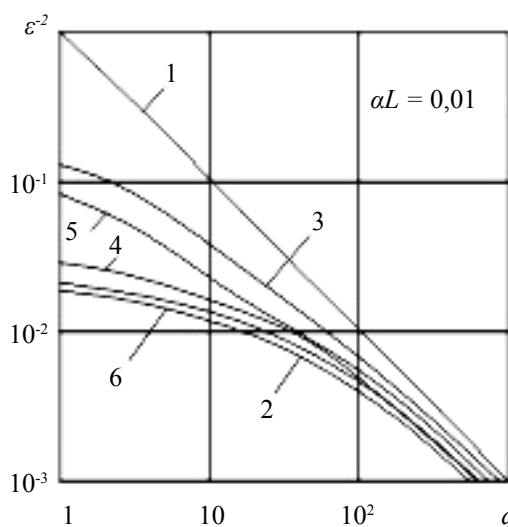
$$\dot{\varepsilon}^2 = \frac{\varepsilon^2}{D_s} = \frac{2}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{(1 - \cos \varphi_x \alpha L)(1 - \cos \varphi_y \alpha L) d\varphi_x d\varphi_y}{\alpha^4 L^4 \varphi_x^2 \varphi_y^2 \left\{ \frac{2\pi}{\alpha^2 L^2} q + 1 / \sum_{n=-\infty}^{\infty} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \left[ 1 + \left( \varphi_x + \frac{2\pi n}{\alpha L} \right)^2 + \left( \varphi_y + \frac{2\pi k}{\alpha L} \right)^2 \right]^{-3/2} \right\}}, \quad (5)$$

где  $q = D_s / D_n$  – отношение мощности сигнала к мощности шума;  $\varphi_x = 2\pi f_x / \alpha$ ;  $\varphi_y = 2\pi f_y / \alpha$ . На рисунке 1 ( $\alpha L = 0,1$ ) и рисунке 2 ( $\alpha L = 0,1$ ) построены графики зависимости СКО  $\varepsilon^2$  от отношения  $q$  (1 – вариант отсутствия филь-

трации, 2 – построенные по (5) – нижнее граничное значение СКО фильтрации). Различие кривых 1 и 2 характеризует возможность улучшения качества изображения за счет фильтрации.



**Рисунок 1.** График зависимости СКО  $\varepsilon^2$  от отношения  $q$ , вариант отсутствия фильтрации



**Рисунок 2.** График зависимости СКО  $\varepsilon^2$  от отношения  $q$ , нижнее граничное значение СКО фильтрации

### Квазиоптимальная рекуррентная фильтрация

В решаемой задаче изображение представим векторной  $n$ -компонентной последовательностью  $\Lambda_p$ , которую будем задавать априорным рекуррентным уравнением  $\Lambda_i = \Phi_{i-1}(\Lambda_{i-1} - M_{\Delta_{i-1}}) + M_{\Delta_i} + N_{\Delta_i}$ , которую будем задавать априорным рекуррентным уравнением, где  $i$  – номер элемента на строке;  $\Lambda_{i-1}$  –  $n$ -мерный вектор заданных элементов изображения, для которых связь с  $\Lambda_i$  предполагается существенной;  $\Phi_{i-1}$  – известная  $(n \times n)$ -мерная переходная матрица;  $M_{\Delta_i}$  –  $n$ -мерный вектор математических ожиданий векторной последовательности  $\Lambda_i$ ;  $N_{\Delta_i}$  –  $n$ -мерный вектор формирующего пространственного шума, который характеризуется нулевой матрицей математических ожиданий и дисперсионной матрицей  $D_{\Delta_i}$ .

Связь между  $m$ -мерным вектором измеряемых параметров  $X_i$  и  $n$ -мерным вектором оцениваемых элементов изображения  $\Lambda_i$  зададим уравнением  $X_i = H_i \Lambda_i + N_{X_i}$ , где  $H_i$  – известная  $(m \times n)$ -мерная матрица, устанавливающая связь между векторами наблюдения  $X_i$  и оцениваемого параметра  $\Lambda_i$ ;  $N_{X_i}$  –  $m$ -мерный вектор шума измерения, который считается гауссовским, с нулевой матрицей математических ожиданий и дисперсионной матрицей  $D_{N_i}$ .

Рассматривается синтез фильтра, который на основании вектора наблюдений  $|X_1^T, X_2^T, \dots, X_i^T|^T$  формирует по критерию минимума СКО оценку вектора  $\Lambda_i$  ( $T$  – индекс транспонирования).

Общий подход к решению рассматриваемой задачи разработан в теории фильтрации [4]. Такой фильтр для неподвижного случайного поля является квазиоптимальным. Он

по точности стремится к оптимальному с увеличением  $n$ .

Алгоритм формирования оценки вектора  $\Lambda_i$  при текущей фильтрации имеет вид [4]:

$$\Lambda_i^* = \Phi_{i-1} (\Lambda_{i-1}^* - M_{\Delta_{i-1}}) + M_{\Delta_i} + \theta_i \left[ (X_i - H_i M_{\Delta_i}) - H_i \Phi_{i-1} (\Lambda_{i-1}^* - M_{\Delta_{i-1}}) \right], \quad (6)$$

где  $\theta_i = E_i H_i^T D_{N_i}^{-1}$  – оптимальный коэффициент передачи фильтра;  $(E_i)^{-1} = [D_{\Delta_i} - \Phi_{i-1} (i-1) D_{\Delta_{i-1}} \Phi_{i-1}^T + \Phi_{i-1} E_{i-1} \Phi_{i-1}^T]^{-1} + H_i^T D_{N_i}^{-1} H_i$  – обратная корреляционная матрица ошибок текущей фильтрации вектора  $\Lambda_i$ .

На основании полученного общего решения задачи можно записать уравнения фильтрации и дисперсии ошибки оценивания параметра  $\Lambda_i$  в установившемся режиме для случая, когда наблюдение  $x_i$  и оцениваемый параметр  $\lambda_i$  – скалярные функции:

$$\lambda_i^* = \Phi(\Lambda^* - M_{\Delta}) + m_{\lambda} + \theta[(x_i - m_{\lambda}) - \Phi(\Lambda^* - M_{\Delta})]; \quad (7)$$

$$(\varepsilon^2)^{-1} = [D_{\lambda} - \Phi R_{\Delta} \Phi^T + \Phi E_{\Delta} \Phi^T]^{-1} + D_n^{-1}, \quad (8)$$

где  $R_{\Delta}$  – корреляционная матрица вектора  $\Lambda$ ;  $E_{\Delta}$  – корреляционная матрица ошибок фильтрации вектора  $\Lambda$ ;  $D_{\lambda}$  – дисперсия формирующего

пространственного шума;  $D_n$  – дисперсия шума измерения;  $\theta = \varepsilon^2 / D_n$  – оптимальный коэффициент передачи фильтра в установившемся режиме.

Используя полученное общее решение задачи, рассмотрим различные варианты.

Фильтрация элемента изображения  $j$ -й строки без учета связи с элементами соседних строк. В этом случае  $\Lambda = \lambda_{i-1,j}$ . Согласно [2] корреляционная функция яркости изображения местности близка к экспоненциальной, поэтому  $\Phi = e^{-aL}$ . Тогда уравнение фильтрации (6) примет вид:

$$\lambda_{(i,j)}^* = e^{(-aL)} (\lambda_{(i-1,j)}^* - m_{\lambda}) + m_{\lambda} + \theta [(x_{(i,j)} - m_{\lambda}) - e^{(-aL)} (\lambda_{(i-1,j)}^* - m_{\lambda})]. \quad (9)$$

Качество фильтрации рекурсивным фильтром будем характеризовать относительной ошибкой оценивания  $\varepsilon^2$ , представляющей

собой отношение апостериорной дисперсии к априорной;  $\varepsilon^2 = \hat{\varepsilon}^2 / D_{\lambda}$ . Решая (7), получаем

$$\hat{\varepsilon}^2 = \frac{1 - e^{(-2aL)}(1+q)}{2qe^{(-2aL)}} \sqrt{1 + \frac{4qe^{(-2aL)}}{(1 - e^{(-2aL)})(1+q)^2}} \quad (10)$$

Для рекурсивного фильтра, синтезированного без учета связи строк по (9), на рисунках 1 и 2 построены кривые 3. Сравнивая их с кривой 2, можно видеть, что рассмотренный простейший фильтр значительно уступает оптимальному в точности оценивания при  $q < 10 \dots 20$ .

Фильтрация с учетом связи с элементом предыдущей строки. В этом случае  $\Lambda = |\Lambda_{*} / h - t, / T$ . Матрица-строка переходов  $\Phi$ , корреляционная матрица  $R_{\Delta}$ , корреляционная матрица ошибки фильтрации  $E(\Lambda)$  соответственно равны:

$$\Phi = \begin{pmatrix} \frac{e^{-aL}}{1 + e^{-\sqrt{2}aL}} \\ \frac{e^{-aL}}{1 + e^{-\sqrt{2}aL}} \end{pmatrix}^T; \quad R_{\Delta} = \begin{pmatrix} D_{\lambda} & D_{\lambda} e^{-\sqrt{2}aL} \\ D_{\lambda} e^{-\sqrt{2}aL} & D_{\lambda} \end{pmatrix}; \quad E_{\Delta} = \begin{pmatrix} \varepsilon^2 & 0 \\ 0 & \varepsilon^2 \end{pmatrix}. \quad (11)$$

При написании последней матрицы учитывалось, что значения  $\lambda_{(i,j-1)}$  и  $\lambda_{(j-1,j)}$  совместно не фильтруются (оценка  $\lambda_{(i,j-1)}$  определяется при обработке предыдущей строки и запоми-

нается). Поэтому их ошибки фильтрации не коррелированы и матрица  $E_{\Delta}$  – диагональная.

Уравнение фильтрации (6) с учетом равенств (10) примет вид:

$$\lambda_{(i,j)}^* = \left[ \frac{e^{-\alpha L}}{1+e^{-\sqrt{2}\alpha L}} \quad \frac{e^{-\alpha L}}{1+e^{-\sqrt{2}\alpha L}} \right] \left[ \begin{array}{c} \lambda_{i,j-1}^* - m_\lambda \\ \lambda_{i-1,j}^* - m_\lambda \end{array} \right] + m_{(\lambda)} + \frac{\varepsilon^2}{D_n} \left[ (x_{i,j} - m_\lambda) - \left[ \frac{e^{-\alpha L}}{1+e^{-\sqrt{2}\alpha L}} \quad \frac{e^{-\alpha L}}{1+e^{-\sqrt{2}\alpha L}} \right] \left[ \begin{array}{c} \lambda_{i,j-1}^* - m_\lambda \\ \lambda_{i-1,j}^* - m_\lambda \end{array} \right] \right]. \quad (12)$$

Для рекурсивного фильтра, синтезированного с учетом связи строк, построены кривые 4. При сравнении кривых 3 и 4 видно, что с учетом связи строк относительная ошибка примерно в 3 раза меньше, чем в первом случае.

Оценка вектора  $\Lambda_i$  при фильтрации с постоянным запаздыванием на один такт осуществляется после получения значения наблюдения. Алгоритм формирования оценки вектора при фильтрации с постоянным запаздыванием имеет вид [4]:

$$\hat{\Lambda}_i = \Lambda_i^* + K_i \left[ (X_{i+1} - H_{i+1} M_{\Delta_{i+1}}) - H_i \Phi_i \Lambda_i^* \right], \quad (13)$$

где  $K_i = E_i (H_i \Phi_i)^T \left[ H_i \Phi_i E_i (H_i \Phi_i)^T + \tilde{D}_{\Delta_i} + D_{N_i} \right]^{-1}$  – оптимальный коэффициент передачи фильтра. При этом обратная корреляционная матрица ошибок фильтрации с постоянным запаздыванием

$$\left( \hat{E}_i \right)^{-1} = (E_i)^{-1} + (H_i \Phi_i)^T \left[ \tilde{D}_{\Delta_i} + D_{N_i} \right]^{-1} H_i \Phi_i. \quad (14)$$

Если наблюдение  $X_{j+1}$  и оцениваемый параметр  $\Lambda_j$  считать скалярными функциями, то на основании (13) и (14) уравнения фильтрации и дисперсии ошибки, оценивания параметра  $\lambda_j$  в установившемся режиме будут:

$$\hat{\lambda}_i = \frac{(x_{(i+1)} - m_\lambda) e^{-\alpha L} \varepsilon^2 + \lambda_i^* [D_\lambda (1 - e^{-2\alpha L}) + D_n]}{\varepsilon^2 e^{-2\alpha L} + D_\lambda (1 - e^{-2\alpha L}) + D_n}, \quad (15)$$

$$\hat{\varepsilon}^2 = \frac{\varepsilon^2 [D_\lambda (1 - e^{-2\alpha L}) + D_n]}{\varepsilon^2 e^{-2\alpha L} + D_\lambda (1 - e^{-2\alpha L}) + D_n}. \quad (16)$$

Фильтрация с запаздыванием без учета связи строк. В этом случае уравнения (8) и (14) определяют алгоритм формирования квазиоптимальной оценки. По формуле (15) с учетом равенства (9) выполнен численный расчет  $\varepsilon^1$ . Кривые 5 характеризуют качество оценивания изображения рассматриваемым фильтром. Фильтрация с запаздыванием и с учетом связи строк. Алгоритм формирования оптимальной оценки осуществляется согласно уравнениям (14) и (11). Качество оценивания изображения характеризуют кривые 6, построенные по (15) с учетом (12). Из графиков видно, что последний вариант фильтрации обеспечивает наименьшую ошибку.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Тихонов В. И. Статическая радиотехника. – М.: Радио и связь, 2007.
2. Величкин В. А. Передача аналоговых сообщений по цифровым каналам связи. – М.: Радио и связь, 2003.
3. Ван Трис Г. Теория обнаружения, оценок и модуляции: в 3 т. / пер. с англ.; под ред. В. И. Тихонова. – М.: Советское радио, 2002.
4. Сейдж Э. П., Мэлс Дж. Теория оценивания и ее применение в связи и управлении. – М.: Связь, 2006.
5. Величкин В. А. Помехоустойчивость вариантов передачи непрерывных сообщений по цифровым каналам связи // Электросвязь. – 1995. – № 6. – С. 9.
6. Тихонов В. Н., Харисов В. Н. Статический анализ и синтез автоматических устройств и систем. – М.: Радио и связь, 1991.
7. Прокис Дж. Цифровая связь / пер. с англ.; под ред. Д. Д. Кловского. – М.: Радио и связь, 2000. – 800 с.
8. Фано Р. Передача информации, статическая теория связи / пер. с англ.; под ред. Р. Л. Добрушина. – М.: Мир, 1965.

**Величкин Владимир Александрович**, канд. техн. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

**Завьялов Владимир Андреевич**, д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

**Бережной Виктор Петрович**, канд. техн. наук, доцент, ст. науч. сотрудник, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

**Мугаттарова Айсылу Марселевна**, студент, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

Тел.: (495) 781-80-07

E-mail: et@mgsu.ru

---

---

## SYNTHESIS OF QUASI-OPTIMAL RECURSIVE FILTER OF TELEVISION SIGNALS

**Velichkin Vladimir Aleksandrovich**, *Cand. of Tech. Sci., Prof., Moscow State university of civil engineering, Russia.*

**Zav'yalov Vladimir Andreevich**, *Dr. of Tech. Sci., Prof., "Moscow State university of civil engineering" Russia.*

**Berezhnoy Viktor Petrovich**, *Cand. of Tehn. Sci., Ass. Prof., senior researcher, "Moscow State university of civil engineering" Russia.*

**Mugattarova Aysylu Marselevna**, *student, Moscow State university of civil engineering, Russia.*

**Keywords:** *filtration of flat still image, mean square filtration error value, quasi-optimal recurrent filtration, quasi-optimal recurrent filters, lower limiting value of mean square filtration error, unrealizable filter, still random field, recurrent models of video signal.*

*The article looks into the problem of the filtration of flat still image which is a random function of*

*two variables (brightness in rectangular coordinate system) against noise background. In such problem setting, image, noise and image-noise mixture are still random fields. The solution of the problem is complicated by the fact that due to a large number of links between each element of the image with other elements the examined fields can not be precisely described by recurrent models with a limited number of links. This hinders the application of the well-developed Markov's filtration theory. Thus, the work suggests first determining the lower limiting value of mean square error for the physically unrealizable optimal nonrecursive filter, followed by synthesizing quasi-optimal recursive filters for recurrent models with the successive increase in the number of accounted links. The comparison of characteristics of the optimal nonrecursive and quasi-optimal recursive filters will enable a more substantiated choice of filter with the consideration of filtration precision and the complexity of its technical realization.*

### REFERENCES

1. Tikhonov V. I. *Sticheskaia radiotekhnika [Static radio engineering]*. Moscow, Radio i sviaz, 2007.
  2. Velichkin V. A. *Peredacha analogovykh soobshchenii po tsifrovym kanalamsviasi [Transmission of analogous messages through digital communication channels]*. Moscow, Radio i sviaz, 2003.
  3. Van Tris G. *Teoriia obnaruzheniia, otsenok i moduliatsii : v 3 t. [Detection, estimation and modulation theory: in 3 vol.]*. Moscow, Sovetskoe radio, 2002.
  4. Sage E. P., Mels J. *Teoriia otsenivaniia i ee primeneniie v sviasi i upravlenii [Estimation theory and its usage in communication and management]*. Moscow, Sviaz, 2006.
  5. Velichkin V. A. *Pomekhoustoychivost variantov peredachi nepreryvnykh soobshchenii po tsifrovym kanalamsviasi [Noise immunity of the variants of transmitting continuous messages along digital communication channels]*. *Elektrosviaz – Telecommunications*. 1995, No. 6. P. 9. (in Russ.)
  6. Tikhonov V. N., Kharisov V. N. *Sticheseskii analiz i sintez avtomaticheskikh ustroistv i sistem [Static analysis and synthesis of automatic devices and systems]*. Moscow, Radio i sviaz, 1991.
  7. Proakis J. *Tsifrovaia sviaz [Digital communications]*. Moscow, Radio i sviaz, 2000. 800 p.
  8. Fano R. *Peredacha informatsii, sticheskaia teoriia sviasi [Information transmission, static communication theory]*. Moscow, Mir. 1965.
- 
-

**ДАЛЬНИЙ ВОСТОК РОССИИ: СИНЕРГИЯ  
КЛАСТЕРОВ И ТЕРРИТОРИИ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО  
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ**

*Н. Н. МАСЮК, А. Е. КАРАНЦЕВА, М. А. БУШУЕВА\**

*ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»,  
г. Владивосток*

*\*Ивановский филиал*

*ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова»,  
г. Иваново*

**Аннотация.** В данной статье показано, что успех экономического развития регионов в современных условиях определяется их способностью получать мультипликативный и синергетический эффекты от организационных инноваций, развертывающихся в локализованном пространстве региональных кластеров. Одними из последних инноваций подобного рода являются территории опережающего социально-экономического развития, на которые возлагаются надежды как на катализатор прорывного развития кластеризованных территорий. В нынешних условиях, когда России угрожают экономическими санкциями, поиск новых внутренних источников экономического роста и повышение иммунитета бизнеса к различного рода давлению становятся крайне важными. Текущая ситуация на рынке такова, что одним из важнейших факторов успеха региональной экономической системы (как и любой отдельной компании) является успешная инновационная политика, позволяющая создать в регионе благоприятную среду, способствующую росту конкурентоспособности отдельных предприятий, их объединений и всего региона в целом.

**Ключевые слова:** кластеры, территории опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР), синергия, синергетический эффект, мультипликативный эффект, региональное развитие, экономика региона, Дальний Восток.

Дальний Восток отличает уникальное географическое положение, мощнейшая сырьевая база, научно-технический и природный потенциал. При этом регион характеризуется недостаточной степенью освоенности, что особенно бросается в глаза при сопоставлении с быстрорастущим Китаем. Край имеет колоссальные ресурсы: отличается богатством флоры и фауны, значительными запасами пресной воды, древесины, полезных ископаемых. Но на территории, равной практически четверти площади России, проживает чуть более шести миллионов человек. Сегодня государство взяло курс на развитие Дальнего Востока и поддерживает различные проекты, призванные сделать регион одним из драйверов социальной, экономической и культурной жизни страны.

Необходимость ускоренного развития Дальнего Востока диктуется и усиливающейся конкуренцией между странами в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Один из факторов риска – высокие темпы роста экономики и урбанизации в Китае. Очевидно, что быстрое строительство городов в соседнем Китае застав-

ляет проводить модернизацию Владивостока и других городов Приморья в сжатые сроки и на высоком уровне. Необходимо активное развитие транспортной, инженерной и социальной инфраструктуры с учетом лучшего российского и мирового опыта.

В 2013 г. Минвостокразвития России при поддержке Правительственной комиссии сформирована модель опережающего социально-экономического развития Дальнего Востока с достижением следующих целевых показателей к 2025 г.: удвоение ВРП ДФО, создание более 400 000 высокопроизводительных рабочих мест, увеличение численности населения на 1 млн человек.

Завоевавшая популярность в мировой практике идея кластерного развития территорий требует адаптации к российским условиям, которые во многом являются уникальными. Особенности России (например масштабность) не позволяют принять некоторые идеи в западно-американском виде, поскольку они утратят многие привлекательные черты без учета российских реалий. Одной из таких изюминок может стать идея «матреш-

ки» – создание внутри региональных кластеров территорий опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) как точек роста региональной экономики.

Зарубежный опыт показывает, что кластеры не только стали неотъемлемой частью высокоразвитой рыночной экономики, но и выступают в роли плацдарма для повышения эффективности и роста конкурентоспособности сфер экономической деятельности, регионов и стран. Однако, хотя идея повышения конкурентоспособности экономики на основе кластерного подхода далеко не нова, реализация кластерных стратегий в России происходит не так быстро и продуктивно, как можно было ожидать. Причинами могут являться специфика экономического состояния отдельных регионов, не до конца приспособленного к рыночным условиям, тормозящий эффект масштаба (поскольку нельзя ожидать от России такой же высокой адаптивности к экономическим инновациям, как от экономик Финляндии, Швеции и Норвегии, полностью кластеризованных в считанные годы) и т. п.

Объективная необходимость обеспечения высоких темпов устойчивого сбалансированного инновационного развития экономики Дальнего Востока не позволяет ожидать появления саморазвивающихся «точек экономического роста» естественным эволюционным путем. Кластеры являются необходимым элементом общей стратегии экономического развития, однако их потенциала может быть недостаточно для решения поставленной задачи. В подобных условиях перспективным направлением становится формирование территорий опережающего социально-экономического развития как наиболее эффективных инструментов модернизации региональной и национальной экономик.

Привлечение ТОСЭР к процессу целенаправленной трансформации экономики региона на базе формирования кластерных структур позволит ускорить данный процесс и окажет значительное содействие при переводе региональной экономики на инновационный путь развития.

Создание территорий опережающего социально-экономического развития на Дальнем Востоке является одним из приоритетов современной экономики России. Это влечет за собой повышение конкурентоспособности

России в Азиатско-Тихоокеанском регионе, в том числе в Приморском крае.

Одним из приоритетных вопросов является правильное определение принципов создания территорий опережающего социально-экономического развития. Основная идея создания ТОСЭР состоит в том, чтобы сформировать точку роста, которая в последующем может повлиять на инвестиционную привлекательность кластера, региона и страны в целом.

Л. Г. Ахметшина в своей работе [1] выделяет основные принципы организации особых экономических зон, в том числе:

- единство экономического пространства (гарантируется единство экономического пространства, свободное перемещение товаров, услуг и финансовых средств);
- целостность территории (особые экономические зоны являются частью государственной территории России);
- заинтересованность в реализации инвестиционных проектов (льготное налогообложение и таможенные преференции предоставляются именно для привлечения инвестиций и снижения срока окупаемости проектов).

Все вышеперечисленные принципы можно отнести к созданию ТОСЭР, однако следует учесть особенности Дальневосточного региона, такие как близость к быстро развивающемуся Азиатско-Тихоокеанскому региону (экономико-географическое положение), уровень социально-экономического развития, а также его природные условия и ресурсы.

Во-первых, следует отметить инвестиционную направленность территорий, что влечет за собой не только пополнение бюджетов субъектов Российской Федерации, но и новый импульс развитию экономики региона. Основным отличием ТОСЭР от особых экономических зон является привлечение конкретного инвестора под определенный вид экономической деятельности, при осуществлении которой действует соответствующий правовой режим. Иными словами, при создании таких территорий необходимо оценивать сложившуюся ситуацию непосредственно глазами инвестора. Отсюда вытекает два принципа создания территорий опережающего развития, а именно:

- принцип конкретного (якорного) инвестора;
- принцип экономической деятельности.

Еще одним барьером для будущих рецензентов может стать рискованность вступления в ТОСЭР, поскольку имеет место незащищенность потенциального инвестора, например, обусловленная часто изменяющимся законодательством. Поэтому прежде чем осуществить определенный объем капиталовложений в территории опережающего социально-экономического развития, резидентам необходимы гарантии безопасности их инвестиций, предоставленные органами исполнительной власти, а также органами управления ТОСЭР. Отсюда следует, что на данных территориях должен работать принцип инвестиционной защищенности резидентов, так как это не только большие инвестиции в ТОСЭР, но и имидж кластера и региона в целом.

В то же время продукция резидентов должна быть востребована как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

Федеральные и региональные налоговые преференции для резидентов территорий опережающего социально-экономического развития имеют сходство с преференциями, предоставляемыми участникам особых экономических зон. Главное отличие состоит в том, что перечень преференций значительно увеличился. Например, для резидентов ТОСЭР применена возможность режима свободной таможенной зоны, а также добавлен упрощенный порядок возврата НДС при поручительстве управляющей компании ТОСЭР. Льготы по уплате страховых взносов для резидентов территорий опережающего социально-экономического развития регламентируются Федеральным законом от 31.12.2014 г. № 519-ФЗ [2] по совокупному тарифу 7,6%. Налоговые преференции установлены Федеральным законом от 29.11.2014 г. № 380-ФЗ [3]. Следовательно, нельзя игнорировать принцип преферентности, так как он составляет определенную базу для создания ТОСЭР.

Согласно постановлению от 30.04.2015 г. № 432 [4] в рамках федеральной целевой программы «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Байкальского региона» роль управляющей компании по управлению территориями опережающего социально-экономического развития в Дальневосточном федеральном округе отведена акционерному обществу «Корпорация развития Дальнего

Востока». Основная задача управляющей компании состоит в том, что она должна взять на себя все организационные обязанности функционирования ТОСЭР, а также работу по строительству всех объектов инфраструктуры на данных территориях. В итоге ее работа должна всячески способствовать эффективности создания ТОСЭР, а значит, работа ее должна строиться по принципу результативности.

Особую значимость представляет собой поддержка государства в создании территорий опережающего социально-экономического развития, а именно ее финансовая составляющая. Финансирование со стороны государства будет осуществляться за счет средств бюджетов федерального, регионального и местного уровней, а также внебюджетных источников. За счет бюджета будут созданы все необходимые объекты инфраструктуры, в частности проведение электроэнергии, водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения, газа, а также строительство различных автодорог. Вместе с тем планируется финансирование непосредственно в инвестиционные проекты в виде бюджетных инвестиций. В результате все вышеперечисленные обязательства государства должны исполняться согласно намеченному пути, т. е. возникает определенная ответственность по своим обязательствам государства перед резидентами ТОСЭР, которые, в свою очередь, должны отвечать тем же. Следовательно, в сложившейся ситуации необходим принцип действенности бюджетной политики в области создания территорий опережающего социально-экономического развития.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что при создании ТОСЭР следует обращать внимание не только на большие объемы инвестиций и размах площадей, занятых территориями, но и непосредственно на самого инвестора, заходящего на данную площадку, на особенности предлагаемого им бизнеса, проблемы, с которыми могут встретиться предприниматели, а также на организационную работу уполномоченного федерального органа. Поэтому при создании территорий опережающего социально-экономического развития предлагается обратить особое внимание на следующие принципы (табл. 1).



**Таблица 1 – Комплекс принципов создания ТОСЭР**

Принципы	Содержание	
Единство экономического пространства	Гарантируется единство экономического пространства, свободное перемещение товаров, услуг и финансовых средств	Общепринятые
Целостность территории	Особые экономические зоны являются частью государственной территории России	
Заинтересованность в реализации инвестиционных проектов	Льготное налогообложение и таможенные преференции предоставляются именно для привлечения инвестиций и снижения срока окупаемости проектов	
Конкретный (якорный) инвестор	Основная деятельность ТОСЭР должна основываться на ряде определенных инвесторов, которые, в свою очередь, должны образовать основу территории, но следует принимать вхождения других бизнес-единиц, которые будут не менее важными для ТОСЭР	Авторские принципы
Экономическая деятельность	Выбор ТОСЭР под определенный вид экономической деятельности, на которой будет действовать особый правовой режим осуществления предпринимательской деятельности	
Инвестиционная защищенность резидентов	Резиденты ТОСЭР должны осуществлять свою предпринимательскую деятельность в безопасном режиме (особенно это касается изменений в законодательстве) и иметь поддержку и гарантии органов исполнительной власти как на субъектовом уровне, так и на федеральном.	
Значимость резидентов на рынке	Продукция резидентов ТОСЭР должна быть востребована как на внешнем, так и на внутреннем рынках не только для удовлетворения потребностей покупателей, но и экономически выгодна для самих продавцов	
Преферентность	Основная направленность создания ТОСЭР лежит в большом перечне различных льгот, которые, в свою очередь, должны работать «как часы», не давая сбой и не создавая бюрократических барьеров	
Результативность работы управляющей компании	Действие работы управляющей компании при выполнении своих прямых функций и обязанностей не должно создавать барьеров для инвесторов ТОСЭР, особенно в части, касающейся обеспечения размещения объектов инфраструктуры	
Действенность бюджетной политики	Источники финансового обеспечения из федерального бюджета, бюджета субъекта РФ, а также внебюджетных фондов не должны тормозить работу ТОСЭР, т. е. финансирование должно своевременно поступать инвесторам (согласно федеральной целевой программе)	

Реализация кластерных инициатив на региональном уровне приносит экономике территории ряд конкурентных преимуществ, основными из которых являются:

- устойчивая система распространения новых технологий, опирающаяся на соответствующую научную базу;
- возможность осуществлять внутреннюю специализацию и стандартизацию;
- минимизация затрат на внедрение инноваций;
- наличие гибких предпринимательских структур, позволяющих формировать инновационные точки роста экономики региона;
- высокая степень специализации сателлитного малого бизнеса [5].

ТОСЭР, создаваемые внутри кластеров, будут автоматически получать все преимущества кластерного способа развития региональной экономики и усиливать мультипликативный и синергетический эффекты в кластерах [6].

## Выводы

1. В целях масштабирования экономики и повышения инвестиционной привлекательности региона необходимо применять такие современные инструменты развития территорий, как кластерное и агломерационное развитие, создание территорий опережающего социально-экономического развития.

2. Нахождение ТОСЭР внутри кластера усиливает мультипликативный и синергетический эффекты, поэтому такое соседство можно считать развивающим и очень перспективным с точки зрения ожидания позитивных перемен в развитии экономики региона в целом и повышения его конкурентоспособности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ахметшина Л. Г. Особые экономические зоны: принципы и цели создания // Российское предпринимательство. – 2011. – № 8. – С. 150–154.

2. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации» : Федеральный закон от 31.12.2014 № 519-ФЗ // Собрание законодательства. – 2015. – № 1. – Ч. I. – Ст. 72.
3. О внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации» : Федеральный закон от 29.11.2014 № 380-ФЗ // Собрание законодательства. – 2014. – № 48. – Ст. 6661.
4. Об управляющей компании, осуществляющей функции по управлению территориями опережающего социально-экономического развития в субъектах Российской Федерации, входящих в состав Дальневосточного федерального округа : постановление Правительства Российской Федерации от 30.04.2015 № 432 // Собрание законодательства. – 2015. – № 19. – Ст. 2836.
5. Бушуева М. А. Кластеризация как способ инновационного развития региона и повышения его конкурентоспособности // Наука и экономика. – 2010. – № 1. – С. 40–43.
6. Масюк Н. Н., Бушуева М. А. Инновационное развитие региона на основе кластеризации как формы виртуальной интеграции

компаний // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2012. – № 3. – С. 102–107.

7. Котилко В. В. Проблемы и прогноз развития приграничных регионов России // Вестник развития науки и образования. – 2012. – № 6. – С. 35–49.
8. Рогов А. С., Федоров В. В. Принцип разделения властей как средство обеспечения безопасности Российского государства // Вестник развития науки и образования. – 2014. – № 4. – С. 78–82.

*Масюк Наталья Николаевна*, д-р экон. наук, почетный работник ВПО РФ, профессор кафедры «Экономика и менеджмент», ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»: Россия, 690014, г. Владивосток, ул. Гоголя, 41.

*Каранцева Анастасия Евгеньевна*, соискатель кафедры «Экономика и менеджмент», ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»: Россия, 690014, г. Владивосток, ул. Гоголя, 41.

*Бушуева Марина Александровна*, канд. экон. наук, доцент кафедры «Финансы, кредит и экономическая безопасность», Ивановский филиал ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова»: Россия, 153025, г. Иваново, ул. Дзержинского, 53.

Тел.: (845-2) 23-46-11

E-mail: masyukn@gmail.com

## FAR EAST OF RUSSIA: SYNERGY OF CLUSTERS AND TERRITORIES OF ADVANCED SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT

*Masyuk Natal'ya Nikolaevna*, Dr. of Econ. Sci., honored worker of higher professional education, Prof. of "Economics and management" department, Vladivostok State university of economics and service. Russia.

*Karantseva Anastasya Evgen'evna*, applicant of "Economics and management" department, Vladivostok State university of economics and service. Russia.

*Bushueva Marina Aleksandrovna*, Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof. of "Finance, credit and economic safety" department, Ivanovo branch of G. V. Plekhanov Russian university of economics. Russia.

**Keywords:** clusters, territories of advanced socio-economic development (TASED), synergy, synergetic effect, multiplicative effect, regional development, regional economy, Far East.

*The article shows that the success of the economic development of regions in modern conditions is determined by their ability to obtain multiplicative and synergetic effects from organizational innovations which develop in the localized space of regional clusters. One of the most recent innovations of these kind are the territories of advanced socio-economic development, which are hoped to serve as the catalyst of breakthrough development of clusterized territories. Given the present-day conditions of Russia being threatened with economic sanctions, the search for new internal sources of economic growth and enhancement of the immunity of business towards different kinds of pressure are extremely important. The current situation in the market makes successful innovative policy, which allows creating the favorable regional environment that aids the increase in competitive ability of separate enterprises, their associations and the region as a whole, one of the most important factors of the success of regional economic system.*

---

---

## REFERENCES

1. Akhmetshina L. G. *Osobyie ekonomicheskie zony: printsipy i tseli sozdaniia* [Special economic zones: principles and goals of creation]. *Rossiiskoe predprinimatelstvo – Russian entrepreneurship*. 2011, No. 8. Pp. 150–154. (in Russ.)
  2. *O vnesenii izmeneniy v otdelnye zakonodatelnye akty Rossiyskoi Federatsii v sviazi s priniatiem Federalnogo zakona «O territoriiakh operezhaiushchego sotsialno-ekonomicheskogo razvitiia v Rossiiskoi Federatsii»* : Federalnyi zakon ot 31.12.2014 № 519-Ф3 [On the introduction of changes into certain legal acts of the Russian Federation in connection with the passing of Federal law “On the territories of advanced socio-economic development in the Russian Federation”]: Federal law of 31.12.2014 No. 519-Ф3]. *Sobranie zakonodatelstva – Collection of legislation*. 2015, No. 1, p. 1, art. 72. (in Russ.)
  3. *O vnesenii izmenenii v chast' vtoruiu Nalogovogo Kodeksa Rossiiskoi Federatsii v sviazi s priniatiem Federalnogo zakona «O territoriiakh operezhaiushchego sotsialno-ekonomicheskogo razvitiia v Rossiiskoi Federatsii»* : Federalnyi zakon ot 29.11.2014 № 380-Ф3 [On the introduction of changes into part two of the Tax code of the Russian Federation in connection with the passing of “On the territories of advanced socio-economic development in the Russian Federation”]: Federal law of 29.11.2014 No. 380-Ф3]. *Sobranie zakonodatelstva – Collection of legislation*. 2014, No. 48, art. 6661. (in Russ.)
  4. *Ob upravliaiushchei kompanii, osushchestvliaiushchei funktsii po upravleniiu territoriiami operezhaiushchego sotsialno-ekonomicheskogo razvitiia v subiektakh Rossiiskoi Federatsii, vkhodiaschikh v sostav Dalnevostochnogo federalnogo okruga* : postanovlenie Pravitelstva Rossiiskoi Federatsii ot 30.04.2015 № 432 [On the management company performing the functions of managing the territories of advanced socio-economic development in Russian Federation subjects which are part of Far Eastern federal region: order of the Government of the Russian Federation of 30.04.2015 No. 432]. *Sobranie zakonodatelstva – Collection of legislation*. 2015, No. 19, art. 2836. (in Russ.)
  5. *Bushueva M. A. Klasterizatsiia kak sposob innovatsionnogo razvitiia regiona i povysheniia ego konkurentosposobnosti* [Clusterization as the method of innovative development of the region and increasing its competitive ability]. *Nauka i ekonomika – Science and economics*. 2010, No. 1. Pp. 40–43. (in Russ.)
  6. *Masyuk N. N., Bushueva M. A. Innovatsionnoe razvitie regiona na osnove klasterizatsii kak formy virtualnoi integratsii kompanii* [Innovative development of the region based on clusterization as a form of virtual integration of companies]. *Territoriia novykh vozmozhnostei. Vestnik Vladivostokskogo gosudarstvennogo universiteta ekonomiki i servisa – Territory of new opportunities. Herald of Vladivostok State university of economics and service*. 2012, No. 3. Pp. 102–107. (in Russ.)
  7. *Kotilko V. V. Problemy i prognoz razvitiia prigranichnykh regionov Rossii* [Problems and forecast of the development of border regions of Russia]. *Vestnik razvitiia nauki i obrazovaniia – Herald of science and education development*. 2012, No. 6. Pp. 35–49. (in Russ.)
  8. *Rogov A. S., Fedorov V. V. Printsip razdeleniia vlastei kak sredstvo obespecheniia bezopasnosti Rossiiskogo gosudarstva* [Principle of separation of authority as the method of ensuring the safety of Russian state]. *Vestnik razvitiia nauki i obrazovaniia – Herald of science and education development*. 2014, No. 4. Pp. 78–82. (in Russ.)
- 
-

## ТЕНДЕНЦИИ УКРЕПЛЕНИЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПОВОЛЖСКОГО РЕГИОНА С ПОЗИЦИЙ СИСТЕМНО-СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА

*С. И. ГОРБУНОВ, Л. В. КАЗАКОВА, Н. А. БАРКОВСКАЯ*

*ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова»,  
г. Саратов*

**Аннотация.** В статье анализируются роль и значение системного подхода в развитии приоритетных отраслей современной экономики (в том числе агропромышленного комплекса) в рамках управления материальными потоками на уровне региона. Помимо этого, в статье исследуются основные угрозы устойчивости развития экономики российских регионов, рассматриваются основные аспекты синергетического подхода к оценке устойчивости и конкурентоспособности экономических систем в условиях рецессии. Кроме того, авторами приводится трактовка понятия ресурсного потенциала региона, а также анализируются предпосылки дальнейшего экономического развития, проблемы, препятствующие экономическому росту, и основные экономические показатели, отражающие долю Поволжья в экономике страны. В заключении авторы предлагают перечень мероприятий по укреплению ресурсного потенциала Поволжского региона на перспективу и делают соответствующие выводы по статье.

**Ключевые слова:** системный подход, синергетика, конкурентоспособность экономических систем, ресурсный потенциал, Поволжский регион.

### **Развитие системного подхода к управлению приоритетными отраслями современной экономики**

В современной методологии исследования управления системами, к важнейшим из которых можно отнести и приоритетные отрасли экономики, большое значение имеют методы, опирающиеся на системный подход. Одним из его важнейших образующих свойств является связность и целостность в рамках системы.

Система – это комплекс взаимодействующих подсистем, элементов и совокупность взаимосвязей между ними, вследствие взаимодействия которых возникают новые интегративные качества (свойства, функции) системы, усиливаются ее целостность и организованность, появляется общая цель [6, с. 61].

Сущность экономической системы непосредственно проявляется в ее структуре. Интегрирующую роль среди основных подсистем играют отношения экономической собственности и хозяйственный механизм, среди которых решающее значение принадлежит отношениям собственности на средства производства.

Целостность, организованность и способность к развитию экономической системы зависят от наличия у нее общей цели, которая

может стать внутренним импульсом деятельности подавляющего большинства населения, неотъемлемым элементом его экономического мышления.

Системный подход – это методология рассмотрения разного рода комплексов, позволяющая лучше осмыслить их сущность (структуру, организацию и другие особенности) и найти оптимальные пути и методы воздействия на развитие таких комплексов и систему управления ими.

Системный подход к управлению в современных условиях рассматривает управление как процедуру или процесс принятия управленческих решений, а также предполагает тесную увязку целей с программами, планами и их реализацией. При этом решается главный вопрос о распределении и использовании ресурсов, что находит свое выражение в бюджетной и финансовой отчетности и обеспечивает информацию, необходимую для рационального планирования.

Различные альтернативы проверяются посредством моделей, которые показывают, каких последствий можно ожидать, следуя каждой из альтернатив, а именно – каков уровень затрат и какова степень достижения каждой из поставленных целей. Затем используется критерий для взвешивания затрат по

---

---

отношению к результатам, и таким образом альтернативы могут быть расположены в порядке их предпочтительности.

В процессе системного анализа рассматривается проблема в целом в тех условиях, в которых она действительно возникает, в том числе и в приоритетных на данный момент времени отраслях экономики. Это предполагает:

- систематическое исследование целей, стоящих перед кадрами, принимающими решения, и отыскание обоснованного критерия оценки этих решений;

- количественное сравнение затрат, эффективности, риска и сроков по каждому варианту стратегии достижения целей;

- попытку составить лучшие альтернативы и выбрать другие цели, если после проверки прежних целей в этом возникает необходимость.

Методологически важно разграничение методов исследования операций и системного анализа.

Исследование операций предполагает изучение целенаправленных действий и процессов, поддающихся логико-математической формализации, что на практике непосредственно увязывается с количественными методами.

Основным инструментом исследования операций служит модель. Математические «операционные» модели используются для решения широкого круга задач управления, которые объединяет наличие определенного критерия оптимальности. К часто встречающимся задачам подобного рода можно отнести составление календарных планов выпуска продукции, транспортные задачи, задачи эффективного распределения ресурсов.

Для исследования операций типична задача эффективного распределения ограниченных ресурсов при известных критериях эффективности, однозначно соответствующих поставленным целям. Модели исследования операций позволяют совершенствовать управленческие решения главным образом в сфере оперативного управления приоритетными отраслями современной экономики, в том числе – АПК.

Методы исследования операций (в основном линейное программирование) дают большой экономический эффект в решении проблемы управления материальными потоками на уровне региона.

### **Синергетический подход к оценке конкурентоспособности экономических систем в условиях рецессии**

Качество организации системы обычно выражается в эффекте синергии. Он проявляется в том, что результат функционирования системы в целом получается выше, чем сумма одноименных результатов отдельных элементов, составляющих совокупность. На практике это означает, что из одних и тех же элементов можно получить системы разного или одинакового свойства, но различной эффективности в зависимости от того, как эти элементы будут взаимосвязаны между собой, т. е. как будет организована сама система [5, с. 16].

Теоретико-методологической основой моделирования и исследования устойчивости и конкурентоспособности экономики как сложной нелинейной системы может выступать синергетика как наука о самоорганизации в сложной системе. В своей книге «Тайны природы. Синергетика: учение о взаимодействии» Г. Хакен пишет: «В синергетике исследуется совместное действие многих подсистем, в результате которых на макроуровне возникает структура и соответствующее функционирование. С другой стороны, для нахождения общих принципов, управляющих самоорганизующимися системами, необходимо кооперирование многих различных дисциплин» [7].

Синергетика анализирует универсальные закономерности развития сложных динамических систем, изменение состояния системы в условиях ее взаимодействия со средой. Одной из таких сложных экономических систем является агропромышленный комплекс.

Д. К. Чистилин в своей работе «Самоорганизация мировой экономики. Евразийский аспект» делает акцент на самоорганизацию национальной экономической системы в период кризиса. По его мнению, самоорганизация людей в период кризиса является необходимым инструментом перехода общественной системы от кризиса к депрессии и экономическому подъему. Преодоление экономического кризиса происходит путем кластерного образования новых, более эффективных форм использования через групповое взаимодействие людей в условиях макроэкономического неравновесия экономики. Самоорганизацию общества в переходный период Д. К. Чистилин справедливо связывает с эффективным использованием ограниченных ресурсов для под-

держания социальной устойчивости социума [3, с. 13].

В основе синергетического подхода лежит выделение параметров порядка (т. е. небольшого числа переменных сложной системы, к которым подстраиваются в процессе развития другие параметры). Основными критериями любой системы, в связи с нарушением целостности подхода, являются показатели, характеризующие использование ресурсов всей системой, в том числе и в АПК.

П. Никитенко и Л. Платонова предлагают следующую трактовку конкурентоспособности системы: это длительная способность эффективно использовать собственные и привлеченные ресурсы на основе самоорганизации в целях охвата большей доли рынка. Ими разработана новая методика оценки конкурентоспособности системы на макроуровне [3, с. 19]. Она призвана решить следующие задачи:

- дать оценку конкурентоспособности как свойству нелинейной динамической системы;

- учесть неразрывную связь показателей, характеризующих конкурентоспособность, их возможное противоречие друг с другом (когда повышение одного показателя может вызвать снижение другого);

- показать потенциал повышения показателей конкурентоспособности системы к лучшим имеющимся;

- учесть относительность свойства конкурентоспособности системы по сравнению с другими системами как степень удаленности от некоторого набора лучших показателей.

В целом можно констатировать, что повышение конкурентоспособности региональной экономической системы в условиях рецессии зависит от возможности более эффективно использовать и воспроизводить ресурсы, улучшать их качество в процессе самоорганизации.

Таким образом, устойчивое развитие региона характеризуется его способностью:

- во-первых, удовлетворять общественные потребности, объективно за ним закрепленные в результате территориального разделения труда;

- во-вторых, организовать надежное воспроизводство, внутренний экономический оборот и с приемлемой эффективностью удовлетворять потребности местного сообщества;

- в-третьих, создавать условия (ресурсные, социальные, организационные и др.), гарантирующие достойную жизнедеятельность не только живущим, но и будущим поколениям.

Исходным для обеспечения устойчивости было и остается признание того, что регион может надежно функционировать в том случае, если обеспечит максимально возможный вывоз и реализацию в других районах своей конкурентоспособной или уникальной продукции, а также закупку всего необходимого для организации своего жизнеобеспечения.

Проблемы устойчивости регионов России в настоящее время приобрели особое значение. В их решение вовлекаются крупные структуры и интеллектуальные ресурсы. Исследования ориентируются на обоснование региональной, отраслевой и межотраслевой стратегии развития на ближайшие годы, на период преодоления системного кризиса РФ в целом.

Угрозы устойчивому развитию регионов страны разнообразны по источникам возникновения, формам проявления, силе воздействия, времени действия и т. д. Гарантии повышения устойчивости и устойчивого развития экономики таких регионов заключаются в сохранении высокотехнологичных производств, широком их применении в приоритетных отраслях экономики. Однако для осуществления этой стратегии необходимы крупные инвестиции, в том числе прямое целевое финансирование из федерального бюджета.

Наиболее общими социально-экономическими угрозами устойчивости развития экономики регионов РФ являются:

- рост безработицы, ослабление трудовой мотивации и увеличение нагрузки на экономически активное население;

- криминализация экономических и иных структур, в том числе власти и управления;

- увеличение техногенных нагрузок и, как следствие, снижение устойчивости природных территориальных комплексов;

- деформация финансовых потоков и рост дотационности территориальных бюджетов.

Саратовская область, наряду с Брянской, Кировской, Курганской, Псковской областями, Хабаровским краем, республиками Марий Эл,

---

---

Мордовией, Удмуртией и Чувашией, характеризуется значительной связью региональной экономики с АПК.

Включенность региона в крупные межрегиональные системы также содержит потенциал устойчивости. В частности, взаимодействие субъектов Федерации в проведении взаимовыгодной экономической и социальной политики в рамках экономических районов и в пределах действия межрегиональных ассоциаций является дополнительным фактором их устойчивости.

Повышение эффективности управления устойчивостью и устойчивым развитием регионов сопряжено с развитием теории кризисов и катастроф, разработкой соответствующих индикаторов и показателей, обусловлено созданием необходимых организационных структур и их кадровым обеспечением.

### **Использование ресурсного потенциала Поволжья при осуществлении региональной политики**

Имеющиеся различия в доходах и уровне жизни населения разных регионов страны, обусловленные уровнем развития производительных сил, природными особенностями территории, экономико-географическим положением, обычаями населения и т. д., вызывают региональное неравенство. Совпадение экономического регионального неравенства с политическими, хозяйственными, этническими проблемами может привести к угрозе территориальной целостности страны.

В связи с этим возникает вопрос о проведении региональной политики, которая является составной частью государственного регулирования и представляет собой комплекс законодательных, административных и экономических мероприятий, способствующих наиболее рациональному размещению производительных сил и выравниванию уровня жизни населения [4, с. 159].

Существует трактовка понятия ресурсного потенциала региона как совокупности реализуемых и нереализуемых возможностей результативного и продуктивного использования ресурсов территории в целях удовлетворения многообразных общественных потребностей [2, с. 207].

Определяющими факторами, которые воздействуют на региональный экономический рост, являются прежде всего количе-

ственное наличие природных и трудовых ресурсов и их качественное состояние [1, с. 580].

Законодательством России установлена платность использования природных ресурсов – земли, воды, недр, лесов, объектов животного мира. Эти средства поступают в государственный бюджет и направляются на воспроизводство и охрану естественных ресурсов, в том числе посредством целевых dotаций и субсидий регионам (например на повышение плодородия почв, воспроизводство лесных ресурсов и т. д.), или на финансирование из специализированных бюджетных фондов.

Перед Россией в настоящий момент стоят следующие задачи: с одной стороны, создать все необходимые предпосылки для оживления хозяйственной деятельности и подъема экономического развития, с другой – ограничить или исключить технологии производства, наносящие ущерб окружающей среде, если имеются более совершенные технологии и техника. Наконец, исключить для иностранного капитала возможность перемещения на территорию России «грязных» производств и технологий.

Эффективность использования трудовых ресурсов связана с региональными различиями производительности труда. В рыночных условиях повышается заинтересованность работников трудиться с большей отдачей, а предпринимателей – содержать меньшее количество занятых.

Отсутствие или нехватка производственных ресурсов в регионах могут быть восполнены не только их доставкой извне, но и заменой на месте другими ресурсами. Например, недостающих работников – более производительной техникой, нехватку природного сырья – ресурсосберегающей технологией.

Наконец, немаловажное значение имеет уровень используемых технологий в общественном производстве. Это тот фактор, который непосредственным образом воздействует на изменение структур на всех уровнях экономической системы, начиная с разделения труда и заканчивая управлением. На конечную результативность функционирования ресурсов влияют следующие два фактора: рациональное распределение и эффективное использование, уровень совокупных расходов или совокупного спроса.

Использование ресурсного потенциала в рамках осуществления региональной политики целесообразно рассмотреть на примере Поволжского макрорегиона. Хорошо освоенный и заселенный Поволжский экономический регион протянулся с севера на юг на 1,5 тыс. км вдоль реки Волги, от впадения в нее левого притока Камы до Каспийского моря. Это мощный и сложный индустриально-аграрный комплекс. Его доля в стране по промышленному и сельскохозяйственному производству выше, чем по населению (табл. 1) [2, с. 328].

Это один из ведущих и главнейших районов нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, электроэнергетики, разностороннего машиностроения, производства строительных материалов и продуктов питания. Поволжье занимает первое место в России по выпуску автомобилей, на его долю приходится более 12% общероссийской выработки электроэнергии, около 14% добычи нефти, почти 16% производства цемента.

**Таблица 1 – Основные экономические показатели Поволжья**

Показатели	% к уровню РФ	Показатели	% к уровню РФ
Территория	3,2	Инвестиции в основной капитал	10,1
Население	11,5	Денежные доходы на одного жителя	77,0
Валовой региональный продукт	10,7	Налоговые платежи	8,9
В том числе на одного жителя	93,0	Распределение занятых по секторам экономики (к уровню РФ):	
Основные фонды экономики	11,0	Государственный	103
Продукция промышленности	12,6	Частный	89
Продукция сельского хозяйства	12,2	Смешанный	121
Розничный товароборот	10,0	Экономическая оценка земли (пахотной)	93
Производительность труда в промышленности	101	Экспорт	5,7
		Импорт	6,2

Поволжье – крупнейший район многоотраслевого сельского хозяйства. На его долю приходится 13–17% всего валового сбора зерновых культур. Вместе с тем макрорегион отличается большой активностью во внешнеэкономических связях России. Коэффициент его экспортной специализации один из самых высоких среди экономических районов. Особенно велика его роль в связях со странами Восточной Европы по производству продукции машиностроения, поставкам нефти и другой продукции.

Важнейшими предпосылками интенсивного экономического развития региона являются:

– выгодное экономико-географическое и транспортное положение на пересечении магистральных железнодорожных направлений «Центр–Восток» и речных путей Волжско-Камского бассейна, в непосредственном сосед-

стве с высокоразвитыми районами, способствующее установлению широких межрайонных производственных связей;

– значительные людские и трудовые ресурсы (4-е место среди экономических районов);

– сосредоточение крупных основных фондов экономики и особенно промышленности (4-е место после Западной Сибири, Урала и Центра);

– концентрация на территории района нефтяных ресурсов;

– наличие обширных земель, особенно пахотных угодий (почти 1/5 всех российских);

– река Волга, являющаяся экономическим стержнем района.

Макрорегион располагает значительными трудовыми ресурсами. Источником их пополнения всегда являлось сельское население. В составе трудовых ресурсов велика про-



слойка высококвалифицированных машиностроителей, нефтяников, химиков, работников транспорта и строительства. Численность рабочих, служащих и крестьян составляет более 7 млн человек.

Поволжье – один из урбанизированных районов. В городах и поселениях городского типа проживает 73% всех его жителей. Подавляющая масса городского населения сконцентрирована в областных центрах и крупных промышленных городах. Среди них выделяются Самара и Казань, являющиеся городами-миллионерами, а также Волгоград (896 тыс.) и Саратов (779 тыс.). Все эти города – поселения многофункционального типа. За последние десятилетия быстро вырос ряд новых крупных индустриальных центров – Тольятти, Набережные Челны, Волжский; в целом здесь насчитывается 20 городов с населением от 100 тыс. до 1 млн человек.

Удельный вес трудовых ресурсов, занятых в общественном производстве, превышает 4/5.

По уровню экономического развития Поволжье занимает в России среднее положение: продукция промышленности и сельского хозяйства на душу населения составляет 106–109% от общероссийского показателя, валовой региональный продукт – 93%. Промышленность района имеет многоотраслевой характер, поэтому открываются возможности ее широкой рыночной диверсификации.

По уровню развития рыночной, прежде всего банковской, инфраструктуры Поволжье делит 4-е место с Западной Сибирью после Центра, Северного Кавказа и Урала. Здесь сосредоточена 1/10 всех кредитных организаций с филиалами, хотя коммерческие банки слабо кредитуют реальный сектор экономики, что уменьшает подлинную роль финансовой инфраструктуры в региональном развитии.

Убыточных предприятий и организаций здесь относительно больше, чем в среднем по стране, общий уровень рентабельности в промышленности ниже среднероссийского. Что касается предпринимательского климата, то 5 регионов из 8 (62,5%) относятся к группе с высокой и средней его привлекательностью. Это свидетельствует о весьма благоприятных условиях для товаропроизводителей и инвесторов, в первую очередь в Самарской обла-

сти и Татарстане (высокая и очень высокая привлекательность), а также в Саратовской, Волгоградской и Ульяновской областях. Основными определяющими факторами такой оценки служат экономический потенциал и экономическая активность регионов.

Сочетание депрессивных и опорных регионов определяет распространение в Поволжье соответствующих двух типов регулирующего хозяйственного механизма.

Разрыв в душевых уровнях ВРП и денежных доходах в Поволжье весьма значителен: между Калмыкией и Самарской областью – в 2,7 раза, рядом расположенными Пензенской и Самарской областями – 2,5–2,6 раза. Слабо развитые и депрессивные территории все еще не находят эффективных рычагов подъема своей экономики и социальной сферы, в то время как отдельные сильные регионы (например Татарстан) получили по договору с Центром льготный режим межбюджетных взаимоотношений.

Дальнейший подъем хозяйства Поволжья зависит от устойчивого роста в рыночных условиях ключевых отраслей. Основные отрасли специализации промышленности Поволжья – нефтяная и нефтеперерабатывающая, газовая, химическая, а также электроэнергетика, сложное машиностроение, производство строительных материалов и автомобилестроение.

Сохраняется значение пищевой отрасли промышленности, потребности которой удовлетворяет развитое сельское хозяйство. К тому же Каспийское море и устье р. Волги – это важнейший внутренний рыбопромысловый бассейн России. Однако необходимо отметить, что с развитием нефтехимии, химии и строительством крупных машиностроительных заводов экологическое состояние р. Волги резко ухудшилось.

С экономическим ростом Поволжского региона связан целый комплекс проблем, с необходимостью разрешения которых приходится постоянно сталкиваться. Наиболее важными среди них являются:

- выявление тенденции в изменениях факторов роста;
- выбор технологической политики и предполагаемые последствия ее реализации;
- ожидаемые сдвиги в структуре народного хозяйства и выбор методов ее обновления;

– изменение факторов и результатов роста, их сопоставление и соизмерение;

– обеспечение долгосрочного устойчивого экономического роста.

Разрешение этих проблем требует проведения таких мероприятий, как изменение капиталовооруженности и материалоемкости производства, определение доли накопления в ВВП, НДС, установление рационального соотношения динамики заработной платы, прибыли и доходов собственников ресурсов. При этом одновременно необходимы разработка и внедрение экономического механизма охраны окружающей среды, рационализация водохозяйственной и водоохранной политики, изменение законодательно-правовой основы природопользования.

Помимо этого в отстающих районах необходимо налаживать производственную кооперацию, активизировать товарооборот и заимствовать передовой технико-организационный опыт и т. д.

### Выводы

1. В современной методологии исследования управления системами, к важнейшим из которых можно отнести и приоритетные отрасли экономики, большое значение имеют методы, опирающиеся на системный подход.

2. Качество организации системы обычно выражается в эффекте синергии. Одной из таких сложных экономических систем является агропромышленный комплекс.

3. В основе нового теоретико-методологического подхода определения конкурентоспособности экономической системы как на макро-, так и на микроуровнях должно быть эффективное использование ресурсов.

4. Повышение конкурентоспособности региональной экономической системы в условиях рецессии зависит от возможности более эффективно использовать и воспроизводить ресурсы, улучшать их качество в процессе самоорганизации.

5. Устойчивое социально-экономическое развитие региона характеризуется его возможностью обеспечивать положительную динамику уровня и качества жизни населения, использовать в этих целях новые факторы и условия, в том числе сбалансированное воспроизводство экономического, социального, природно-ресурсного и экономического потенциала, локализованного на его территории.

6. Территориальные сочетания различных экономических ресурсов, особенно многоцелевого назначения, дают дополнительный локальный и народнохозяйственный эффект. В тех районах, где в силу сложившихся природных, исторических и экономических предпосылок затраты на формирование важнейших видов производственных ресурсов многоцелевого назначения наименьшие, складываются самые благоприятные условия для экономического подъема.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Иохин В. Я. Экономическая теория : учебник. – М. : Экономистъ, 2013. – 861 с.
2. Кистанов В. В., Копылов Н. В. Региональная экономика России : учебник. – М. : Финансы и статистика, 2011. – 584 с.
3. Никитенко П., Платонова Л. Синергетический подход к оценке конкурентоспособности экономической системы // Общество и экономика. – 2007. – № 4. – С. 5–25.
4. Родионова И. А. Экономическая география и региональная экономика : пособие для студентов вузов. – М. : Московский лицей, 2006. – 288 с.
5. Смолкин А. М. Менеджмент: основы организации : учебник. – М. : Инфра-М, 2010. – 248 с.
6. Фомишин С. В., Мочерниц С. В. Экономическая теория : курс лекций. – Ростов н/Д : Феникс, 2012. – С. 61–65.
7. Хакен Г. Тайны природы. Синергетика: учение о взаимодействии / пер. с нем. – М. ; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2010. – 320 с.
8. И Ван, Калабекова К. А., Шомахова М. Х. Конкурирующие модели организации регионального развития в федеративном государстве и их значение для эффективности последнего // Научное обозрение: теория и практика. – 2013. – № 4. – С. 35–45.
9. Слива С. В. Противоречия воспроизводственной динамики российской экономики // Вестник развития науки и образования. – 2013. – № 3. – С. 66–68.

*Горбунов Сергей Иванович, д-р экон. наук, профессор, зав. кафедрой «Маркетинг и внешне-экономическая деятельность», ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова»: Россия, 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.*

**Казакова Лилия Викторовна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Маркетинг и внешнеэкономическая деятельность», ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова»: Россия, 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

**Барковская Наталья Александровна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Маркетинг и внешне-

экономическая деятельность», ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова»: Россия, 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (845-2) 26-32-92

E-mail: gorbunovsi@sgau.ru

## TRENDS IN STRENGTHENING RESOURCE POTENTIAL OF THE VOLGA REGION FROM THE PERSPECTIVE OF SYSTEM-SYNERGETIC APPROACH

**Gorbunov Sergey Ivanovich**, Dr. of Econ. Sci., Prof., head of "Marketing and international trade" department, Saratov State agrarian university named after N. I. Vavilov. Russia.

**Kazakova Liliya Viktorovna**, Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof. of "Marketing and international trade" department, Saratov State agrarian university named after N. I. Vavilov. Russia.

**Barkovskaya Natal'ya Aleksandrovna**, Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof. of "Marketing and international trade" department, Saratov State agrarian university named after N. I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** systemic approach, synergetics, economic system competitiveness, resource potential, the Volga region.

*The article analyzes the role and importance of a systemic approach to the development of priority sectors of the current economy (including the agro-industrial complex) and within the material flow management at the regional level. In addition, the article examines the main threats to sustainable economic development of Russian regions, the basic aspects of the synergetic approach to the assessment of stability and competitiveness of economies in recession. Also, the authors offer an interpretation of the concept of regional resource potential and analyze the prerequisites for further economic development, the obstacles to economic growth, and the main economic indicators reflecting the share of the Volga region in the national economy. Finally, the authors propose a list of measures to strengthen the resource potential of the Volga region in the long run and draw the main conclusions on the article.*

### REFERENCES

1. Iokhin V. Ya. *Ekonomicheskaya teoriya : uchebnik [Economic theory: course book]*. Moscow, 2013. 861 p.
2. Kistanov V. V., Kopylov N. V. *Regionalnaya ekonomika Rossii : uchebnik [Regional economy of Russia: course book]*. Moscow, 2011. 584 p.
3. Nikitenko P., Platonova L. *Sinergeticheskiy podkhod k otsenke konkurentosposobnosti ekonomicheskoy sistemy [Synergetic approach to the assessment of economic system competitiveness]*. *Obshchestvo i ekonomika – Society and economy*. 2007, № 4. Pp. 5–25.
4. Rodionova I. A. *Ekonomicheskaya geografiya i regionalnaya ekonomika : posobie dlya studentov vuzov [Economic Geography and Regional Economy: reference book for college students]*. Moscow, 2006. 288 p.
5. Smolkin A. M. *Menedzhment: osnovy organizatsii : uchebnik [management: basics of organization: course book]*. Moscow, 2010. 248 p.
6. Fomishin S. V., Mochernits S. V. *Ekonomicheskaya teoriya : kurs lektsiy [Economic theory: lecture course]*. Rostov-on-Don, 2012. Pp. 61–65.
7. Khaken G. *Tayny prirody. Sinergetika: uchenie o vzaimodeystvii [Secrets of nature. Synergetics: the doctrine of interaction]*. Transl. from Germ. Moscow, 2010. 320 p.
8. Van I., Kalabekova K. A., Shomakhova M. Kh. *Konkuriruyushchie modeli organizatsii regionalnogo razvitiya v federativnom gosudarstve i ikh znachenie dlya effektivnosti poslednego [Competing models of regional development organization in federal state and their role in efficiency of the latter]*. *Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science review: theory and practice*. 2013, № 4. Pp. 35–45.
9. Sliva S. V. *Protivorechiya vosproizvodstvennoy dinamiki rossiyskoy ekonomiki [Contradictions in reproductive dynamics of the Russian economy]*. *Vestnik razvitiya nauki i obrazovaniya – Bulletin of science and education development*. 2013, № 3. Pp. 66–68.

## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ НЕФТЕПРОВОДОВ ЕВРОПЫ

*И. А. ГУЛИЕВ, П. В. ГУЛИЕВА\**

*Международный институт энергетической политики и дипломатии  
ФГОБУ ВПО «Московский государственный институт международных отношений  
(университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации»,  
г. Москва*

*\*Азербайджанский технический университет,  
г. Баку, Азербайджанская Республика*

**Аннотация.** В рамках данной статьи раскрываются актуальные проблемы и возможные перспективы развития трубопроводных сетей Европы. Авторы уделяют особое место перспективам планируемых нефтепроводов и новых маршрутов поставки нефти и нефтепродуктов. Выявляются основные отличительные характеристики нефтяного сектора, отделяющие его от других секторов энергетики по способу хранения, транспортировки и поставок, за счет которого транспортировать нефть и нефтепродукты легче и дешевле, чем газ и электроэнергию. Дается прогноз на 2020 г. по производству нефтепродуктов в Северном море и их импорту в страны ЕС. Основной текст статьи сопровождается иллюстративными материалами – таблицами, в которых приводятся результаты сравнения способов транспортировки нефти, а также показаны нефтепроводы для поставки дополнительных объемов нефти в Европу (с указанием протяженности, мощности и собственника).

**Ключевые слова:** трубопровод, нефтепроводы ЕС, энергетическая безопасность, Южно-Европейский нефтепровод, Трансальпийский трубопровод, TAL, TAP, Трансанатолийский нефтепровод, Транснефть, Одесса – Броды.

Государства ЕС обладают крупными запасами нефти и газа. Основные нефтедобывающие страны Европейского союза: Великобритания, Нидерланды, Италия, Дания, Германия и Румыния. Доказанные запасы нефти стран ЕС на начало 2014 г. составляют 900 млн т [1, с. 6]. Добыча по итогам 2013 г. составила 68,4 млн т [1, с. 8], а потребление – 605,2 млн т [1, с. 9]. Однако этого недостаточно для полного удовлетворения внутреннего потребления. Совершенствование трубопроводной инфраструктуры как внутри Европейского союза, так и нефтепроводов из других стран является важным экономическим и социальным фактором. Последние события этого года особенно подчеркивают усиление важности проблем энергетической безопасности во внешней политике государства.

В Европе для транспортировки энергоносителей используются следующие виды транспорта: железнодорожный, автомобильный, водный (морской и речной) и трубопроводный. Подчеркнем, что роль трубопроводного транспорта особенно высока в нефтяной и газовой отраслях промышлен-

ности. Трубопроводный транспорт оказывает важное воздействие на формирование и развитие ТЭК страны, а также отдельных регионов, являясь его неотъемлемой частью. Эффективная система трубопроводов нефти и нефтепродуктов является важным инструментом реализации государственной политики, политики на уровне Европейского союза, позволяющим стране регулировать поставки нефти и нефтепродуктов на зарубежный и внутренний рынки.

Нефтяной сектор отличается от других секторов энергетики способом хранения, транспортировки и поставок, поскольку транспортировать нефть и нефтепродукты легче и дешевле, чем газ и электроэнергию. В частности, транспортировка и распространение нефти и нефтепродуктов на внутреннем рынке Европейского союза могут быть осуществлены посредством разных конкурирующих инфраструктур: трубопровод, каботажное судоходство, внутренние водные пути (речное сообщение), а также железные дороги и транспортировка автотранспортом. Сравнительная характеристика данных видов транспортировки представлена в таблице 1.

**Таблица 1 – Сравнение способов транспортировки нефти**

	<b>Трубопровод</b>	<b>Водные пути</b>	<b>Ж/Д</b>	<b>Автотранспорт</b>
Объемы	большие	очень большие	небольшие	большие
Масштаб	2 Мл +	10 Мл +	100 Кл	5–60 Кл
Удельные затраты	очень низкие	низкие	высокие	очень высокие
Капитальные затраты	высокие	средние	низкие	очень низкие
Гибкость	ограниченная	ограниченная	хорошая	высокая

Из-за множества способов транспортировки, в отличие от рынка газа, нефтяной сектор не регулируется специальным законодательством ЕС в отношении доступа третьих сторон к транспортировке и распространению. Применяются общие правила конкуренции ЕС.

Одним из важных и наиболее протяженных трубопроводов европейского континента является Центрально-Европейский (протяженность – 1000 км), проходящий по маршруту Генуя – Феррара – Эгль – Ингольштадт. Другим крупным нефтепроводом является Южно-Европейский нефтепровод, поставляющий нефть от порта Лаверт через Страсбург в г. Карлсруэ. Протяженность указанного трубопровода составляет 772 км. Внутренняя сеть нефтепроводов Европейского союза характеризуется ограниченными связями между западноевропейской трубопроводной сетью и восточной инфраструктурой. В настоящее время единственной связью между восточной и западной нефтяными сетями ЕС является трубопровод Ингольштадт – Кралупы – Литинов (IKL) длиной 349 км и мощностью 10 млн т в год. Обсуждалась дополнительная короткая линия между Братиславой и Веной, но она пересекает экологически чувствительные области вокруг Дуная.

Система включает в себя около 33 000 км трубопроводов в странах ЕС. Как правило, в ЕС собственниками инфраструктуры являются совместные предприятия компаний из стран, через территорию которых проходит инфраструктура. Трансальпийский нефтепровод (TAL, TransAlpine Pipeline), по которому нефть из Триеста в Италии идет в Австрию и Германию, принадлежит консорциуму TAL от трех стран (Германия, Австрия, Италия). Двумя другими крупными внутренними нефтепроводами являются SPSE (23 млн т в год), соединяющий французский порт Фо-сюр-Мер с французским НПЗ Feuzin, и следующий да-

лее до немецких НПЗ RARL, который соединяет Роттердам, Антверпен и Германию.

Представляется необходимым подчеркнуть, что иной важной особенностью внутренней нефтетранспортной сети Европы является то, что западная часть связана по трубопроводам с крупнейшими европейскими портами, в то время как большинство НПЗ стран Центральной и Восточной Европы снабжаются по трубопроводу «Дружба». Если экспорт российской нефти будет усиленно переориентироваться на Восток, то страны Центральной Европы могут столкнуться с трудностями и ростом затрат на поставку нефти и нефтепродуктов по альтернативным маршрутам. Это указывает на то, что существует необходимость в модернизации трубопроводной инфраструктуры в странах Восточной Европы.

Отметим, что немаловажную роль играет сеть трубопроводов, которая управляется НАТО. Североатлантический альянс владеет собственной трубопроводной системой с 1950 г. Протяженность данной сети в тринадцати государствах составляет 11 500 км. Система нефтепродуктопроводов НАТО состоит из 10 отдельных военных систем хранения, транспортировки и распространения нефтепродуктов. Восемь из них – это национальные системы. Две – это транснациональная Северо-Европейская трубопроводная система (NEPS), охватывающая Данию и Норвегию, а также большая Центрально-Европейская (CEPS) трубопроводная система, покрывающая Бельгию, Францию, Германию, Люксембург и Нидерланды. Общая протяженность CEPS составляет 5 200 км.

#### **Новые трубопроводы и маршруты поставок нефти**

С целью поставки дополнительных объемов нефти с Каспийского бассейна на рынок Европейского союза за последние не-

сколько лет было предложено множество новых проектов нефтепроводов (табл. 2). Преимуществом данных проектов является то, что они позволят диверсифицировать источники и маршруты поставок в Европу и на международный нефтяной рынок, а некоторые из них напрямую связаны с внутренней сетью ЕС. Представляется необходимым подчеркнуть тот факт, что нефтепровод Бургас – Александруполис (или Трансбалканский) является первым транспортным нефтепроводом на территории ЕС, который контролируется российским консорциумом. Трансбалканский нефтепровод – планируемый трубопровод в обход проливов Босфор и Дарданеллы от Черного моря (Бургас, Болгария) до берегов Эгейского моря (Александруполис, Греция).

Планировалось, что по данному трубопроводу будет поставляться российская нефть с морского терминала в Новороссийске, в Бургасе перегружаться с танкеров, далее по трубопроводу будет поступать в Александруполис, где вновь будет грузиться на танкеры. Проектная протяженность нефтепровода – 285 км, пропускная способность – 35 млн т в год с возможностью расширения до 50 млн т [2]. В 2011 г. Болгария отказалась от участия в проекте Бургас – Александруполис, что автоматически сделало его нереализуемым. В 2012 г. Болгария выплатила российской ОАО «АК «Транснефть» долг в 4,7 млн долларов США за свой выход из проекта (задолженность образовалась вследствие того, что российская монополия финансировала долю участия Болгарии) [3].

**Таблица 2 – Нефтепроводы для поставки дополнительных объемов нефти в Европу**

Нефтепровод	Собственник	Мощность/протяженность
Самсун – Джейхан	ENI и турецкий консорциум	до 75 млн т / 555 км
Бургас – Александруполис	Российский консорциум	до 50 млн т / 280 км
Бургас – Влоре	Консорциум, контролируемый США	35 млн т / 900 км
Константа – Триесте	–	60 млн т / 1400 км
Одесса – Броды – Плоцк	–	14,5 млн т / 667 км +

Проект Самсун – Джейхан (или Трансанатолийский) представляет собой планируемый трубопровод на территории Турции между Самсуном (Черное море) и Джейханом (Средиземное море). Основной целью трубопровода является поставка российской и казахстанской нефти в обход проливов Босфор и Дарданеллы. Собственниками являются турецкий консорциум и итальянская ENI. Отметим, что собственники указанного Трансанатолийского проекта и их совместное предприятие ТАРСО подписали меморандум о взаимопонимании с двумя потенциальными партнерами из России – ОАО «Роснефть» и ОАО «АК «Транснефть» [4].

Панъевропейский нефтепровод (или Константа – Триесте) – это планируемый трубопровод от города Константа (Румыния) через Сербию и Хорватию до Риэки (порт в Хорватии) и оттуда через Словению в Триесте (Италия). Целью данного проекта является поставка каспийской и российской нефти в Центральную Европу в обход турецких проливов. Планируется, что нефтепровод далее будет присоединен к Трансальпийскому

трубопроводу. В конце 2013 г. было принято решение о временной заморозке проекта.

Нефтепровод АМВО (Albanian Macedonian Bulgarian Oil Corporation, или Бургас – Влоре) является планируемым трубопроводом от порта Бургас на Черном море через Македонию до порта Влоре (Албания) на Адриатическом море. Протяженность составляет 912 км, а максимальная проектная мощность 750 000 баррелей в день [5].

Нефтепровод Одесса – Броды – трубопровод, построенный между городами Одесса (Черное море) и Броды (Львовская область), где осуществлена стыковка с нефтепроводом «Дружба». Проектная мощность – 14,5 млн т нефти в год, а протяженность – 667 км. Существуют планы достройки нефтепровода от Брод к польскому городу Адамова Застава на другой ветке «Дружбы». После достройки нефтепровод планируется запустить в аверсном режиме для перекачки каспийской нефти на НПЗ Польши и далее на балтийские нефтяные терминалы [6]. Планируется достройка нефтепровода до польского города Плоцк.

---

---

## **Рынок услуг по транспортировке нефти и нефтепродуктов**

Как правило, нефтяной рынок Европейского союза считался открытым рынком, в котором свободно и беспрепятственно обращаются нефть и нефтепродукты. Однако в последние годы появились определенные сомнения касательно того, могут ли технические, логистические и правовые барьеры встать на пути свободной торговли и обращения нефти и нефтепродуктов. Например, один из вопросов касается ограниченного соединения трубопроводов Восточной и Западной Европы, которые в настоящее время соединены исключительно трубопроводом Ингольштадт – Кралупы – Литвинов (или нефтепровод IKL).

Нефть не относится к внутреннему рынку энергии и не регулируется договором об Энергетическом сообществе. Нефтепроводы, как правило, принадлежат объединениям компаний стран, через территорию которых они пролегают. Расширение и укрепление нефтяных трубопроводов осуществляются в основном исключительно в связи с частной предпринимательской инициативой.

Условия доступа, покупки и продажи содержимого нефтепроводов определяются собственником и не регулируются Европейским союзом.

### **Выводы и будущие тенденции**

По нашему мнению, импорт нефти в страны Европейского союза является значительным, и предполагается его увеличение до более чем 90% от общего объема спроса на нефть в 2020 г., в то время как только 53 млн т нефтяного эквивалента будет производиться в ЕС в связи с истощением собственных ресурсов нефти ЕС. Однако на импорт нефти через сеть трубопроводов приходится лишь малая доля от общего объема импорта. Большая часть импортируемой нефти (80%) приходится на долю других видов транспортировки, а именно танкеров и транспортных средств, и только 20% прибывает по двум трубопроводам: «Дружба» и Norpipe. Таким образом, в настоящее время нефтепроводы из третьих стран имеют ограниченное значение для поставок энергии в ЕС.

Морской транспорт и трубопроводы в основном используются для перевозки нефти, в то время как железнодорожные и грузовые автомобили в основном используются для

перевозки нефтепродуктов. Перевозки по трубопроводам характеризуются большими объемами, высокой стоимостью капитала и очень ограниченной гибкостью. Перевозки по трубопроводам имеют также экологические преимущества, то есть низкий уровень выбросов по сравнению с другими видами транспорта.

Предполагается, что к 2020 г. производство в Северном море будет снижаться, и 90% нефтепродуктов в страны ЕС будут импортироваться из третьих стран. В настоящее время большинство нефти поставляется танкерами через порты, и эта тенденция будет продолжаться. Поскольку можно предвидеть увеличение интенсивности движения танкеров в ближайшие десятилетия, это вызывает озабоченность в отношении окружающей среды: выбросы парниковых газов, качество воздуха, разливы нефти и несчастные случаи. Таким образом, особое внимание должно быть обращено на уменьшение в будущем негативных экологических последствий транспортировки нефти. Строительство новых трубопроводов может стать экологически приемлемой альтернативой.

В частности, страны Восточной Европы сталкиваются с проблемой безопасности поставок, которые могут быть устранены при наличии более развитой инфраструктуры нефтепроводов, повышающей безопасность поставок. В связи с недостаточностью регулирования нефтяного сектора в ЕС инициатива по созданию новых схем остается за частным сектором. Однако следует рассматривать, соответствуют ли дополнительные политические и инвестиционные инициативы интересам стран Европейского союза, имея в виду их важность для обеспечения безопасности поставок и охраны окружающей среды.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. BP Statistical Review of World Energy [Электронный ресурс]. – 2014. – June. – Режим доступа: [www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/statistical-review-2014/BP-statistical-review-of-world-energy-2014-full-report.pdf](http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/statistical-review-2014/BP-statistical-review-of-world-energy-2014-full-report.pdf).
2. Trans – Balkan Pipeline. Official website [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.tbpipeline.com](http://www.tbpipeline.com).
3. Болгария выплатила «Транснефти» 4,7 млн евро в связи с выходом из проекта Бургас –

- Александруполис [Электронный ресурс] // Ведомости.Ру. – Режим доступа: [www.vedomosti.ru/companies/news/1497760/bolgariya\\_vyplatila\\_transnefti\\_dolg\\_v\\_47 mln\\_evro\\_v\\_svyazi\\_s](http://www.vedomosti.ru/companies/news/1497760/bolgariya_vyplatila_transnefti_dolg_v_47 mln_evro_v_svyazi_s).
4. Мельников К., Гривач А. Нефть в обмен на газ // Время новостей. – 2009. – 20 окт.
  5. Granitsas, Alkman Official: Trans – Balkan Pipeline to Begin Ops by 2011 [Электронный ресурс] // Downstream Today. Dow Jones Newswires. – Режим доступа: [www.downstreamtoday.com/news/article.aspx?a\\_id=3263](http://www.downstreamtoday.com/news/article.aspx?a_id=3263).
  6. Водо В., Ребров Д. Казахскую нефть развернут на Польшу. Консорциум для продления трубопровода Одесса – Броды расширяется // Коммерсантъ. – 2007. – № 178(3754).
  7. Проект нефтепровода Бургас – Александруполис: этапы большого пути. На пути к созданию МПК // Трубопроводный транспорт нефти. – 2008. – № 2.
  8. В обход проливов // Ведомости. – 2007. – № 46(1820).
  9. Go-ahead for Balkan oil pipeline [Электронный ресурс] // BBC News. – Режим доступа: [news.bbc.co.uk/2/hi/business/4130271.stm](http://news.bbc.co.uk/2/hi/business/4130271.stm).
  10. ВЕТЭК готовится принять Urals для Одесского НПЗ по Дружбе [Электронный ресурс] // Neftegaz.RU. – Режим доступа: [neftgaz.ru/news/view/117177](http://neftgaz.ru/news/view/117177).
  11. Шлегель О. В. Особенности управления экологическими рисками на предприятиях нефтяной отрасли // Научное обозрение. – 2012. – № 2. – С. 610–615.
  12. Цакаев С. Ш. Оценка экономической эффективности инновационных методов повышения извлекаемости нефти из скважин // Научное обозрение. – 2012. – № 3. – С. 248–255.
  13. Никифоров В. А. Особенности последовательной перекачки нефтепродуктов по магистральному трубопроводу // Научное обозрение: теория и практика. – 2012. – № 2. – С. 10–12.

*Гулиев Игбал Адиль оглы, канд. экон. наук, вед. науч. сотрудник, Международный институт энергетической политики и дипломатии ФГБОУ ВПО «Московский государственный институт международных отношений» (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации»: Россия, 119454, г. Москва, просп. Вернадского, 76.*

*Гулиева Парвана Вагиф кызы, канд. экон. наук, преподаватель кафедры «Экономика промышленности и управления», Азербайджанский технический университет: Азербайджанская Республика, AZ1073, г. Баку, просп. Гусейна Джавида, 25.*

Тел.: (495)434-92-27

E-mail: [guliyevia@mail.ru](mailto:guliyevia@mail.ru)

## TOPICAL ISSUES OF PIPELINES IN EUROPE

*Guliev Igbal Adil' ogly, Cand. of Econ. Sci., leading researcher, International institute of energy policy and diplomacy of Moscow State institute of international relations. Russia.*

*Gulieva Parvana Vagif kzy, Cand. of Econ. Sci., lecturer of "Economics of industry and management" department, Azerbaijan technical university. The Republic of Azerbaijan.*

**Keywords:** pipelines, EU oil pipelines, energy security, the South European oil pipeline, Transalpine oil pipeline, TAL, TAP, Trans-Anatolian oil pipeline, Transneft, Odessa–Brody.

*The article addresses topical issues and possible prospects of development of pipeline networks in Europe. The authors focus specifically on the prospects of the planned pipelines and new supply routes for oil and petroleum products. The main distinguishing characteristics of the oil sector are identified, separating it from other energy sectors by the process of storage, transportation, and delivery, through which transportation of oil and petroleum products is easier and cheaper than that of gas and electricity. A forecast for 2020 for the production of oil in the North Sea and its imports to the EU is given. The article contains illustrative materials: tables showing the results of the comparison of oil transportation methods and oil pipelines for supplying additional volumes of oil to Europe (with length, capacity, and owners).*

## REFERENCES

1. BP Statistical Review of World Energy 2014, June. Available at: [www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/statistical-review-2014/BP-statistical-review-of-world-energy-2014-full-report.pdf](http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/statistical-review-2014/BP-statistical-review-of-world-energy-2014-full-report.pdf).
2. Trans-Balkan Pipeline. Official website. Available at: [www.tbpipeline.com](http://www.tbpipeline.com).
3. Bolgariya vyplatila «Transnefti» 4,7 mln evro v svyazi s vykhodom iz proekta Burgas–Aleksandroupolis [Bulgaria paid 4.7 million euros to "Transneft" in connection with the release of the Burgas–Alexandroupolis project]. Available at: [www.vedomosti.ru/companies/news/1497760/bolgariya\\_vyplatila\\_transnefti\\_dolg\\_v\\_47 mln\\_evro\\_v\\_svyazi\\_s](http://www.vedomosti.ru/companies/news/1497760/bolgariya_vyplatila_transnefti_dolg_v_47 mln_evro_v_svyazi_s).



- 
4. Mel'nikov K., Grivach A. *Neft' v obmen na gaz [oil in exchange for gas]. Vremya novostey – News time. 2009, 20 oct.*
  5. Granitsas, Alkman Official: *Trans-Balkan Pipeline to Begin Ops by 2011. Downstream Today. Dow Jones Newswires. Available at: [www.downstreamtoday.com/news/article.aspx?a\\_id=3263](http://www.downstreamtoday.com/news/article.aspx?a_id=3263).*
  6. Vodo V., Rebrov D. *Kazakhskuyu neft' razvernuto na Pol'shu. Konsortsiy dlya prodleniya truboprovoda Odessa–Brody rasshiraetsya [Kazakh oil directed to Poland. Consortium for the extension of the Odessa–Brody oil pipeline grows]. Kommersant". 2007, № 178(3754).*
  7. *Proekt nefteprovoda Burgas–Aleksandrupolis: etapy bol'shogo puti. Na puti k sozdaniyu MPK [A draft of the Burgas–Alexandroupolis pipeline: Milestones. On the way to the creation of an intergovernmental committee]. Truboprovodnyy transport nefti – Midstream operations. 2008, № 2.*
  8. *V obkhod prolivov [Bypassing the straits]. Vedomosti. 2007, № 46(1820).*
  9. *Go-ahead for Balkan oil pipeline. BBC News. Available at: [news.bbc.co.uk/2/hi/business/4130271.stm](http://news.bbc.co.uk/2/hi/business/4130271.stm).*
  10. *VETEK gotovitsya prinyat' Urals dlya Odesskogo NPZ po Druzhbe [VETEK is preparing to accept Urals for the Odessa Refinery for Druzhba]. Neftegaz.RU. Available at: [neftegaz.ru/news/view/117177](http://neftegaz.ru/news/view/117177).*
  11. *Shlegel' O. V. Osobennosti upravleniya ekologicheskimi riskami na predpriyatiyakh neftyanoy otrasli [Environmental risk management at oil industry companies]. Nauchnoe obozrenie – Science review. 2012. – № 2. – S. 610–615.*
  12. *Tsakaev S. Sh. Otsenka ekonomicheskoy effektivnosti innovatsionnykh metodov povysheniya izvlekaemosti nefti iz skvazhin [Estimation of economic efficiency of innovative methods for increasing oil recovery from wells]. Nauchnoe obozrenie – Science review. 2012, № 3. Pp. 248–255.*
  13. *Nikiforov V. A. Osobennosti posledovatel'noy perekachki nefteproduktov po magistral'nomu truboprovodu [Sequential pumping of oil products through main pipeline]. Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science review: theory and practice. 2012, № 2. Pp. 10–12.*
-

## ПРОВЕРКА НАЛИЧИЯ ТРЕНДА ОБЪЕМОВ ПРОДАЖ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Д. О. ГОЛОВАТЮК, Т. В. КИРИЛЛОВА

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова»,  
г. Саратов

**Аннотация.** В данной статье исследуется актуальная проблема современного российского общества, а именно рынок потребления функциональных продуктов питания. Описывается его значимость для человека в условиях нынешней экологии. Проверяется наличие тренда объемов продаж продуктов функционального назначения, для этого исследуется соотношение между закономерностью и случайностью в формировании значений уровней ряда и оценивается количественная мера их влияния. Используется критерий Ирвина в выявлении аномальных наблюдений, проверяется гипотеза о неизменности среднего временного ряда, вычисляется коэффициент автокорреляции в проверке хаотичности в наборе данных, применяется ряд Фурье в расчете сезонных колебаний по двум гармоникам и производится расчет средней относительной ошибки. В заключение дается вывод о состоянии рынка продуктов питания функционального назначения.

**Ключевые слова:** продукты функционального назначения, реализация, рынок, тренд, период.

Создание продуктов питания функционального назначения является нововведением в пищевой промышленности, имеющим большую значимость. Представителем данной группы продуктов являются компания Danone и ее серии продуктов: «Активиа», «Actimel», «Растишка», «Даниссимо», «Простоквашино», «Вю Ба-ланс», «Актуаль», «Тёма». Динамика объемов потребления продукции в России является обнадеживающей.

Исследование развития рынка функциональных продуктов питания в количественном отношении имеет большую значимость. Проанализируем объем продаж одного из функциональных продуктов [1].

Входные данные: объем продаж за 2014–2015 гг. в магазине № 53 «Гроздь» ООО «Центр реструктуризации» молочного десерта с творожным кремом «Растишка» представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Объем продаж**

Месяцы ( <i>t</i> )	2014 г.												2015 г.		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
Ежемесячный объем продаж, шт.	55	110	20	40	25	30	110	20	35	55	40	50	89	65	45

Объем продаж является временным у рядом, т. е. рядом динамики, у которого в качестве признака упорядочивания используют время.

В модели временного ряда выделяют детерминированную и случайную составляющие. Детерминированная может содержать компоненты: тренд  $f(t)$ , который представляет собой устойчивую закономерность, наблюдаемую в течение длительного периода времени; сезонная компонента  $S(t)$ , действующая с заранее известной периодичностью [2].

Выявление аномальных наблюдений является обязательной процедурой анализа данных, для этого используем критерий Ирвина [3]:

$$\lambda_t = \frac{|y_t - y_{t-1}|}{S_y}, \quad (1)$$

где  $S_t = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$  – среднеквадратичное отклонение;  $\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$  – среднее значение.

Если  $\lambda_t > \lambda$ , то уровень  $y_t$  считается аномальным (табл. 2).

**Таблица 2 – Расчет показателей**

№ п/п	Показатель	Расчетные значения													
		55	90	20	15	5	80	90	15	20	15	10	39	24	20
1	$ y_t - y_{t-1} $	55	90	20	15	5	80	90	15	20	15	10	39	24	20
2	$\lambda_t$	1,87	<b>3,05</b>	0,68	0,51	0,17	<b>2,71</b>	<b>3,05</b>	0,51	0,68	0,51	0,34	1,32	0,81	0,68

При числе наблюдений  $n = 15$  и уровне значимости  $P = 0,99$  критическое значение равно  $\lambda = 1,9$ . Аномальными являются 3,

7 и 8-е наблюдения, заменяем их расчетными. В качестве нового значения можно принять среднее из двух соседних значений (табл. 3).

**Таблица 3 – Новый временной ряд**

Месяцы (t)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ежемесячный объем продаж, шт.	55	110	<b>75</b>	40	25	30	<b>73</b>	<b>73</b>	35	55	40	50	89	65	45

Проверка наличия или отсутствия тренда сводится к проверке гипотезы о неизменности среднего значения временного ряда.

Делим исходный временной ряд на две части:  $n_1 = 7, n_2 = 8$ . Для каждой из этих частей вычисляем средние значения и дисперсии.

Проверяем гипотезу о равенстве дисперсий с помощью F-критерия Фишера [3]:

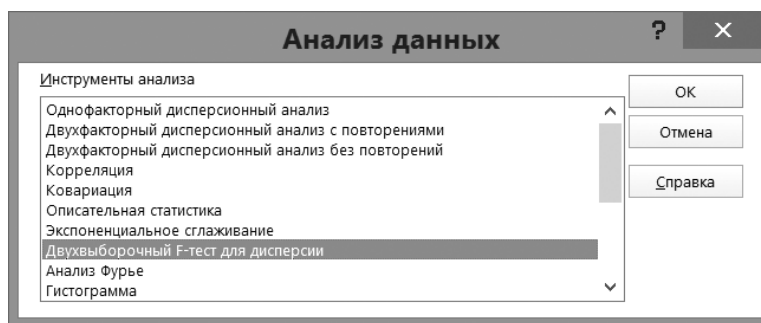
$$F_{\text{расч}} = \frac{S_{\sigma}^2}{S_{\sigma}^2} \quad (2)$$

Если  $F_{\text{расч}} < F_{\text{табл}}$ , то нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу, выборочные дисперсии различаются незначимо.

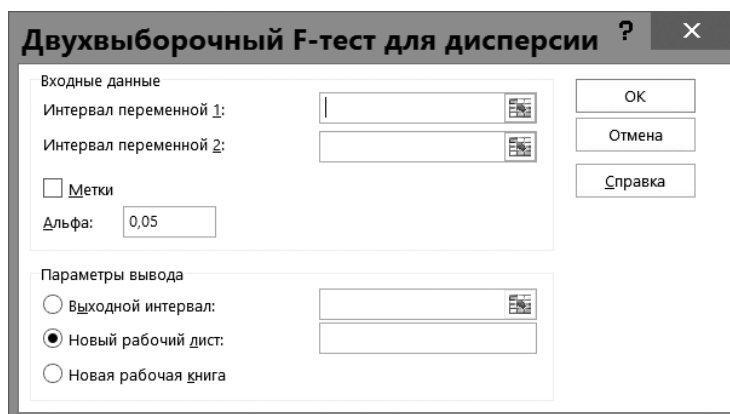
Проверяем основную гипотезу о равенстве средних значений с использованием t-критерия Стьюдента [3]:

$$t = \frac{|\bar{y}_1 - \bar{y}_2|}{\sqrt{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}} \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}} \quad (3)$$

Для решения задачи используем надстройку MS Excel «Анализ данных» (рис. 1, 2).



**Рисунок 1. Надстройка MS Excel «Анализ данных»**



**Рисунок 2. Двухвыборочный F-тест для дисперсии**

**Таблица 4 – Двухвыборочный F-тест для дисперсии**

Значение	Переменная 1	Переменная 2
Среднее	58,28571429	56,5
Дисперсия	903,9047619	330,2857143
Наблюдения	7	8
<i>df</i>	6	7
<i>F</i>	2,736735871	–
$P(F \leq f)$ одностороннее	0,106922091	–
<i>F</i> критическое одностороннее	3,865968853	–

$$\bar{y}_1 = \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} y_i = 58,285; \bar{y}_2 = \frac{1}{n_2} \sum_{i=n_1+1}^n y_i = 56,5; S_1^2 = \frac{1}{n_1 - 1} \sum_{i=1}^{n_1} (y_i - \bar{y}_1)^2 = 903,904;$$

$$S_2^2 = \frac{1}{n_2 - 1} \sum_{i=n_1+1}^n (y_i - \bar{y}_2)^2 = 330,2857; F_{\text{расч}} = \frac{S_1^2}{S_2^2} = \frac{903,904}{330,2857} = 2,736; F_{\text{табл}}(0,05; 6, 7) = 3,87.$$

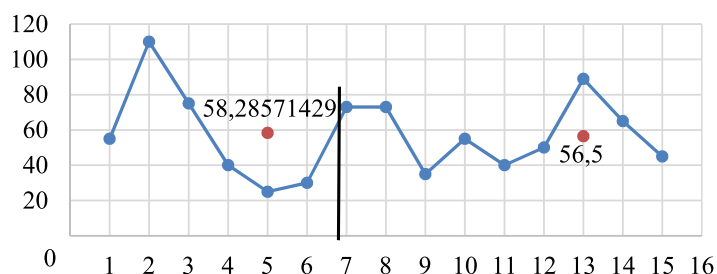
С вероятностью 0,95 принимаем нулевую гипотезу, выборочные дисперсии отличаются незначимо (табл. 5).

**Таблица 5 – Двухвыборочный F-тест с одинаковыми дисперсиями**

Значение	Переменная 1	Переменная 2
Среднее	58,28571429	56,5
Дисперсия	903,9047619	330,2857143
Наблюдения	7	8
Объединенная дисперсия	595,032967	–
Гипотетическая разность средних	0	–
<i>df</i>	13	–
<i>t</i> -статистика	0,141445731	–
$P(T \leq t)$ одностороннее	0,444843121	–
<i>t</i> критическое одностороннее	1,770933396	–
$P(T \leq t)$ двухстороннее	0,889686242	–
<i>t</i> критическое двухстороннее	2,160368656	–

$$t = \frac{|\bar{y}_1 - \bar{y}_2|}{\sqrt{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}} \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}} = 0,141; t_{\text{табл}}(0,05; 13) = 2,16.$$

Так как  $|t_{\text{расч}}| < t_{\text{табл}}$ , нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу о равенстве средних, расхождение между вычисляемыми средними незначимо. Тренд объема продаж отсутствует (рис. 3).



**Рисунок 3. Объем продаж молочного десерта «Растишка» с творожным кремом**



**Рисунок 4. Гармоники объема продажи молочного десерта с творожным кремом «Растишка»**

Для проверки хаотичности в наборе данных вычислим коэффициенты автокорреляции, они должны быть почти равны нулю для хаотических процессов.

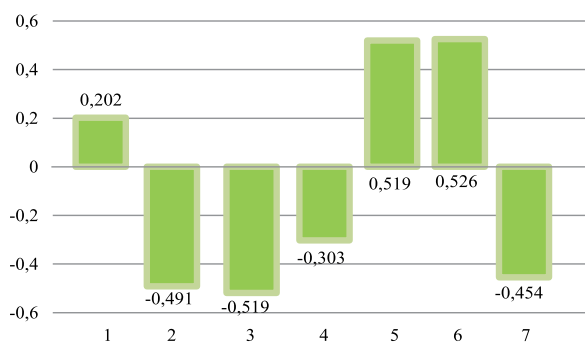
Длину смещения  $\tau$  называют лагом. С ростом лага число пар значений, по которым рассчитывается лаг, убывает [3]:

$$r(\tau) = \frac{(n - \tau) \sum_{t=1}^{n-\tau} y_t y_{t+\tau} - \sum_{t=1}^{n-\tau} y_t \sum_{t=1}^{n-\tau} y_{t+\tau}}{\sqrt{(n - \tau) \sum_{t=1}^{n-\tau} y_t^2 - \left( \sum_{t=1}^{n-\tau} y_t \right)^2} \sqrt{(n - \tau) \sum_{t=1}^{n-\tau} y_{t+\tau}^2 - \left( \sum_{t=1}^{n-\tau} y_{t+\tau} \right)^2}} \quad (4)$$

Для расчета коэффициента автокорреляции в Excel воспользуемся функцией КОРРЕЛ (табл. 6).

**Таблица 6 – Расчет коэффициента автокорреляции**

Лаг	Коэффициент автокорреляции
1	0,201826
2	-0,49126
3	-0,5186
4	-0,30293
5	0,519284
6	0,525568
7	-0,45429



**Рисунок 5. Коррелограмма**

Если наиболее высоким оказался коэффициент автокорреляции первого порядка, исследуемый ряд содержит только тенденцию. Если порядка  $\tau$  – циклические колебания с периодичностью в  $\tau$  моментов времени. Из коррелограммы видно, что объем продаж не имеет тенденции и имеет колебания с периодом в пять месяцев (рис. 5).

Одним из методов моделирования временного ряда с периодическими колебаниями является ряд Фурье. При отсутствии тенденции методика построения ряда Фурье применяется непосредственно к уровням динамического ряда. Если в ряде динамики наблюдалась бы тенденция, то ряд Фурье применялся бы к отклонениям от тенденции [3].

При аналитическом выражении изменений уровней ряда динамики используется формула:

$$y_t = a_0 + \sum \left( a_k \cos k \frac{2\pi t}{L} + b_k \sin k \frac{2\pi t}{L} \right), \quad (5)$$

где  $k$  – номер гармоники;  $L$  – период.

Параметры  $a_0$ ,  $a_k$ ,  $b_k$  определяются методом наименьших квадратов.

Приравняв к нулю частные производные данной функции, получаем систему нор-

мальных уравнений, из которых находим параметры:

$$a_0 = \frac{\sum y_i}{n}; a_k = \frac{2}{n} \sum y_i \cos k \frac{2\pi t_i}{L};$$

$$y_i = 61 + 1,47 \cos \frac{2\pi t}{5} + 40,56 \sin \frac{2\pi t}{5} - 7,47 \cos \frac{4\pi t}{5} + 6,67 \sin \frac{4\pi t}{5}. \quad (7)$$

Средняя по модулю относительная ошибка:  $|E_{\text{отн}}| = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{e_i}{y_i} \cdot 100\% = 46,17255\%$ .

Таким образом, каждый уровень временного ряда представляется как функция двух компонент – сезонной и остаточной:  $y_i = S(t) + \varepsilon(t)$ , представленных в равных долях.

Конъюнктура российского рынка продуктов питания функционального назначения постепенно развивается, что является следствием моды на здоровое питание, а также действия государственных программ, направленных на улучшение качества питания населения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Головатюк Д. О., Богатырев С. А. Экономическая оценка вложения денежных средств в производство функциональных продуктов питания // Региональный рынок потребительских товаров: перспективы развития, качество и безопасность товаров, особенности подготовки кадров : Мат. V Всерос. науч.-практ. конференции. – Тюмень, 2014. – С. 57–60.
2. Карабаева М. Э., Гриняева Ю. Г., Кириллова Т. В. Прогнозирование молочной

$$b_k = \frac{2}{n} \sum y_i \sin k \frac{2\pi t_i}{L}. \quad (6)$$

Рассчитаем сезонные колебания ряда по двум гармоникам (рис. 4):

продуктивности методом аппроксимации лактационных кривых // Вестник СГАУ им. Н. И. Вавилова. – 2014. – № 7. – С. 28–30.

3. Орлова И. В., Половников В. А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование. – М. : Вузовский учебник, 2007. – С. 365.
4. Соколов В. Б. Региональные аспекты стратегического управления продовольственными ресурсами // Научное обозрение: теория и практика. – 2013. – № 3. – С. 13–18.
5. Никитин Б. А., Суслов С. А. Продовольственное обеспечение отдельных территорий Российской Федерации (1996–2011 гг.) // Научное обозрение: теория и практика. – 2013. – № 4. – С. 19–29.

*Головатюк Дарья Олеговна, ассистент, соискатель, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова»: Россия, 410005 г. Саратов, ул. Соколова, 335.*

*Кириллова Татьяна Валерьяновна, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова»: Россия, 410005 г. Саратов, ул. Соколова, 335.*

Тел.: (845-2) 26-32-92

E-mail: [dasha.golowatjuk@rambler.ru](mailto:dasha.golowatjuk@rambler.ru)

#### CHECKING THE EXISTENCE OF THE TREND OF FUNCTIONAL PRODUCT SALES VOLUME

*Golovatyuk Dar'ya Olegovna, assistant lecturer, applicant, Saratov State agrarian university named after N. I. Vavilov. Russia.*

*Kirillova Tat'yana Valer'yarovna, Cand. of Tech. Sci., Ass. Prof., Saratov State agrarian university named after N. I. Vavilov. Russia.*

**Keywords:** functional products, sales, market, trend, period.

*The article studies the topical problem of present-day Russian society, namely the consumer market of functional food products and describes its important*

*for humans in current ecological conditions. In order to check the existence of the trend of functional product sales volume, the work studies the ratio of regularity and accident in the formation of level values and assesses the quantitative measure of their impact. The study uses Irwin criterion for detecting abnormal observations, checks the hypothesis of the unchangeability of average time series, calculates the coefficient of autocorrelation in checking the randomness of data set, uses Fourier series for calculating seasonal fluctuations based on two harmonics and calculates the average relative error. The work comes to the conclusion on the state of functional food product market.*

---

---

## REFERENCES

1. Golovatyuk D. O., Bogatyrev S. A. *Ekonomicheskaya otsenka vlozheniya denezhnykh sredstv v proizvodstvo funktsional'nykh produktov pitaniya* [Economic assessment of investing funds into the production of functional food products]. *Regional'nyy rynek potrebitel'skikh tovarov: perspektivy razvitiya, kachestvo i bezopasnost' tovarov, osobennosti podgotovki kadrov : V Vseros. nauch.-prakt. konferentsii* [Regional market of consumer goods: development prospects, quality and safety of goods, specific features of personnel training]. Tyumen, 2014. Pp. 57–60. (in Russ.)
  2. Karabaeva M. E., Grinyaeva Yu. G., Kirillova T. V. *Prognozirovanie molochnoy produktivnosti metodom approksimatsii laktatsionnykh krivykh* [Forecasting milk productivity with the help of lactation curves approximation method]. *Vestnik SGAU im. N. I. Vavilova – Herald of SSAU named after N. I. Vavilov*. 2014, No. 7. Pp. 28–30. (in Russ.)
  3. Orlova I. V., Polovnikov V. A. *Ekonomiko-matematicheskie metody i modeli: komp'yuternoe modelirovanie* [Economic-mathematical methods and models: computer modeling]. Moscow, Vuzovskiy uchebnyk, 2007. P. 365.
  4. Sokolov V. B. *Regional'nye aspekty strategicheskogo upravleniya prodovol'stvennymi resursami* [Regional aspects of strategic management of food resources]. *Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science Review: theory and practice*. 2013, No. 3. Pp. 13–18. (in Russ.)
  5. Nikitin B. A., Suslov S. A. *Prodovol'stvennoe obespechenie otdel'nykh territoriy Rossiyskoy Federatsii (1996–2011 gg.)* [Food provision of certain territories of the Russian Federation (1996–2011)]. *Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science Review: theory and practice*. 2013, No. 4. Pp. 19–29. (in Russ.)
-

## СТОИМОСТНОЙ ИНЖИНИРИНГ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

С. Б. СБОРЩИКОВ, А. А. БОБИН

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва

**Аннотация.** В статье рассмотрена актуальная проблема необходимости экономического сопровождения инвестиционно-строительного проекта в Российской Федерации, возникшая из сложившихся современных условий. Описаны современные факторы, влияющие на стоимость строительства и стоимостной аспект реализации, эксплуатации и утилизации инвестиционно-строительного проекта. В статье также приведены виды деятельности инжиниринговой компании, позволяющие принимать решения по рассмотренным проблемам, изучена деятельность инжиниринговой компании по стадиям инвестиционно-строительного проекта. На основе изучения опыта работы западных инжиниринговых компаний предложены новые решения по минимизации негативного воздействия рисков и поиску возможных способов получения прибылей на приведенных этапах (формирования стоимости, выставления сметы на торги, строительства, ввода в эксплуатацию, эксплуатации, принятия решения о дальнейшей судьбе инвестиционно-строительного процесса).

**Ключевые слова:** инвестиционно-строительный процесс (ИСП), стадии, инжиниринговая компания, риск, прибыль.

Сложившиеся современные условия в строительной отрасли на территории Российской Федерации требуют большого внимания к определению стоимости строительства, ее оптимизации и просчету прибылей и рисков. Приводим выявленные факторы, определяющие эту необходимость:

- экономика (состояние экономики, уровень инфляции);
- расширение рынков (возрастание спроса на строительную продукцию, количества способов ее производства);
- диверсификация производства;
- научно-технический прогресс и инновации;
- условия строительства (уникальность возводимых объектов, их географическое положение);
- усредненность расценок по территориям;
- несовершенство законодательной базы;
- отсутствие баланса между рентабельными и «имиджевыми» проектами в портфеле строительной организации;
- неэффективный финансовый менеджмент строительных организаций.

Исходя из влияния этих факторов возникает вопрос о возможных способах обеспечения инвестиционно-строительного проекта с экономической точки зрения. Появляется не-

обходимость оптимизировать стоимость, создавая ценностные механизмы ее регулирования на протяжении существования проекта, находить возможности получения прибыли без ухудшения качества производимой продукции, просчитывать возможные риски и способы их минимизации. Решением данных задач на Западе занимаются инжиниринговые компании. Их профессиональная деятельность направлена на управление стоимостью строительного проекта, связана с ее оптимизацией, то есть нахождением способов получения прибыли с использованием ценностных механизмов, просчетом и упреждением возможных рисков во всех фазах жизненного цикла.

Деятельность инжиниринговой компании по экономическому обеспечению ИСП включает в себя:

- оценку эффективности капитальных вложений;
- формирование стоимости;
- экспертизу сметы;
- анализ затрат и прибылей;
- стоимостный контроль составляющих процессов: реализации; эксплуатации; модернизации/утилизации.

Нами была изучена деятельность инжиниринговой компании по стадиям инвестиционно-строительного проекта (рис. 1) и предложены новые способы решения возникающих на этих этапах задач:





**Рисунок 1. Стадии инвестиционно-строительного процесса**

1. Составление сметы, разработка концепции. На основе сметно-нормативной базы производится создание сметы, фактически определяющей затраты инвестора. Инжиниринговая компания проводит анализ и проверку сметы – процедуру, препятствующую всевозможным завышениям денежных средств в процессе строительства со стороны подрядчиков и субподрядчиков, Экспертиза смет позволяет определить неверно начисленные накладные расходы, завышение трудозатрат, транспортных расходов, неправильный пересчет коэффициента по ценам на текущий момент, завышение сроков и объемов строительства. При стоимостной оценке необходимо использовать 4D-технологии моделирования проектов, позволяющих лучшим образом увидеть и оценить процесс со стороны, до начала его осуществления, уделять больше внимания решению вопросов логистики, материальному и трудовому обеспечению строительного производства. Запараллеливания проектирования со строительством необходимо избегать, стараясь заканчивать основные стадии проектирования до начала работ.

2. Выставление сметы на торги (рыночные механизмы регулирования стоимости). Инжиниринговая компания определяет «минимальную стоимость проекта», ниже которой может начаться снижение качества производимой строительной продукции. Производит оценку состояния рынка. Ей необходимо пред-

видеть иррациональное поведение участников торгов и создать такую документационную базу, которая, с одной стороны, будет четко регулировать деятельность подрядных организаций в соответствии с законодательством, с другой – обеспечивать самый дешевый способ реализации проекта.

3. Строительство (плановое бюджетирование, риски, экономия). На этом этапе инжиниринговая компания планирует и обеспечивает бюджетирование сметы согласно календарному плану с учетом роста инфляции и других экономических факторов, обеспечивает расходование средств в рамках утвержденного бюджета, производит мониторинг выполнения работ с целью обнаружения и анализа отклонений от одобренного базового плана. Здесь важно упреждать негативное влияние рисков, управляя средствами ИСП. Анализ сметной документации позволяет стоимостному инженеру контролировать расход материалов при строительстве объекта, расход оборудования, применяемого при ремонтно-строительных работах. Это необходимо для составления полной картины событий и понимания, в каком направлении израсходованы вложенные инвестиции.

4. Ввод в эксплуатацию, эксплуатация (точка безубыточности, первая прибыль от проекта). Здесь инжиниринговая компания регулирует стоимость работ, связанных с содержанием объекта. На данном этапе задача сос-

тоит в обеспечении экономически выгодного проведения эксплуатационного обслуживания, основываясь на вышеизложенных принципах. Качественное и своевременное проведение экспертиз позволит выявить места, требующие особого внимания для поддержания своей функциональности (отдельные элементы конструкции). Также на данном этапе могут приниматься решения о получении дополнительных прибылей от проекта путем рационализации его использования.

5. Вопросы капитального ремонта, модернизации объекта, утилизации. При достижении объектом состояния, когда расходы на эксплуатацию превышают доходы, принимается решение о дальнейшей судьбе проекта: капитальный ремонт/реконструкция (продление эксплуатационного срока здания), модернизация (улучшение объекта с целью оптимизации и получения дополнительных прибылей путем повышения его качественных и производственных характеристик), утилизация (снос объекта с использованием современных технологий переработки отходов строительного производства для освобождения территории под новое строительство).

В заключение хочется отметить, что в современных условиях тенденций быстрого изменения экономической ситуации экономическое сопровождение проекта очень важно и необходимо. Оно обеспечивает нормальную реализацию и существование объекта, позволяя избежать явления «недостроя» и нарушений плановой эксплуатации, открывает способы получения выгод как на макро- так и на микроэтапах существования проекта. Минимизирует вероятность банкротства и появления непредвиденных затрат у всех участников инвестиционно-строительного процесса. Данное сопровождение могут обеспечить специалисты, знающие не только формирование общей начальной стоимости строительства, но и способные регулировать эту стоимость в условиях изменяющейся обстановки, что характерно для Российской Федерации на данный момент. Этими специалистами и являются сотрудники инжиниринговых компаний. Дальнейшее развитие института стоимостного инжиниринга должно положительно сказаться на состоянии строительной индустрии в нашей стране.

*Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ (грант Президента РФ № 14.Z57.14.6545-НШ).*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сборщиков С. Б. Организация строительства. – М. : АСВ, 2014. – 159 с.
2. Сборщиков С. Б. Логистика регулирующих воздействий в инвестиционно-строительной сфере (теория, методология, практика) : дис. ... д-ра экон. наук / РЭУ им. Г. В. Плеханова. – М., 2012.
3. Сборщиков С. Б. Теоретические закономерности и особенности организации воздействий на инвестиционно-строительную деятельность // Вестник МГСУ. – 2009. – № 2. – С. 183–187.
4. Малахов В. И. Информационно-ресурсное моделирование стоимости инвестиционно-строительных проектов. – М., 2014. – 83 с.
5. Журавлев П. А., Ключев В. Д., Евсеев В. Г. Использование квалиметрического подхода для оценки конкурентоспособности инвестиционных строительных проектов // Научное обозрение. – 2014. – № 9 – С. 637–641.
6. Ермолаев Е. Е. Управление потребительской стоимостью объектов строительства // Гуманитарные и социальные науки. – 2013. – № 3.
7. Ермолаев Е. Е. Особенности определения фиксированной стоимости строительства в рамках государственных программ // Вестник университета (Государственный университет управления) – 2013. – № 11.
8. Попков А. Г. Аутстаффинг как способ управления персоналом // Вестник МГСУ. – 2009. – № 1.
9. Попков А. Г. Новые организационные методы формирования подсистемы кадрового обеспечения строительного производства в условиях инжиниринговой схемы управления // Вестник МГСУ. – 2010. – № 2.

*Сборщиков Сергей Борисович, канд. экон. наук, профессор кафедры «Технология, организация и управление в строительстве», ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Бобин Алексей Александрович, бакалавр, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

## COST ENGINEERING IN CONSTRUCTION

**Sborshchikov Sergey Borisovich**, *Cand. of Econ. Sci., Prof. of “Technology, organization and management in construction” department, Moscow State university of civil engineering, Russia.*

**Bobin Aleksey Aleksandrovich**, *Bachelor's degree holder, Moscow State university of civil engineering, Russia.*

**Keywords:** investment-construction process (ICP), stages, engineering company, risk, profit.

*The article examines the topical problem of the necessity of economic support of an investment-construction project in the Russian Federation caused by the existing conditions. It describes the modern factors which influence*

*the cost of construction and the cost aspect of implementation, operation and disposal of an investment-construction project. The work also presents the types of activity of an engineering company which make it possible to make decisions on the examined problems and studies the activity of an engineering company according to the stages of an investment-construction project. Based on studying the operational experience of Western engineering companies, the article suggests new solutions aimed at minimizing the negative influence of risks and searching for the possible ways of gaining profit at the given stages (cost formation, offering the estimate for bids, construction, putting into operation, operation, making the decision on the future of investment-construction process).*

### REFERENCES

1. Sborshchikov S. B. *Organizatsiya stroitel'stva [Organization of construction]*. Moscow, ASV, 2014. 159 p.
2. Sborshchikov S. B. *Logistika reguliruyushchikh vozdeystviy v investitsionno-stroitel'noy sfere (teoriya, metodologiya, praktika) [Logistics of regulating influences in investment-construction sphere (theory, methodology, practice)]*. *Doct. Diss. (Econ. Sci.)*. REU im. G. V. Plekhanova, Moscow, 2012. (in Russ.)
3. Sborshchikov S. B. *Teoreticheskie zakonomernosti i osobennosti organizatsii vozdeystviy na investitsionno-stroitel'nyu deyatel'nost' [Theoretic laws and specific features of organizing influences on investment-construction activity]*. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2009, No. 2. Pp. 183–187. (in Russ.)
4. Malakhov V. I. *Informatsionno-resursnoe modelirovanie stoimosti investitsionno-stroitel'nykh proektov [Information-resource modeling of the cost of investment-construction projects]*. Moscow, 2014. 83 p.
5. Zhuravlev P. A., Klyuev V. D., Evseev V. G. *Ispol'zovanie kvalimetriceskogo podkhoda dlya otsenki konkurentosposobnosti investitsionnykh stroitel'nykh proektov [Usage of qualimetric approach for assessing the competitive ability of investment construction projects]*. *Nauchnoe obozrenie – Science Review*. 2014, No. 9. Pp. 637–641. (in Russ.)
6. Ermolaev E. E. *Upravlenie potrebitel'noy stoimost'yu ob"ektov stroitel'stva [Managing the consumer cost of construction objects]*. *Gumanitarnye i sotsial'nye nauki – Humanities and social sciences*. 2013, No. 3. (in Russ.)
7. Ermolaev E. E. *Osobennosti opredeleniya fiksirovannoy stoimosti stroitel'stva v ramkakh gosudarstvennykh programm [Specific features of determining the fixed cost of construction within the framework of state programs]*. *Vestnik universiteta (Gosudarstvennyy universitet upravleniya) – University herald (State management university)*. 2013, No. 11. (in Russ.)
8. Popkov A. G. *Autstaffing kak sposob upravleniya personalom [Outstaffing as a method of personnel management]*. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2009, No. 1. (in Russ.)
9. Popkov A. G. *Novye organizatsionnye metody formirovaniya podsistemy kadrovogo obespecheniya stroitel'nogo proizvodstva v usloviyakh inzhiniringovoy skhemy upravleniya [New organizational methods of forming the subsystem of personnel support of construction in the conditions of engineering management scheme]*. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2010, No. 2. (in Russ.)

## НЕГАТИВНАЯ ТЕНДЕНЦИЯ ПРЕСТУПЛЕНИЙ ПО ПЛАТЕЖНЫМ КАРТАМ И ВЫЯВЛЕНИЕ СОПУТСТВУЮЩИХ РИСКОВ

Е. М. ЧУКАНОВА

ЧОУ ВПО «Московский банковский институт»,  
г. Москва

**Аннотация.** Развитие карточного бизнеса сильно влияет на повышение прозрачности финансовых операций, приток денежных поступлений в качестве налогов значительно снижает издержки, связанные с обслуживанием наличного денежного обращения, ведет к увеличению объема привлеченных денежных средств в коммерческие банки и дает им возможность выдавать кредиты клиентам. Но ни одному банку не удалось полностью предотвратить риски совершения преступлений, несмотря на самые высокие технологии борьбы с ними. Карточные правонарушения исторически тесно связаны с мерами борьбы с ними. Пренебрегая безопасностью карточного обращения, банки и их клиенты могут столкнуться с необратимыми расходами и обогащением преступников. Для банка первостепенной задачей для успешного ведения карточного бизнеса является разработка четкой системы риск-менеджмента, так как финансовые издержки банка составляют одну из самых рискованных статей банковской деятельности. Изучение, классификация, управление и методы борьбы с рисками карточных преступлений необходимы для успешного ведения бизнеса и расширения клиентской базы.

**Ключевые слова:** платежная карта, коммерческий банк, мошенничество, риск, безопасность.

Под мошенничеством с платежными картами понимается преднамеренная обманная деятельность одной стороны, основанная на применении технологии использования платежных карт и направленная на несанкционированное использование финансовых средств, размещенных на карточных счетах держателей пластиковых карт, или средств торгово-сервисных предприятий за операции по картам. Специалисты карточное мошенничество называют фродом (от англ. *fraud* – мошенничество, обман).

Негативная тенденция преступлений по платежным картам получает свое развитие с появлением первых кредитных карт (1949 г., *Diners Club*). Преступники пользовались утерянными или украденными платежными картами. В это время появились первые поддельные карты. Идентификационный номер, эмбоссированный на карте, удалялся бритвенным лезвием, а вместо него наклеивался новый номер, срезанный с другой карты. Данный метод получил широкое распространение в мире, и стал называться “shave & paste” («сбрить и наклеить»).

В конце 70-х годов прошлого века особо популярна стала мошенническая схема под названием «белый пластик», она яви-

лась дальнейшим развитием метода “shave & paste”. Данные настоящих карт (номер карты, срок действия и пр.) эмбоссировались на заготовках пластиковых карт.

В 1981–1982 г. подделки платежных карт приобрели массовый характер. При высококачественной подделке совершение мошенничества стало возможно без сговора с сотрудниками торгово-сервисных предприятий. Индустрия платежных карт быстро приняла меры по борьбе с этим видом мошенничества: изображение на карты стали наносить методом литографической печати и дополнять его сложными для подделки элементами (например голограммами).

Особо остро стал вопрос о перехвате карт, отправляемых держателям по почте. В данном случае преступники получают на руки настоящую карту, а банк-эмитент или держатель узнают о факте мошенничества только после получения первой выписки по карточному счету.

Введение магнитной полосы на платежных картах должно было свести мошенничество к нулю. Но развитие техники мошенников практически никогда не отстает от развития техники обеспечения безопасности. Поэтому техника копирования магнитной по-

---

---

лосы и копирование голограмм не составляют никаких трудностей для мошенников в настоящее время.

В России первые массовые случаи мошенничества по картам международных платежных систем наблюдались в конце 1995 – начале 1996 г. Потери от преступной деятельности в 1995 г. составили в России около 6 млн долл.

Но уже в 1996 г. уровень потерь от мошенничества стал значительно меньше (0,2–0,3% от оборота). Таким образом все попытки воспользоваться западным опытом в России оказались для мошенников неудачными. Однако сохранить столь положительную динамику не удалось. Кризис 1998 г. оказал крайне негативное влияние на экономическую ситуацию в стране и способствовал второму массовому всплеску мошеннических операций. Кроме того, быстрое развитие электронной торговли в конце прошлого века только усилило тенденцию роста потерь от преступной деятельности с участием платежных карт. Уже в 2000 г. потери достигли 0,5% оборота. После кризиса карточный бизнес в России стал развиваться практически заново.

В последнее десятилетие потери банков от операций по пластиковым картам составляют 7–11 центов на 100 долл. оборота по картам. Это гораздо меньше потерь банков, связанных с выдачей кредитов клиентам, составляющим 3–4 долл. на каждые 100 долл. кредитной сделки. Коммерческие банки и международные платежные системы уделяют проблеме обеспечения безопасности операций по платежным картам значительное внимание. Это связано с тем, что в рассматриваемых случаях различна природа рисков и, как следствие, результат их проявления. В случае мошеннических операций по платежным картам страдает в первую очередь клиент. Несмотря на то что потери, вызванные мошенничеством, может взять на себя эмитент (что случается далеко не всегда), моральный ущерб, связанный с возникающими для держателя карты неудобствами, ощутим. При самой возможности фрода сильно страдает клиентское доверие банка к карточной технологии в целом.

По данным консалтинговой компании Frost & Sullivan потери банков от карточного мошенничества в 2005 г. составили 7,9 млрд долл. В это время в Европе подделка карт являлась самым распространенным видом мошен-

ничества, на которую по данным международных платежных систем приходилось 34–37% всего объема фрода. После активной миграции на микропроцессорные карты в настоящее время в Европе и Азиатско-Тихоокеанском регионе уровень преступной деятельности по поддельным картам существенно снизился.

Часто происходит утечка информации через сотрудников процессинговых центров и коммерческих банков. По статистике источником 20% всех финансовых потерь банка являются распространение конфиденциальной информации недобросовестными сотрудниками, 10% – обиженными сотрудниками, 55% – из-за халатности персонала банков и только 9% – внешние атаки.

Согласно данным 2015 г., ущерб от мошеннической деятельности с использованием платежных карт составил 3,5 млрд руб. И лишь половину убытков российские банки смогли предотвратить благодаря соблюдению норм и рекомендаций Центрального банка РФ, а также разработке своей внутренней политики по обеспечению безопасности карточного бизнеса.

Обращаясь к определению термина, риск есть вероятность причинения вреда как жизни и здоровью человека или организации, так и имуществу, окружающей среде, нанесение вреда жизни и здоровью животных и растений, учитывая всю тяжесть данного вреда.

При оценке рисков необходимо учитывать величину угрозы, масштаб последствий, а также саму вероятность появления того или иного риска. При управлении рисками происходит процесс выявления, минимизации и устранения, а также контроля рисков безопасности в соответствии с допустимыми затратами организации. Для банка первоочередной задачей для успешного ведения карточного бизнеса является разработка четкой системы риск-менеджмента, так как финансовые издержки банка составляют одну из самых рискованных статей банковской деятельности. При данном управлении прежде всего происходит идентификация риска – это процесс обнаружения и описания элементов риска. Далее ведется анализ, при котором происходит определение источников возникновения рисков и количественная оценка для определения стоимостной значимости. При обработке риска необходимо планирование финансовых ресурсов на финансирование риска.

---

---

Банки-эквайеры несут материальную ответственность за обслуживание платежных карт при их использовании в торгово-сервисных предприятиях, где возможны такие правонарушения, как подделка платежных документов (слипов), двойное проведение операций или принятие к оплате поддельных или украденных карт. Зона ответственности банка-эмитента и банка-эквайера неразделима.

Помимо банковских рисков, ведущих к финансовым потерям, существует неразделимый клиентский риск утери или кражи карты. Чаще всего до момента обнаружения пропажи карты проходит достаточно времени для совершения мошенником противоправных действий в целях обогащения, а процедура оспаривания таких операций занимает большой промежуток времени и далеко не всегда разрешается в пользу клиента.

Для разработки методов борьбы с банковскими и клиентскими рисками необходимо воспользоваться методом синтеза (соединение различных элементов, сторон предмета в единое целое) и объединить риски по группам. Рассмотрим следующие группы рисков.

1. Операционный риск – возникает при авторизации мошеннической операции по карте клиента банка, после чего клиент при обнаружении несанкционированного проведения операции может ее оспорить. После обращения клиента и проведения должного расследования банк будет вынужден возместить украденные средства (в том числе по решению суда) по причине выполнения распоряжения не от самого клиента, а от третьего лица. Данный риск включает в себя все риски, вытекающей из-за непреднамеренных ошибок в операционной деятельности банка, а также при мошеннической деятельности как сотрудников, клиентов, так и третьих лиц.

2. Репутационный риск – возникает по причине самой возможности совершения преступных действий по отношению к клиенту и его денежным средствам, которые он доверил банку. Данный риск влечет за собой большой финансовый и репутационный ущерб в случае неэффективных и более того, небезопасных предоставляемых услуг и продуктов со стороны банка.

3. Риск непрерывности бизнеса. В результате высокого уровня мошенничества в торгово-сервисных предприятиях между-

народные платежные системы могут ввести санкции, тем самым прервать бизнес банка-эквайера. Впоследствии банк может потерять большое количество клиентов.

Обращаясь к историческим аспектам развития мер по предотвращению появления рисков в использовании платежных карт и осуществления финансовых операций, начиная с 2001 г., международные платежные системы разрабатывают и совершенствуют свои программы обеспечения информационной и финансовой безопасности для понижения рисков мошенничества и создают единый набор требований – Payment Card Industry Data Security Standard для таких платежных систем, как VISA, MasterCard, American Express, Discover Card и JCB. Основной целью такой программы требований как отдельной платежной системы, так и общей, является следующее: чем больше платежных карт принимает торгово-сервисное предприятие, тем более жесткие и тщательные проверки его ожидают. Максимальным уровнем проверки является ежегодное проведение внешнего аудита QSA (выполняемой PCI QSA-компанией на объекте проверяемой организации), а также ежеквартальное автоматизированное ASV-сканирование уязвимостей периметра сети.

Согласно письму Банка России от 24.05.2005 № 76-Т «Об организации управления операционным риском в кредитных организациях» были разработаны рекомендации по организации управления операционным риском в кредитных организациях.

Данный документ содержит в себе само определение операционного риска. Под операционным риском подразумевается риск возникновения убытков в результате несоответствия характеру и масштабам деятельности кредитной организации и(или) требованиям действующего законодательства внутренних порядков и процедур проведения банковских операций и других сделок, их нарушения, несоразмерности функциональных возможностей информационных, технологических и других систем и их нарушений функционирования, а также в результате воздействия внешних событий. Соответственно мошенничество с платежными картами согласно данному определению относится к операционному риску. В документе № 76-Т выявлены такие причины возникновения данного риска, как:

– случайные или преднамеренные действия, направленные против интересов коммерческого банка;

– несовершенство организационной структуры кредитной организации по распределению полномочий, несоблюдению установленных процедур служащими, неэффективность внутреннего контроля;

– сбои в функционировании систем и оборудования;

– неблагоприятные внешние факторы.

Управлением операционным риском является выявление, оценка, мониторинг, контроль и как результат – минимизация данного риска.

Операционный риск в международной практике принято вычислять по математической формуле, учитывая следующие показатели:

– вероятность противозаконного происшествия (угроза);

– уязвимость (ее цена);

– цена потери (ущерба).

Оценка угрозы и уязвимости осуществляется путем следующих методов:

– экспертная оценка;

– статистическая информация;

– выявление и учет факторов, влияющих на уровень угрозы и уязвимости.

Операционный риск также можно оценивать путем сложения следующих показателей:

– стоимость актива – сумма средств на счете держателя;

– расходы, связанные с расследованием, претензионной работой.

Чаще всего вторые расходы (косвенные) по стоимости во много раз превышают сумму средств на счете держателя платежной карты.

Существует практика переноса материальной ответственности, и соответственно части рисков, на самого держателя карты. Для этого банки обеспечивают работу круглосуточной технической поддержки, предлагают получать SMS-уведомления о всех совершенных операциях по карте клиента, а также разрабатывают и совершенствуют стандарты безопасности, в том числе 3-D Secure – протокол для защиты платежей через сеть Интернет, внедряют использование кодов аутентификации карт CVC / CVV (Card Verification Code / Card Verification Value), CVC2 / CVV2, iCVV.

Также при страховании рисков, связанных с использованием банковских карт, материальная ответственность при мошенничестве уменьшается. Многие банки в настоящее время предлагают различные программы страхования рисков мошенничества, но при этом не раскрывают свою статистику использования страховых продуктов, так как это напрямую влияет на имидж банков, а значит, может ухудшить репутацию банка (что относится к репутационному риску).

При работе с рисками есть возможность предотвратить их возникновение, снизить риск при вовремя предпринятых действиях для уменьшения вероятности наступления негативных последствий, а также можно перенести риски при разделении бремени финансовых потерь с другой стороной. Успех в предотвращении мошенничества с картами ожидается только при условии объединения сил всех участников совершения операций по платежным картам, что поможет максимально приблизить к нулю вероятность совершения преступлений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белоглазова Г. Н., Кроливецкая Л. П. Банковское дело: розничный бизнес. – М. : КноРус, 2011.
2. Зверев О. А. Крах международных платежных систем в России или естественная эволюция в развитии национального рынка платежей? // Банковские услуги. – С. 2–4.
3. Состояние банковского сектора Российской Федерации в 2012 г. – М. : Банк России, 2012. – С. 21.
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.banki.ru](http://www.banki.ru).
5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.cbr.ru](http://www.cbr.ru).
6. Зиновьева Е. Г., Кузнецова М. В. К вопросу об управлении ликвидностью банка // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 2. – С. 52–57.

*Чуканова Елена Михайловна, специалист, ЗАО КБ «Ситибанк», аспирант, ЧОУ ВПО «Московский банковский институт»: Россия, 117292, г. Москва, ул. Профсоюзная, 18, корп. 2.*

*Тел.: (499) 125-59-03*

*E-mail: muty-home@mail.ru*

---

---

## NEGATIVE TREND OF PAYMENT CARD CRIME AND DETERMINATION OF RELATED RISKS

*Chukanova Elena Mikhaylovna, specialist, "Citibank" Ltd., postgraduate student, Moscow banking institute. Russia.*

**Keywords:** *payment card, commercial bank, fraud, risk, safety.*

*The development of card business has a significant influence on increasing the transparency of financial operations, the growth of cash flows in the form of taxes, considerably decreases the costs connected with servicing cash turnover, leads to the increase in the volume of money resources attracted to commercial banks and gives them the possibility of giving loans to clients. However, not*

*a single bank has managed to completely prevent the risks of crime, in spite of the most advanced technologies of fighting it. Card crimes have historically been closely connected with the measures of counteracting them. Ignoring the safety of card usage, banks and their clients can face irreversible costs and enrichment of criminals. The primary task of the bank in the sphere of successful card business implementation is the development of a clear system of risk management, since the financial expenses of a bank are one of the riskiest articles of banking activity. The study, classification, management and methods of counteracting the risks of card crime are necessary for the successful conduct of business and the expansion of client base.*

### REFERENCES

1. Beloglazova G. N., Krolivetskaya L. P. *Bankovskoe delo: roznichnyi biznes [Banking: retail business].* Moscow, KnoRus, 2011.
2. Zverev O. A. *Krakh mezhdunarodnykh platezhnykh sistem v Rossii ili estestvennaia evoliutsiia v razvitii natsionalnogo rynka platezhei? [Collapse of international payment systems in Russia or the natural evolution in the development of national payment market?]* *Bankovskie uslugi – Bank services.* Pp. 2–4. (in Russ.)
3. *Sostoianie bankovskogo sektora Rossiiskoi Federatsii v 2012 g. [Condition of Russian Federation banking sector in 2012].* Moscow, Bank Rossii, 2012. P. 21.
4. Available at: [www.banki.ru](http://www.banki.ru).
5. Available at: [www.cbr.ru](http://www.cbr.ru).
6. Zinov'yeva E. G., Kuznetsova M. V. *K voprosu ob upravlenii likvidnostiiu banka [On the issue of managing the liquidity of a bank].* *Nauchnoe obozrenie: teoriia i praktika – Science Review: theory and practice.* 2014, No. 2. Pp. 52–57. (in Russ.)



## К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГОМЕОСТАТИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

С. Б. СБОРЩИКОВ, Н. В. ЛАЗАРЕВА

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва

**Аннотация.** Гомеостатическое равновесие отражает сущность развития технико-экономических систем на уровнях иерархии в пространстве и на уровнях иерархии национальной экономики, также в нем проявляется быстро меняющийся характер развития систем. В современных условиях понятие гомеостатического равновесия выражает в обобщенном виде пространственно-временное состояние согласования и синхронизации всех взаимообусловленных процессов. Решающим условием оптимального гомеостатического равновесия является обеспечение пропорциональности развития всех функционирующих в пространстве инвестиционно-строительной деятельности элементов в отраслевом, корпоративном и региональном разрезе. Для описания общего развития инвестиционно-строительной деятельности недостаточно знать направление, скорость и ускорение одного-единственного элемента, только комплексное рассмотрение всех формирующихся в технико-экономической системе связей и отношений с учетом внутренней логики открывает возможность получить информацию, пригодную для эффективного управления производственными и обеспечивающими процессами.

**Ключевые слова:** инвестиционно-строительная деятельность, гомеостатическое равновесие, траектория роста, устойчивое развитие, экономика строительства.

Определяющее свойство гомеостатического равновесия в пространстве инвестиционно-строительной деятельности – его динамичный, быстро меняющийся характер. Со своей стороны, координаты, которые определяют в данный момент времени состояние равновесия и находятся под воздействием перманентных и быстрых изменений, характеризующих общее развитие инвестиционно-строительной деятельности. Поэтому состояние

гомеостатического равновесия проявляется через общую тенденцию постоянной адаптации к разнообразию возникающих воздействий, через постоянное преодоление состояний, ставших нежелательными вследствие научно-технического прогресса. Отношение «равновесие – потеря равновесия – равновесие» выражает динамический характер развития и его источник в пространстве инвестиционно-строительной деятельности.

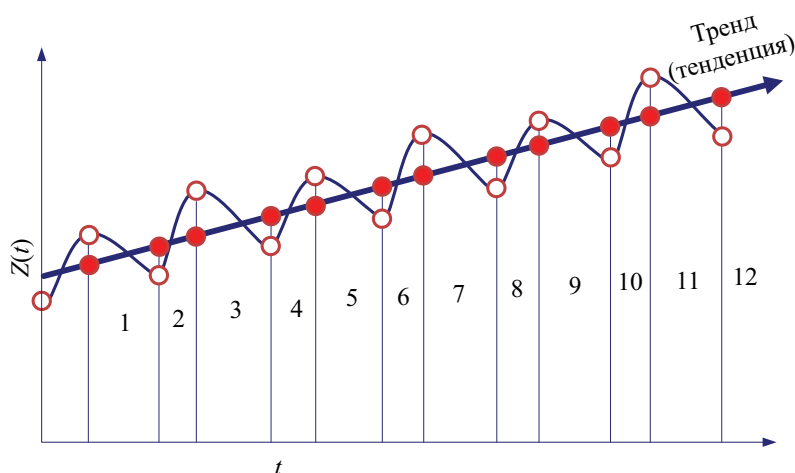


Рисунок 1. Траектория роста

Для технико-экономических систем характерно то, что они обладают чрезвычайно

сложной структурой, траектория их роста – это суммарный вектор воздействия многих

разнонаправленных факторов. Одновременно состояние гомеостатического равновесия системы соответствует внутренним динамическим локальным равновесиям, которые существуют между ее разнообразными составными частями.

Траектория роста инвестиционно-строительной деятельности представляет собой равнодействующую трех величин, посредством которых можно описать движение технико-экономической системы (рис. 1).

Этими величинами являются: тренд –  $q_t$ ; колебательное движение –  $\varphi_t$ ; случайная компонента –  $\varepsilon_t$ .

Таким образом, получается:

$$z_t = q_t + \varphi_t + \varepsilon_t. \quad (1)$$

Развитие технико-экономических систем, их движение и функционирование – это непрерывный процесс перехода от одного состояния к другому, более высокому в качественном и количественном отношениях.

Каждое состояние системы представляет собой этап в процессе устойчивого роста. С помощью тренда, который описывает развитие на перспективу исходя из предшествующих состояний, прогнозируется будущее состояние технико-экономической системы (инвестиционно-строительной деятельности) на определенном уровне иерархии.

Таким образом, тренд является достаточно конкретным способом выражения основной тенденции развития системы. Он превалирует над другими признаками или направлениями, несущественными по отношению к устойчивому росту всей системы. Однако необходимо отметить, что движение технико-экономической системы является равнодействующей взаимодействия объективных законов развития и включает обоснованное и взвешенное вмешательство органов управления.

При определении тренда на основе средних показателей, которые количественно представляются в виде последовательности  $\{z_t\}_{t_0}^{t_p}$ , описывающей развитие системы от начального момента времени  $t_0$  до момента  $t_p$ .

Количественная формализация тенденции перспективного развития инвестиционно-строительной деятельности заключается в том, что в рамках некоторого класса функций  $F$  определяется та из них, которая лучше всего отражает рост системы. Это означает, что отыскивается функция  $f \in F$ , значения ко-

торой лишь минимально отклоняются от значений состояний:

$$\delta(\tilde{f}_t, z_t) = \min_{f \in F} \delta(f_t, z_t) \quad (3) \text{ при } t = t_0, \dots, t_p. \quad (2)$$

Конкретное вычисление разности между значениями  $z_t$  и  $f_t$  может выполняться по-разному, например:

$$\delta_1(f_t, z_t) = \sqrt{\sum_{t=t_0}^{t_p} (f_t - z_t)^2};$$

$$\delta_2(f_t, z_t) = \sum_{t=t_0}^{t_p} |f_t - z_t|, \quad (3)$$

или

$$\delta_3(f_t, z_t) = \max |f_t - z_t|;$$

$$t_0 \leq t \leq t_p. \quad (4)$$

Выбор класса функций  $F$  основывается на исследовании скорости развития процессов инвестиционно-строительной деятельности. Если приращение пропорционально уже достигнутому уровню, т. е. выявляет постоянство темпа роста, то тренд следует искать в классе экспоненциальных функций:

$$z_{t+1} - z_t = \alpha z_t, \quad z_t = (1 + \alpha)^t z_0 \text{ при } t = 1, 2, \dots \quad (5)$$

Соответственно этому в качестве типа функции выбирается:

$$f_t = (1 + \alpha)^t. \quad (6)$$

При исследовании других ситуаций можно обнаружить наличие определенного верхнего предельного значения, а также то, что приращение в каждый момент времени  $t$  пропорционально разности между верхним предельным значением  $z^*$  и уже достигнутым уровнем  $z_t$ . В форме уравнения это выглядит следующим образом:

$$z_{t+1} - z_t = \beta(z^* - z_t).$$

Решение этого уравнения имеет вид:  $z_t = z^*(1 - be^{-ct})$ , где  $b = 1 - z_0 / z^*$  и  $c = -\log(1 - \beta)$ , это решение близко к функции  $z_t$  лишь при больших  $t$  (или при очень малых  $b$ ).

Это приводит к функции

$$z_t = \frac{z^*}{1 + be^{-ct}}. \quad (7)$$

Функция данного типа описывает тенденцию развития системы для случая насыщения. Их можно описать при помощи функции Торнквиста или логарифмической функции.

Особенно трудно интерпретировать вторую компоненту, уточняющую динамику инвестиционно-строительной деятельности как технико-экономической системы – колебательное движение. Она тесно связана со спе-

---

---

цифическими особенностями развития в пространстве национальной экономики, к тому же зависит от силы и скорости происходящих производственных и обеспечивающих процессов, а также необходимости поддержания устойчивого роста инвестиционно-строительной деятельности.

Динамичный характер процессов в строительстве, постоянные изменения условий, в которых они осуществляются, определяют нелинейный характер их развития.

Подсистема управления обеспечивает своими решениями устойчивое во времени развитие инвестиционно-строительной деятельности по установленным траекториям роста, а также соблюдение необходимых пропорций. Равнодействующая этих сложных воздействий может в определенные периоды времени приводить к колебательному движению относительно состояния динамического равновесия (амплитуда колебаний определяется конкретными условиями).

Так, на траектории роста инвестиционно-строительной деятельности может воздействовать ряд факторов, связанных с появлением новых технологий, ростом спроса на определенные виды строительной продукции, различиями, возникающими между отдельными видами, объектами строительства в отношении производительности труда, расхода материально-технических ресурсов. В этих случаях амплитуда колебательного движения гасится за счет действия обратной связи и принятия своевременных адекватных управленческих решений. Наличие регуляторов, которые реализуют эти решения, указывает, что динамическое равновесие является также гомеостатическим.

Другим фактором, обуславливающим колебательное движение, является взаимодействие инвестиционно-строительной деятельности и национальной экономики. В связи с этим на траекторию развития систем могут оказывать влияние конъюнктурные колебания цен на сырье и материалы, энергоносители, а также на машины и оборудование.

В случае наступления нежелательных колебательных явлений управленческие решения регуляторов должны давать возможность в самый короткий срок и с минимальными затратами возвращать технико-экономические системы на траекторию устойчивого роста.

*Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ (грант Президента РФ № 14.Z57.14.6545-НШ).*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сборщиков С. Б. Логистика регулирующих воздействий в инвестиционно-строительной сфере (теория, методология, практика) : дис. ... д-ра экон. наук / РЭУ им. Г. В. Плеханова. – М., 2012.
2. Сборщиков С. Б. Теоретические закономерности и особенности организации воздействий на инвестиционно-строительную деятельность // Вестник МГСУ. – 2009. – № 2. – С. 183–187.
3. Жаров Я. В. Учет организационных аспектов при планировании строительного производства в энергетике // Промышленное и гражданское строительство. – 2013. – № 5. – С. 69–71.
4. Алексанин А. В. Концепция управления строительных отходов на базе комплексных и информационных логистических центров // Научное обозрение. – 2013. – № 7. – С. 132–136.
5. Журавлев П. А., Клюев В. Д., Левченко А. В. Методический подход к созданию информационно-аналитических систем стоимостного мониторинга в строительстве // Научное обозрение. – 2014. – № 1.
6. Журавлев П. А., Клюев В. Д., Евсеев В. Г. Использование квалиметрического подхода для оценки конкурентоспособности инвестиционных строительных проектов // Научное обозрение. – 2014. – № 9.
7. Ермолаев Е. Е. Управление потребительной стоимостью объектов строительства // Гуманитарные и социальные науки. – 2013. – № 3.
8. Ермолаев Е. Е. Особенности определения фиксированной стоимости строительства в рамках государственных программ // Вестник университета (Государственный университет управления). – 2013. – № 11.
9. Попков А. Г. Аутстаффинг как способ управления персоналом // Вестник МГСУ. – 2009. – № 1. – С. 139–143.
10. Попков А. Г. Новые организационные методы формирования подсистемы кадрового обеспечения строительного производства в условиях инжиниринговой схемы управ-

**Сборщиков Сергей Борисович**, канд. экон. наук, профессор кафедры «Технология, организация и управление в строительстве», ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

**Лазарева Наталия Валерьевна**, ст. преподаватель кафедры «Технология, организация и управление в строительстве», ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

Тел.: (495) 781-80-07  
E-mail: tous2004@mail.ru

## ON THE ISSUE OF DETERMINING THE HOMEOSTATIC BALANCE OF INVESTMENT-CONSTRUCTION ACTIVITY

**Sborshchikov Sergey Borisovich**, Cand. of Econ. Sci., Prof. of “Technology, organization and management in construction” department, Moscow State university of civil engineering, Russia.

**Lazareva Nataliya Valer'evna**, senior lecturer of “Technology, organization and management in construction” department, Moscow State university of civil engineering, Russia.

**Keywords:** investment-construction activity, homeostatic balance, growth trajectory, stable development, construction economics.

**Homeostatic balance reflects the essence of technical-economic systems development on hierarchic levels in space and the hierarchic levels of national economy. It**

**also manifests the rapidly changing nature of the development of systems. In present-day conditions, the concept of homeostatic balance reflects in generalized form the spatial-temporal state of the accordance and synchronization of all interrelated processes. The deciding factor of optimal homeostatic balance is ensuring the proportionality of the development of all elements functioning in the space of investment-construction activity in sectoral, corporate and regional aspects. In order to describe the general development of investment-construction activity it is not sufficient to know the direction, speed and acceleration of a single element. Only the complex study of all links and connections which are formed within the technical-economic system with the consideration of internal logic makes it possible to obtain information which is applicable in the effective management of production and support processes.**

### REFERENCES

1. Sborshchikov S. B. Logistika reguliruyushchikh vozdeystviy v investitsionno-stroitel'noy sfere (teoriya, metodologiya, praktika) [Logistics of regulating influences in investment-construction sphere (theory, methodology, practice)]. *Doct. Diss. (Econ. Sci.). REU im. G. V. Plekhanova, Moscow, 2012. (in Russ.)*
2. Sborshchikov S. B. Teoreticheskie zakonomernosti i osobennosti organizatsii vozdeystviy na investitsionno-stroitel'nyuyu deyatelnost' [Theoretic laws and specific features of organizing influences on investment-construction activity]. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2009, No. 2. Pp. 183–187. (in Russ.)*
3. Zharov Ya. V. Uchet organizatsionnykh aspektov pri planirovani stroitel'nogo proizvodstva v energetike [Consideration of organizational aspects in planning construction in the power engineering sector]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo – Industrial and civil engineering. 2013, No. 5. Pp. 69–71. (in Russ.)*
4. Aleksanin A. V. Kontseptsiya upravleniya stroitel'nykh otkhodov na baze kompleksnykh i informatsionnykh logisticheskikh tsentrov [Concept of construction waste disposal on the basis of complex and information logistic centers]. *Nauchnoe obozrenie – Science Review. 2013, No. 7. Pp. 132–136. (in Russ.)*
5. Zhuravlev P. A., Klyuev V. D., Levchenko A. V. Metodicheskiy podkhod k sozdaniyu informatsionno-analiticheskikh sistem stoisimostnogo monitoringa v stroitel'stve [Methodological approach to creating the information-analytical systems of cost monitoring in construction]. *Nauchnoe obozrenie – Science Review. 2014, No. 1. (in Russ.)*
6. Zhuravlev P. A., Klyuev V. D., Evseev V. G. Ispol'zovanie kvalimetriceskogo podkhoda dlya otsenki konkurentosposobnosti investitsionnykh stroitel'nykh projektov [Usage of qualimetric approach for assessing the competitive ability of investment construction projects]. *Nauchnoe obozrenie – Science Review. 2014, No. 9. Pp. 637–641. (in Russ.)*
7. Ermolaev E. E. Upravlenie potrebitel'noy stoimost'yu ob'ektov stroitel'stva [Managing the consumer cost of construction objects]. *Gumanitarnye i sotsial'nye nauki – Humanities and social sciences. 2013, No. 3. (in Russ.)*
8. Ermolaev E. E. Osobennosti opredeleniya fiksirovannoy stoimosti stroitel'stva v ramkakh gosudarstvennykh programm [Specific features of determining the fixed cost of construction within the framework of state programs]. *Vestnik universiteta (Gosudarstvennyy universitet upravleniya) – University herald (State management university). 2013, No. 11. (in Russ.)*
9. Popkov A. G. Autstaffing kak sposob upravleniya personalom [Outstaffing as a method of personnel management]. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2009, No. 1. (in Russ.)*
10. Popkov A. G. Noveye organizatsionnye metody formirovaniya podsistemy kadrovogo obespecheniya stroitel'nogo proizvodstva v usloviyakh inzhiniringovoy skhemy upravleniya [New organizational methods of forming the subsystem of personnel support of construction in the conditions of engineering management scheme]. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2010, No. 2. (in Russ.)*

## СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ АПК В УСЛОВИЯХ ОБОСТРЕНИЯ УГРОЗ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ

*С. Н. СЕМЕНОВ, В. Н. РУБЦОВА, М. Ю. МОРЕХАНОВА,  
ФГБУН «Институт аграрных проблем РАН»,  
г. Саратов*

**Аннотация.** Вызовы динамичного развития агропродовольственного сектора в условиях экономической нестабильности требуют совершенствования управления АПК. Одним из основных факторов повышения показателей развития агропродовольственного сектора в условиях обострения угроз продовольственной безопасности России является формирование научно обоснованного стратегического подхода к выявлению основных угроз, препятствующих полноценному развитию АПК, и разработка стратегий их устранения. Целью статьи является научное обоснование идеи о необходимости формирования стратегического подхода, предполагающего выявление основных угроз, препятствующих устойчивому развитию агропродовольственного сектора и сельских территорий России. В задачи статьи входит характеристика приоритетных стратегических задач в стратегии управления АПК в условиях обострения угроз продовольственной безопасности страны, научное обоснование идеи о необходимости разработки государственной стратегии, позволяющей создать комплексные предпосылки для закрепления трудоспособного населения сельских территорий в селе, соответствующей вызовам формирующегося в условиях экономической нестабильности современного агропродовольственного сектора. Для достижения указанных научных целей применялись: монографический метод, социологические и статистические методы исследования. Итогом проведенного исследования явилось выявление основных угроз развитию АПК и обеспечению продовольственной безопасности России, разработка мер, содействующих повышению эффективности реализации федеральных целевых программ. Приоритетной стратегической задачей, от решения которой зависит обеспечение продовольственной безопасности России, является формирование стратегического подхода к закреплению трудоспособного сельского населения на государственном и региональном уровнях, дополненное разработкой стратегий формирования предпосылок для закрепления работоспособного населения на уровне сельских муниципальных районов.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность, угрозы, стратегический подход, стратегическое управление, АПК, стратегия, программа, трудоспособное население.

Развитие теории и методологии стратегического управления социально-экономическим развитием АПК непосредственно связано с результатами исследования динамики соотношения глобального и национального в социально-экономическом состоянии агропромышленной сферы экономики страны. А данная динамика такова, что методологические подходы прошлых лет в связи с изменениями во внешней и внутренней среде к современным реалиям не подходят. Это связано прежде всего с развивающимся социально-экономическим кризисом, блокирующим продовольственное потребление и агропромышленное производство.

Разработанный и опубликованный антикризисный план Правительства РФ «План первоочередных мероприятий по обеспечению устойчивого развития и социальной стабильности в 2015 году» [1], на наш взгляд, эклектичен и противоречив, а из 60 его пунктов толь-

ко 20 имеют количественные характеристики. Кроме того, антикризисный план правительства основывается на тех же принципах, что и программа, принятая в 2008–2009 гг., оказавшаяся малоэффективной и не позволившая России быстро выйти из кризиса, так как экономический спад 2008–2009 гг. до сих пор еще не преодолен. Поэтому в новый кризис страна вошла, не ликвидировав в полной мере последствий предыдущего.

В феврале 2015 г. фонд «Общественное мнение» опубликовал результаты социологического опроса россиян, в котором приняли участие 1600 респондентов старше 18 лет из 204 населенных пунктов 43 субъектов РФ. Данные проведенного исследования показали, что экономическое положение значительной части населения ухудшается. Приведем лишь некоторые результаты опроса, касающиеся продовольственной проблемы. Так, 51% респондентов ответили, что стали больше

экономить на продуктах питания. Экономят на самых насыщенных и необходимых продуктах питания – мясе и птице – на них экономят больше 32% указавших, что стали больше экономить на продуктах питания, на сыре и колбасе – 30%, на фруктах – 27%, рыбе и морепродуктах – 25% [2].

Опрос, проведенный в марте 2015 г., показал, что по сравнению с ноябрем 2014 г. выросло число респондентов, которые начали покупать продукты более дешевых марок – с 28 до 39%, отказались от покупки некоторых продуктов – 22 и 31% соответственно либо в принципе стали покупать меньше продуктов – 20 и 29%.

При этом существенно сократилось число тех, кто не заметил каких-либо изменений – с 49 до 31% [3].

Причины бедственного положения многие респонденты связывают с ухудшением ситуации в экономике в целом, что проявляется в росте цен, в замораживании и невыплате заработной платы. Рост цен на продовольственные товары в феврале 2015 г. отметили 94% опрошенных (в ноябре 2014 г. – 75%), а 35% уверены, что в ближайшее время рост цен на продукты питания усилится [4].

Скачкообразный рост цен никак не компенсируется ростом доходов, что делает положение населения еще более тяжелым. 76% опрошенных, работающих по найму, сообщили, что за последние полгода им не повышали заработную плату, а 44% опасаются, что в ближайшее время она будет снижена [5].

Объективная диагностика и оценка состояния и трендов российской агроэкономики указывают на неэффективность агропродовольственной политики и модели социально-экономического развития сельских территорий.

Нынешний кризис, усиленный международными санкциями, можно подразделить на ряд тесно связанных кризисов (патологий):

### **Демографический кризис**

В России начиная с 2008 г. все более интенсивно происходит сокращение численности лиц трудоспособного возраста, особенно существенно, свыше одного миллиона в год, уменьшается этот контингент населения с 2012 г. Такое сокращение продлится вплоть до 2019 г. Наибольшие потери придутся на

2016 г. В течение 10 лет (2014–2023 гг.) вступать в трудоспособный возраст будет в среднем ежегодно по 1,3–1,5 млн человек, тогда как выбывать будет в среднем ежегодно из этого контингента по 2,1–2,5 млн. К 2020 г. численность лиц в трудоспособном возрасте сократится на 9,7 млн человек, при том что вся численность населения страны, по сути, не изменится. Согласно прогнозу Росстата, к 2025 г. сокращение достигнет 11,6 млн человек, а численность всего населения уменьшится при этом всего на 1 миллион человек [6].

В современных условиях в АПК разрастается и серьезный кадровый кризис, дисквалификации кадров, возникает также проблема замены устаревших профессий и подготовки новых [7].

### **Земельный кризис**

В государственном (национальном) докладе «О состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2013 году» указывается, что по Российской Федерации наблюдается ежегодное сокращение площади сельскохозяйственных угодий. Начиная с 1990 г. площади сельскохозяйственных угодий сократились на 2205,2 тыс. га. Сокращение площади земель, используемых под пашню, за этот же период равнялось 10 831,1 тыс. га. Результаты статистических наблюдений за 2013 г. подтверждают, что ежегодное уменьшение площади земель, занятых сельскохозяйственными угодьями, продолжается. За 2013 г. оно составило 16,8 тыс. га и было выявлено в 44 субъектах Российской Федерации. Проведенный Росреестром анализ докладов об использовании земель за 2013 г. по их качественному и экологическому состоянию, поступивших из субъектов Федерации, доказывает, что в большинстве регионов выявлена деградация земель, негативно влияющая на эффективность земледелия и вызывающая расширение проблемных и кризисных экологических зон.

В докладе выявлены основные процессы, приводящие к деградации земель. К их числу относятся: водная и ветровая эрозия, переувлажнение и заболачивание, подтопление, засоление и осолонцевание. Так, водной эрозии подвержено 17,8% площади сельскохозяйственных угодий, ветровой – 8,4%, переувлажненные и заболоченные земли занимают 12,3%, засоленные и солонцеватые почвы – 20,1% сельскохозяйственных угодий [8].

Земельный кризис является важнейшей угрозой продовольственной безопасности и независимости. Деграция земельных ресурсов, резкое сокращение посевных площадей, занятых под картофелем и овощными культурами, кормовыми корнеплодами, кукурузой на силос, зеленый корм и сено, привели и будут в дальнейшем приводить к зависимости от импорта этих культур. Но деграция земель имеет и большое социальное значение – сопровождается социальной деграцией сельского населения, превращаясь в национальное бедствие.

Вследствие быстрого роста мегаполисов, увеличения антропогенной нагрузки на природные экосистемы положение с экологией становится не просто неблагоприятным, но и чрезвычайно опасным. Негативные последствия урбанизации, на наш взгляд, в значительной мере вызваны низким уровнем управляемости урбанизационными процессами. Очень слабо реализовывались эффективные пути ограничения экстенсивного роста крупных городов, интенсификации развития их хозяйства, усиления их влияния на активизацию малых и средних городов в сельской местности, совершенствования размещения производства и расселения, формирования систем расселения различных уровней. Недостаточное внимание уделялось развитию агропромышленной интеграции и формированию систем «город – село» на базе агломераций, сложившихся и складывающихся вокруг крупных городов, созданию агрогородов.

Среди важнейших и опаснейших угроз продовольственной безопасности, импортозамещению, устойчивому и конкурентоспособному развитию АПК, сельских территорий, их модернизации, здоровью нации, ее жизнеспособности отмечается низкое качество в широком смысле: качество исполнителей, качество труда, качество работы, качество управления, качество продукции и услуг, качество жизни, качество развития. К сожалению, в федеральных и региональных планах, программах, стратегиях, доктринах развития категории качества практически отсутствуют. Поэтому стратегическое управление качеством следует рассматривать как приоритетное направление обеспечения продовольственной безопасности и независимости. Необходимо комплексно и системно реализовывать концепцию развития национальной системы стандартизации,

технических регламентов, метрологического обеспечения, сертификации, маркирования и этикетирования, приборизации контроля качества. Все это следует рассматривать как меры повышения конкурентоспособности отечественного АПК и его продукции.

Важнейшей проблемой в решении проблем обеспечения продовольственной безопасности является управление критерием подлинности продовольствия, отражающим потребность людей не быть обманутыми в условиях растущей фальсификации. В связи с этим насущной необходимостью является разработка и более активное применение комплекса стандартов (технических регламентов) по проверке подлинности продуктов питания, защиты их от фальсификации и соответствующего приборного, инструментального оснащения. Подлинность как безопасность продовольствия должна выступать в роли ограничительного и оценочного критериев стратегического управления.

Не менее важным в стратегическом управлении качеством является критерий социальной адресности, позволяющий учесть индивидуальные запросы потребителей и потребности социальных групп во всех сферах и отраслях АПК.

Необходим решительный государственный подход к внедрению и развитию на предприятиях АПК современных систем менеджмента (СМК), включая такой новый метод, как бенчмаркинг.

Наибольшую актуальность в условиях кризиса приобретает проблема производства пищевых продуктов для детского питания. Необходимо в связи с этим незамедлительно принять национальный стандарт «Продукты питания для детей раннего возраста», нормативные документы на продукцию для детского питания на молочной основе, а также нектаров, соков, овощных напитков, фруктовых пюре, бутилированной воды.

Особое внимание следует обратить на стратегию качества развития АПК, села и сельских территорий во всех его аспектах. Отечественный АПК отстает от АПК передовых стран прежде всего по качественным характеристикам. Поэтому при стратегическом анализе результатов социально-экономического развития АПК и российского села нельзя ограничиваться только количественными изменениями – объемами, масштабами, удельными весами.

Преодоление социального кризиса в аграрной сфере, сохранение и дальнейшее развитие положительных тенденций в повышении качества жизни сельского населения в целом требуют как расширения возможностей, так и повышения ответственности региональной и местной власти за состояние социальной инфраструктуры села, формирование и укрепление института местного самоуправления. Представляется необходимым незамедлительно разработать и принять государственные стандарты, устанавливающие качество и объем социальных услуг, оказываемых сельскому населению в сферах здравоохранения, образования, жилищно-коммунального хозяйства, культуры, досуга, физической культуры и спорта непосредственно по месту жительства. Социальные стандарты должны стать базовыми при формировании бюджетов муниципальных образований, систем местного налогообложения и разработки целевых региональных программ социально-экономического развития, в том числе – сельских территорий.

Разработка стратегии управления АПК в условиях нарастания угроз продовольственной безопасности связана в основном с улучшением использования его потенциала для совершенствования (улучшения) показателей развития агропромышленного производства и сельских территорий, обеспечения безопасности и независимости страны.

Устойчивое развитие АПК и сельских территорий необходимо рассматривать как важнейшую базу природной, этнической, культурно-нравственной, социально-демографической среды общества, исторических основ нации и обеспечения целостности и независимости страны, источник благополучия и политической и военной стабильности общества. В новой стратегии развития АПК приоритетами должны стать обновление, преобразование, модернизация всех сторон агропромышленной экономики, приобретение новых системных качеств, ее ускоренное продвижение от данного состояния к качественно более высокому инновационному уровню, технологической и социально-экономической однородности агропромышленного производства на основании подчинения ее интересам развития человека. Наиболее вероятным представляется реализация комбинированной антикризисной стратегии развития АПК, направленной на ускоренное импортозамещение

во всех его сферах. Целью антикризисной стратегии является достижение синергетического эффекта, предполагающего комплексность формирования сопряженных кластеров производств нового технологического уклада и согласованность макроэкономической агропромышленной политики с приоритетами долгосрочного технико-экономического и социально-экономического развития АПК.

Управление реализацией антикризисной стратегии должно предусматривать:

- создание системы территориального стратегического планирования АПК, включающей набор приоритетов социально-экономического развития; методы и механизмы их реализации, включая межотраслевые балансы, институты организации и методы контроля результатов;

- формирование каналов финансирования проектов создания и развития кластеров или производственно-технологических комплексов нового технологического уклада и сфер потребления их продукции;

- разработка и реализация агропромышленной политики, направленной на обеспечение благоприятных условий развития инновационной деятельности в АПК.

Эффективность реализации стратегий и федеральных целевых программ развития агропродовольственного сектора России по-прежнему остается низкой. Экспертиза реализации в 2014 г. раздела 8 Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг. – «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 гг. и на период до 2020 года» показала высокую степень дифференциации региональных результатов в достижении целевых индикаторов, сформулированных в Программе. Это во многом вызвано условиями неоднородности уровня социально-экономического развития сельских территорий. В заключении экспертной комиссии подчеркивается, что целевые индикаторы Программы были достигнуты в тех сельских территориях, где осуществлялись крупные инвестиционные проекты, а сами сельские территории могли участвовать в Программе на условиях софинансирования. Оценка общих результатов реализации данной Государственной программы по вопросам обеспечения устойчивого развития



сельских территорий содержит вывод о том, что выполнение программы не позволяет существенно изменить условия жизни в сельской местности, что, в свою очередь, подрывает трудовую базу аграрного сектора и создает угрозу решению проблемы импортозамещения сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия [9]. В заключении экспертной комиссии выявлена и научно обоснована стратегическая цель очередного этапа реализации ФЦП «Устойчивое развитие сельских территорий»: перелом миграционных настроений трудоспособного населения сельских территорий, особенно молодежи в национальном масштабе.

Повышению эффективности реализации ФЦП в направлении обеспечения предпосылок закрепления трудоспособного населения в сельских территориях будут способствовать следующие мероприятия:

1. Разработка в рамках ФЦП «Устойчивое развитие сельских территорий» стратегии формирования экономических и социальных условий закрепления трудоспособного населения в сельских территориях различного типа на национальном уровне.

2. Формирование и реализация гибкой системы софинансирования программы «Устойчивое развитие сельских территорий» и стратегии формирования условий для закрепления трудоспособного населения в селе, позволяющей изменять пропорции государственного и регионального финансирования программы в зависимости от бюджетного статуса региона и сельской территории.

3. Разработка на уровне сельских муниципальных районов, социально-экономические разрывы между которыми глубже по сравнению с показателями социально-экономического неравенства сельских территорий в рамках субъектов Федерации, территориальных стратегий «перелома миграционных настроений» их населения, позволяющих сосредоточить отраслевые и территориальные ресурсы на достижении стратегических целей и последовательном решении стратегических задач. Разработка территориальных стратегий формирования социально-экономических условий для закрепления трудоспособного населения на уровне сельских муниципальных районов предоставит сельским территориям возможность обосновать в количественном выражении ресурсы, недо-

стающие для достижения целевых индикаторов, закрепленных в ФЦП «Устойчивое развитие сельских территорий» и подключиться к федеральной целевой программе. Оценка эффективности реализации территориальных стратегий представляется возможной в том случае, если в федеральных целевых программах будут указаны индикаторы закрепления работоспособного населения на местах, количественные показатели обеспечения рабочими местами, требующими профессионального образования, хорошо оплачиваемыми, а также основными социальными услугами, достаточными для обеспечения высокой конкурентоспособности сельского образа жизни. Эти показатели должны быть отражены в территориальных стратегиях низших уровней. Именно они будут служить целевыми ориентирами для оценки эффективности реализации стратегий формирования комплексных условий для закрепления трудоспособного населения в сельских муниципальных районах. Необходимым представляется создание на базе администрации и органов самоуправления сельских территорий комиссий для разработки, контролирования этапов реализации, оценки эффективности реализации стратегий формирования условий для закрепления работоспособного населения в сельских муниципальных районах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. План первоочередных мероприятий по обеспечению устойчивого развития экономики и социальной стабильности в 2015 году. Утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 января 2015 г. № 98-р [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.government.ru/media/files/7QoLbdOVNPc.pdf](http://www.government.ru/media/files/7QoLbdOVNPc.pdf).
2. На чем экономят россияне. Фонд «Общественное мнение». Опрос граждан РФ от 18 лет и старше. 8 февраля 2015 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.fom.ru/Ekonomika/12054](http://www.fom.ru/Ekonomika/12054).
3. Потребительское поведение россиян в условиях кризиса. Фонд «Общественное мнение». Опрос граждан РФ от 18 лет и старше. 11 марта 2015 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.fom.ru/Ekonomika/12100](http://www.fom.ru/Ekonomika/12100).

4. Продуктовые магазины: ассортимент, цены и качество продуктов. Фонд «Общественное мнение». Опрос граждан РФ от 18 лет и старше. 27 февраля 2015 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.fom.ru/Ekonomika/12073](http://www.fom.ru/Ekonomika/12073).
  5. Россияне о заработной плате. Фонд «Общественное мнение». Опрос граждан РФ от 18 лет и старше. 8 февраля 2015 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.fom.ru/Ekonomika/12058](http://www.fom.ru/Ekonomika/12058).
  6. Рыбаковский Л. Л. Демографическое будущее России в экстраполяционных и нормативных координатах // Социологические исследования. – № 12(368). – 2014. – С. 27.
  7. Мореханова М. Ю., Рубцова В. Н. Социально-экономические приоритеты обеспечения конкурентоспособности трудовых ресурсов аграрной сферы // Научное обозрение. – 2013. – № 11. – С. 207–213.
  8. О состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2013 году : Государственный (национальный) доклад. – М., 2014.
  9. О ходе и результатах реализации в 2014 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы : Национальный доклад [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.mcx.ru/documents/file\\_document/v7\\_show/32460.htm](http://www.mcx.ru/documents/file_document/v7_show/32460.htm).
  10. Леонтьев Г. К. Национальным приоритетам – качественное законодательство // Право и безопасность. – 2006. – № 1-2(18-19). – С. 150–151.
  11. Фролова Е. В. Социальная инфраструктура российских муниципальных образований: состояние и ресурсы модернизации // Социологические исследования. – № 12(368). – 2014. – С. 51–58.
  12. Социально-экономические проблемы современной России и пути их решения. Резолюции IX съезда Петровской академии наук и искусств. – СПб., 2014.
- Семенов Сергей Николаевич, д-р экон. наук, гл. науч. сотрудник, ФГБУН «Институт аграрных проблем РАН»: Россия, 410012, г. Саратов, ул. Московская, 94.*
- Рубцова Вера Николаевна, д-р экон. наук, вед. науч. сотрудник, ФГБУН «Институт аграрных проблем РАН»: Россия, 410012, г. Саратов, ул. Московская, 94.*
- Мореханова Марина Юрьевна, канд. социол. наук, зав. лабораторией социального развития агропромышленного комплекса и сельских территорий, ФГБУН «Институт аграрных проблем РАН»: Россия, 410012, г. Саратов, ул. Московская, 94.*

Тел.: (845-2) 26-47-68  
E-mail: [mailofnick@yandex.ru](mailto:mailofnick@yandex.ru)

#### STRATEGY OF AIC MANAGEMENT IN THE CONDITIONS OF AGGRAVATED THREATS TO THE FOOD SAFETY OF THE COUNTRY

*Semenov Sergey Nikolaevich, Dr. of Econ. Sci., senior researcher; Institute of agrarian problems of the RASc. Russia.*

*Rubtsova Vera Nikolaevna, Dr. of Econ. Sci., leading researcher; Institute of agrarian problems of the RASc. Russia.*

*Morekhanova Marina Yurjevna, Cand. of Sociol. Sci., head of laboratory of the social development of agroindustrial complex and rural territories, Institute of agrarian problems of the RASc. Russia.*

**Keywords:** food safety, threats, strategic approach, strategic management, AIC, strategy, program, working-age population.

*The challenges of the dynamic growth of agroindustrial sectors in economic instability conditions require improving AIC management. One of the main factors of*

*improving the indicators of agroindustrial sector development in the conditions of aggravated threats to the food safety of Russia is the formation of a scientifically substantiated strategic approach to uncovering the main threats which hinder the full development of AIC and the achievement of food safety. The study resulted in uncovering the main threats to the development of AIC and the achievement of Russia's food safety and developing the measures which help to increase the effectiveness of the implementation of Federal target programs devoted to the development of agroindustrial sector of the country. It has been scientifically determined that the development of the strategy of forming prerequisites for anchoring working-age population in rural areas and providing employment in agricultural production is the priority strategic task, on the solution of which the achievement of Russia's food safety depends.*

---

---

## REFERENCE

1. Plan pervoocherednyh meroprijatij po obespecheniju ustojchivogo razvitija jekonomiki i social'noj stabil'nosti v 2015 godu. Uтверzhen rasporyazheniem Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 27 janvarja 2015 g. № 98-p [Plan of priority measures on ensuring the stable development of economy and social stability in 2015. Approved by the order of the Government of the Russian Federation of 27 January 2015 No. 98-p]. Available at: <http://government.ru/media/files/7QoLbdOVNpC.pdf>.
  2. Na chem jekonomjat rossijane. Fond «Obshhestvennoe mnenie». Opros grazhdan RF ot 18 let i starshe. 8 fevralja 2015 [What do Russians save on. "Social opinion" foundation. Poll of the RF citizens aged 18 and above. 8 February 2015]. Available at: <http://fom.ru/Ekonomika/12054>.
  3. Potrebitel'skoe povedenie rossijan v uslovijah krizisa. Fond «Obshhestvennoe mnenie». Opros grazhdan RF ot 18 let i starshe. 11 marta 2015 [Consumer behavior of Russians in the conditions of crisis. "Social opinion" foundation. Poll of the RF citizens aged 18 and above. 11 March 2015]. Available at: <http://fom.ru/Ekonomika/12100>.
  4. Produktovye magaziny: assortiment, ceny i kachestvo produktov. Fond «Obshhestvennoe mnenie». Opros grazhdan RF ot 18 let i starshe. 27 fevralja 2015 [Food stores: range, prices and quality of products. "Social opinion" foundation. Poll of the RF citizens aged 18 and above. 27 February 2015]. Available at: <http://fom.ru/Ekonomika/12073>.
  5. Rossijane o zarabotnoj plate. Fond «Obshhestvennoe mnenie». Opros grazhdan RF ot 18 let i starshe. 8 fevralja 2015 [Russians on salaries. "Social opinion" foundation. Poll of the RF citizens aged 18 and above. 8 February 2015]. Available at: <http://fom.ru/Ekonomika/12058>.
  6. Rybakovskij L. L. Demograficheskoe budushhee Rossii v jekstrapoljacionnyh i normativnyh koordinatah [Demographic future of Russia in extrapolation and normative coordinates]. Sociologicheskie issledovanija – Sociological studies. No. 12(368), 2014. P. 27. (in Russ.)
  7. Morehanova M. Ju., Rubcova V. N. Social'no-jekonomicheskie prioritety obespechenija konkurentosposobnosti trudovyh resursov agrarnoj sfery [Socio-economic priorities of ensuring the competitive ability of agrarian sphere labor resources]. Nauchnoe obozrenie – Science Review. 2013, No. 11. Pp. 207-213. (in Russ.)
  8. O sostojanii i ispol'zovanii zemel' v Rossijskoj Federacii v 2013 godu : Gosudarstvennyj (nacional'nyj) doklad [On the state and usage of lands in the Russian Federation in 2013: State (national) report]. Moscow, 2014.
  9. O hode i rezul'tatah realizacii v 2014 godu Gosudarstvennoj programmy razvitija sel'skogo hozjajstva i regulirovanija rynkov sel'skohozjajstvennoj produkcii, syr'ja i prodovol'stviya na 2013–2020 gody : Nacional'nyj doklad [On the course and results of implementing in 2014 the State program of the development of agriculture and the regulation of markets of agricultural products, resources and food in 2013-2020: National report]. Available at: [http://www.mcx.ru/documents/file\\_document/v7\\_show/32460.htm](http://www.mcx.ru/documents/file_document/v7_show/32460.htm).
  10. Leont'ev G. K. Nacional'nym prioritetam – kachestvennoe zakonodatel'stvo [High-quality legislation for national priorities]. Pravo i bezopasnost' – Law and safety. 2006, No. 1-2(18-19). Pp. 150-151. (in Russ.)
  11. Frolova E. V. Social'naja infrastruktura rossijskih municipal'nyh obrazovanij: sostojanie i resursy modernizacii [Social infrastructure of Russian municipalities: state and modernization resources]. Sociologicheskie issledovanija – Sociological studies. No. 12(368), 2014. Pp. 51-58. (in Russ.)
  12. Social'no-jekonomicheskie problemy sovremennoj Rossii i puti ih reshenija. Rezoljucii IX s#ezda Petrovskoj Akademii nauk i iskusstv [Socio-economic problems of modern Russia and ways of solving them, Resolutions of the IX convention of Petrovsk Academy of science and arts]. Saint Petersburg, 2014.
- 
-

## К ВОПРОСУ О БАНКРОТСТВЕ СЕЛЬХОЗТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ – ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ

*Н. П. ФЕФЕЛОВА, И. В. ШАРИКОВА, Т. А. ЛЫСОВА*

*ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова»,  
г. Саратов*

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы несостоятельности и проведения процедуры банкротства в сфере сельского хозяйства. В результате общеэкономического кризиса в нашей стране многие индивидуальные предприниматели и фермеры оказались хронически неплатежеспособными или утратившими перспективу своего дальнейшего развития. Целью исследования является выявление отличительных особенностей банкротства сельскохозяйственных предприятий и фермерских хозяйств, пути реструктуризации задолженности или погашения долгов за счет продажи имущества должника. Научная новизна исследования заключается в раскрытии особенностей финансового оздоровления в связи с принятием Федерального закона от 29 декабря 2014 г. № 476-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О несостоятельности (банкротстве)» и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части регулирования реабилитационных процедур, применяемых в отношении гражданина-должника». Хотя закон вступит в силу с 1 июля 2015 г., ставится под сомнение цифра минимальной задолженности, необходимая для запуска процедуры реструктуризации долга по инициативе кредиторов, а также тот факт, что дела о банкротстве физлиц будут отнесены к компетенции судов общей юрисдикции.

**Ключевые слова:** несостоятельность, процедура банкротства, платежеспособность, сельское хозяйство, фермерские хозяйства, финансовое оздоровление, кредиторы, реструктуризация задолженности.

Проблема несостоятельности особенно остро стоит в сфере сельского хозяйства Российской Федерации, поскольку сельскохозяйственный сегмент агропромышленного комплекса страны наиболее подвержен негативным последствиям различного рода факторов нестабильности. Общеэкономический кризис в России стал следствием и результатом общемирового экономического кризиса. Плюс к этому сопутствующий неэквивалентный межотраслевой обмен, спад спроса, сокращение государственного финансирования аграрного сектора, низкая инвестиционная активность, а также некоторые крайне неблагоприятные макроэкономические условия мешают значительной части сельскохозяйственных организаций адаптироваться к новым условиям хозяйствования. В результате многие сельскохозяйственные товаропроизводители оказываются хронически неплатежеспособными или утратившими перспективу своего дальнейшего развития.

Если началась процедура банкротства по отношению к сельскохозяйственному предприятию, то она будет иметь свои индивидуальные особенности. Это связано с тем,

что все сельскохозяйственные предприятия в России сегодня в сложном положении и фактически находятся на грани банкротства.

Естественно, первоочередной задачей процедуры банкротства является восстановление платежеспособности сельскохозяйственного предприятия. Но если это невозможно по каким-то причинам, важно пропорционально выплачивать кредиты. Отличительные особенности банкротства сельскохозяйственных предприятий диктуются использованием ими земельных участков, сезонным характером работы и специфической техникой. Например, сезонность сельскохозяйственного производства и его зависимость от условий климата обязательно должны учитываться при наблюдении.

Если речь идет о восстановлении платежеспособности предприятия, то оно проводится до наступления следующего сезона сельскохозяйственных работ. Также необходимо учитывать время на созревание, сбор и реализацию сельскохозяйственной продукции. Если же финансовое оздоровление обернулось спадом и ухудшением финансового состояния предприятия по причине стихийных бедствий

---

---

или других неприятностей, оно может быть продлено еще на год. В этом случае изменяется и график погашения задолженностей.

Что касается внешнего управления, то оно вводится до окончания текущих сезонных работ. Срок внешнего управления также может быть продлен на год, если произошел спад финансового состояния.

Земли сельскохозяйственного назначения являются государственным достоянием, поэтому сохранение их функций крайне важно. Поэтому преимущественное право на приобретение имущества должника имеют только те фирмы, которые занимаются сельскохозяйственной деятельностью. Еще лучше, если уголья этих фирм прилегают к земле должника.

При банкротстве фермерских хозяйств, помимо вышеуказанных особенностей, имеют свои индивидуальные. Заявление от ИП для проведения процедуры банкротства подается в Арбитражный суд только после согласия, зафиксированного письменно, от всех членов фермерского хозяйства. В течение двух месяцев после вынесения Арбитражным судом определения о введении в отношении фермерского хозяйства наблюдения глава фермерского хозяйства имеет право представить суду план финансового оздоровления и график погашения задолженности. Внешний управляющий утверждается фермерским хозяйством, при этом функции временного управляющего с его согласия может выполнять глава фермерского хозяйства.

К сожалению, сегодня банкротство в отношении сельскохозяйственных предприятий – это частое явление. Кризис коснулся всех, и сегодня ни одно предприятие от финансовой несостоятельности не застраховано.

В конце декабря прошлого года Президент России Владимир Путин подписал закон, позволяющий в рамках дела о банкротстве проводить реструктуризацию задолженности гражданина или погашать долги за счет продажи имущества должника (Федеральный закон от 29 декабря 2014 г. № 476-ФЗ; далее – Закон о банкротстве граждан). Если инициатором возбуждения дела о банкротстве будет являться кредитор, сумма задолженности должна составлять не менее 500 тыс. руб. Новелла начнет действовать с 1 июля 2015 г.

Если обратиться к самому механизму банкротства граждан, то нам представляется

необоснованной цифра минимальной задолженности, необходимая для запуска процедуры реструктуризации долга по инициативе кредиторов, – 500 тыс. руб. Она сразу отсекает возможность применения процедур банкротства в отношении большей части должников по потребительским кредитам. По инициативе граждан реабилитационные процедуры могут быть применены и при меньшем размере задолженности. Полагаем, что сумма в 500 тыс. руб. – это достаточно серьезная цифра для потребительского кредита. И появилась она в результате исключительно произвольного решения законодателя. Добавим, что у организаций порог для вхождения в процедуру намного ниже, даже с учетом недавних поправок – с конца прошлого года минимальный размер их долга для подачи заявления о признании банкротом был увеличен со 100 тыс. до 300 тыс. руб. (п. 2 ст. 6 Закона о банкротстве). Это, на наш взгляд, абсолютно абсурдная ситуация, которая не может быть объяснена ни экономическими расчетами, ни логическими выкладками.

Некоторые надежды бизнес возлагает на процедуру реструктуризации долгов гражданина, предусматривающую восстановление платежеспособности гражданина и погашение его задолженности перед кредиторами в соответствии с утвержденным судом планом. По своей сути она очень схожа с финансовым оздоровлением организаций. Однако, по официальной статистике ВАС РФ, за 2013 г. процедура оздоровления юридических лиц была введена всего лишь 67 раз, из которых успешно в масштабе России завершилось только четыре. Мы считаем, что процедуру по реструктуризации долгов граждан постигнет та же печальная участь. Дело в том, что по статистике банковских экспертов, 80% граждан-должников практически являются безнадежными – им нечем платить.

В целом же очень беспокоит вопрос реализации закона о банкротстве физлиц, столь важного в том числе и для бизнеса. Мы сомневаемся в готовности судов общей юрисдикции к рассмотрению дел о банкротстве граждан по причине высокой загруженности и отсутствия соответствующего опыта первых, а также вследствие высоких затрат на проведение самой процедуры банкротства. Исходя из опыта рассмотрения дел о несостоятельности индивидуальных предпринимателей иницирова-

ние процедуры гражданином без привлечения юристов практически невозможно ввиду значительной сложности закона. Расходы на подготовку заявления о банкротстве, проведение оценки имущества, организацию торгов, предусмотренные законом публикации и оспаривание сделок гражданина, значительно превысят 500 тыс. руб.

Полагаем, что без существенных вложений государства в судебную систему, в деятельность финансовых управляющих, финансирование процедур банкротства безнадежных должников и широкой разъяснительной работы невозможна эффективная реализация закона о банкротстве граждан.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. О несостоятельности (банкротстве) : Федеральный закон от 26.10.2002 № 127-ФЗ.
2. О внесении изменений в Федеральный закон «О несостоятельности (банкротстве)» и Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях : Федеральный закон от 29.12.2014 № 482-ФЗ.
3. Литовцева Ю. Значение банкротства граждан для бизнеса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.garant.ru](http://www.garant.ru). 2015.
4. Полулях В. А., Фефелова Н. П. Особенности бухгалтерского учета продажи имущества в условиях банкротства организации // Концепт. – 2015. – № 5. – С. 51–55.
5. Усанов А. Ю., Истомина О. А. Понятие банкротства предприятия и выявление при-

знаков преднамеренного банкротства // Актуальные проблемы экономики : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конференции. – Уфа, 2015. – С. 191–194.

6. Фефелова Н. П. Актуальные проблемы повышения эффективности сельскохозяйственного производства // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы : сб. ст. IX Всерос. науч.-практ. конференции. – Саратов, 2015. – С. 31–33.
7. Шарикова И. В., Шариков А. В., Говорунова Т. В., Фефелова Н. П. Кредитная политика – залог успешного развития сельского хозяйства? // Научное обозрение. – 2014. – № 12-1. – С. 318–322.
8. Шарикова И. В., Шариков А. В., Самитина С. А. Диагностика банкротства сельскохозяйственных предприятий : монография. – Саратов, 2009.

*Фефелова Наталья Петровна*, канд. экон. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова»: Россия, 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

*Шарикова Ирина Викторовна*, канд. экон. наук, доцент, зав. кафедрой «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова»: Россия, 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

*Лысова Татьяна Александровна*, канд. экон. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова»: Россия, 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (845-2) 23-32-92

E-mail: [fefelovanp@mail.ru](mailto:fefelovanp@mail.ru)

#### ON BANKRUPTCY OF INDIVIDUAL AGRICULTURAL PRODUCERS

*Fefelova Natal'ya Petrovna*, Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof., Saratov State agrarian university named after N. I. Vavilov. Russia.

*Sharikova Irina Viktorovna*, Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof., head of "Accounting, analysis, and audit" department, Saratov State agrarian university named after N. I. Vavilov. Russia.

*Lysova Tat'yana Aleksandrovna*, Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof., Saratov State agrarian university named after N. I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** insolvency, bankruptcy proceedings, solvency, agriculture, private farm, financial recovery, creditors, debt restructuring.

*The article deals with insolvency and bankruptcy proceedings in agribusiness. As a result of the general economic crisis in our country, many individual entrepreneurs and farmers have become chronically insolvent or lost any prospect of further development. The aim of the study is to identify the distinctive features of bankruptcy of agricultural enterprises and farms, ways to restructure the debt or pay off debts through the sale of the debtor's property. The scientific novelty of the study is in uncovering of the features of financial rehabilitation in relation to the adoption of the Federal Law of December 29, 2014 № 476-FZ "On amendments to Federal Law 'On insolvency (bankruptcy)' and certain legislative acts of the Russian Federation regarding regulation of rehabilitation procedures applicable to the debtor". Although the law takes effect on July 1, 2015, the figure of the mini-*

---

---

*mum debt required to start the debt restructuring process initiated by the creditors is questionable, as well as the*

*fact that individual bankruptcy cases will be referred to general jurisdiction courts.*

#### REFERENCES

1. *O nesostoyatelnosti (bankrotstve) [On insolvency (bankruptcy)]: Federal Law of 26.10.2002 № 127-FZ.*
  2. *O vnesenii izmeneniy v Federalnyy zakon «O nesostoyatelnosti (bankrotstve)» i Kodeks Rossiyskoy Federatsii ob administrativnykh pravonarusheniyakh [On amendments to Federal Law “On insolvency (bankruptcy)” and Administrative Offences Code of the Russian Federation]: Federal Law of 29.12.2014 № 482-FZ.*
  3. *Litovtseva Yu. Znachenie bankrotstva grazhdan dlya biznesa [What individual bankruptcy means for business]. Available at: www.garant.ru. 2015.*
  4. *Pohulyakh V. A., Fefelova N. P. Osobennosti bukhgalterskogo ucheta prodazhi imushchestva v usloviyakh bankrotstva organizatsii [Features of accounting for property sale in a bankrupt organization]. Kontsept – Concept. 2015, № 5. Pp. 51–55.*
  5. *Usanov A. Yu., Istomina O. A. Ponyatie bankrotstva predpriyatiya i vyyavlenie priznakov prednamerenogo bankrotstva [Notion of company bankruptcy and identify the signs of intentional bankruptcy]. Aktualnye problemy ekonomiki : sb. st. Mezhdunar. nauch.-prakt. konferentsii – Relevant economic issues: Int. conf. collected works. Ufa, 2015. Pp. 191–194.*
  6. *Fefelova N. P. Aktualnye problemy povysheniya effektivnosti selskokhozyaystvennogo proizvodstva [Relevant problems of increasing efficiency of agricultural production]. Agrarnaya nauka v XXI veke: problemy i perspektivy : sb. st. IX Vseros. nauch.-prakt. konferentsii – Agricultural science in the XXI Century: problems and prospects: conf. collected works. Saratov, 2015. Pp. 31–33.*
  7. *Sharikova I. V., Sharikov A. V., Govorunova T. V., Fefelova N. P. Kreditnaya politika – zalog uspehnogo razvitiya selskogo khozyaystva? [Credit policy – the key to successful development of agriculture?]. Nauchnoe obozrenie – Science review. 2014, № 12-1. Pp. 318–322.*
  8. *Sharikova I. V., Sharikov A. V., Samitina S. A. Diagnostika bankrotstva selskokhozyaystvennykh predpriyatiy : monografiya [Diagnostics of bankruptcy of agricultural enterprises]. Saratov, 2009.*
-

## НОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: РОССИЙСКАЯ И ЗАРУБЕЖНАЯ ПРАКТИКА

*Л. Е. КРАСИЛЬНИКОВА*

*ФГБОУ ВПО «Пермская государственная сельскохозяйственная академия  
им. акад. Д. Н. Прянишникова»,  
г. Пермь*

**Аннотация.** В статье рассматриваются современные механизмы государственного регулирования сельскохозяйственной деятельности в аграрно развитой стране – члене ВТО Германии. Реализация российского государственного плана по самообеспечению отечественного рынка продукцией животноводства в условиях ограничений, принятых Россией при вступлении в ВТО и предусматривающих поэтапное уменьшение целевого субсидирования сельскохозяйственной деятельности, вызывает естественный интерес к подобному зарубежному опыту. Автором рассматривается такой опыт на примере животноводческой отрасли Германии и особо отмечается интенсивный характер расширенного воспроизводства в сельском хозяйстве страны. Успешная реализация этой задачи напрямую связывается с оказанием крестьянским хозяйствам государственного финансового содействия и ценовой поддержки. Основное внимание в статье обращено на формы, методы и критерии субсидирования крестьянских фермерских хозяйств в ФРГ.

**Ключевые слова:** агропромышленный комплекс, агропром, сельхозпроизводство, животноводство, субсидирование сельского хозяйства.

Присоединение России к Всемирной торговой организации, формирование евро-азиатского единого экономического и таможенного пространства, российское продовольственное эмбарго, введенное в отношении ряда стран Запада, – все эти факторы обуславливают необходимость выработки новых адаптивных механизмов государственного регулирования агропромышленной деятельности, отвечающих задачам политики в обеспечении национального продовольственного суверенитета.

Взятые на себя Россией обязательства перед ВТО предусматривают поэтапное уменьшение целевого субсидирования сельскохозяйственной деятельности, но при этом создают предпосылки для перенаправления высвобождаемых средств на инфраструктурное и научно-консультационное сопровождение аграрного производства [5].

Вместе с тем необходимо иметь в виду то обстоятельство, что уровень развития производительных сил и производственных отношений определяется факторами исторически сложившихся условий развития соответствующей общественно-экономической формации. На протяжении всей истории России расширенное воспроизводство осуществлялось

экстенсивным методом за счет наращивания территорий земель сельскохозяйственного назначения, увеличения поголовья сельскохозяйственных и т. п. [6]. Сегодня ситуация изменилась. Новые факторы конкурентной среды, вызванные вступлением России в ВТО, обуславливают формирование механизмов государственного регулирования агродеятельности, которые на практике отвечают задачам трансформации сельскохозяйственных производственных отношений [3].

В связи с этим для отечественного АПК зарубежный опыт совершенствования менеджмента в условиях хозяйствования в ВТО требует изучения, теоретического осмысления и анализа. В настоящей статье рассмотрим подобный опыт на примере Федеративной Республики Германия.

На протяжении последних лет перед отечественным агропромом в качестве приоритетной ставится задача развития животноводческого комплекса. Государственные вливания в развитие отрасли в размере 315 млрд руб. позволили с 2010 г. обеспечить положительную динамику по наращиванию объемов российского животноводства (табл. 1, по данным Росстата).



**Таблица 1 – Производственные показатели животноводческого комплекса Российской Федерации в 2011–2014 гг.**

Показатели производства	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Скот и птица на убой в живом весе, тыс. т.	10 553	10 964	11 621	12 223
Молоко, тыс. т.	31 847	31 646	31 756	30 529

Следует отметить, что прирост производства осуществлялся в основном за счет свиноводческой и птицеводческой отраслей. Так, за последние пять лет производство мяса птицы увеличилось на 70%, свинины – на 34%. В то же время поголовье крупного рогатого скота снизилось на полмиллиона голов, а отрасль остается самым критичным сектором отечественного АПК.

Первые два года членства России в ВТО, несмотря на значительную государственную поддержку (44 млрд руб. выделены на кредитование АПК), привели к снижению производства молока и ряда другой продукции отрасли [2]. Летом 2014 г. Правительство РФ заявило о планах в ближайшие пять лет увеличить объем финансирования животноводческого комплекса страны с 385 до 585 млрд руб.

Реализация амбициозного плана по самообеспечению отечественного рынка продукцией отрасли в условиях ограничений, принятых при вступлении в ВТО, вызывает естественный интерес к зарубежному опыту, который предлагаем рассмотреть на примере животноводческой отрасли ФРГ.

Занимая центральное место в Европе, ФРГ является крупнейшей европейской промышленной экономикой и одновременно одной из ведущих мировых аграрных держав. При наличии всего лишь 5% занятого агродеятельностью населения (в российской сельской местности проживает и занято сельским хозяйством до трети населения страны) в Германии производится зерновых культур – 16%, картофеля – 18%, сахарной свеклы – 21%, говядины – 15%, мяса птицы – 11%, молока – 19% от общего объема ЕС [4].

Достоинно выглядят и показатели эффективности животноводческого комплекса ФРГ. Здесь сконцентрировано почти четверть свиного поголовья Евросоюза – 56 млн из

251 млн голов, крупного рогатого скота насчитывается 4 млн голов, из них 85% приходится на молочное скотоводство и 15% – на мясное. Среднегодовой надой молока на корову возрос за последние 50 лет с 2500 до 7000 кг (в 2,8 раза), яйценоскость кур-несушек – со 120 до 300 шт. (в 2,5 раза). Уровень самообеспечения говядиной составляет 110%, также превосходит потребности страны и объем производимого молока.

В экспорте сельскохозяйственной продукции (50–52 млрд евро в год), являющимся существенной статьёй внешнеторгового баланса ФРГ, основными вывозимыми агропродовольственными товарами являются молоко и молочные продукты (около 7 млрд евро), мясо и мясопродукты (5,8 млрд евро). С 2005 г. немецкий экспорт свинины превышает ее импорт.

Необходимо отметить, что сельское хозяйство ФРГ, особенно в «старых землях», почти полностью представлено крестьянскими (фермерскими) хозяйствами. Средний размер земельной площади крестьянского хозяйства составляет 50 га. На животноводческих хозяйствах содержатся в среднем 40 голов крупного рогатого скота. На среднестатистической свиноводческой ферме откармливается 2000 голов.

Современные демографические процессы в сельских территориях, характерные для большинства развитых государств, не обошли стороной и Германию. Количество крестьянских хозяйств в стране в 2000 г. составляло 420 тыс., а занятых в них – 935 тыс. человек. К 2010 г. численность хозяйств снизилась на 17% – до 350 тыс., а занятых – уменьшилось на 10% (до 845 тыс. человек). Но даже при столь существенном сокращении числа крестьянских хозяйств и занятых работников площадь обрабатываемых земель осталась практически той же, а объемы производства значительно возросли.

Немецкие эксперты-аграрники считают, что главный критерий эффективности производства не площадь земельных угодий или количество находящихся в собственности гектаров, а совершенно другой показатель – трудозатраты. По их оценке, к примеру, для обрабатывания 1000 га требуется 20 человек, а 80 га могут обрабатываться 1 работником. Приведем еще один показатель интенсивного характера сельского хозяйства ФРГ: в 1990 г.

один немецкий крестьянин, образно говоря, кормил 85 человек, а спустя 20 лет – уже 126 [4].

ФРГ, как член Европейского союза, осуществляет свою аграрную политику в соответствии с общей сельскохозяйственной политикой, разрабатываемой Евросоюзом. Свою соразмерную часть из аграрного бюджета Евросоюза получает и сельское хозяйство Германии. Но надо иметь в виду, что ЕС задает общие рамочные условия, а каждая страна устанавливает свои критерии и приоритеты.

В общей сложности финансовые затраты Евросоюза на развитие сельских районов в период с 2007 по 2013 г. составили около 88 млрд евро. Из них Германия получила 8 млрд евро. Лишь Польше и Италии выделялось больше средств – 13 млрд и 8,5 млрд евро соответственно.

Особенностью общей сельскохозяйственной политики Евросоюза за рассматриваемый период является то обстоятельство, что по сравнению с прошлым периодом финансирования (2000–2006 гг.) самые «старые» государства – члены Евросоюза должны были получать меньше денег. В результате по сравнению с предыдущим периодом ФРГ потеряла около 12% средств, выделяемых из фондов Евросоюза (в период с 2000 по 2006 г. стране были доступны 9 млрд евро). Большую часть средств получили новые страны Евросоюза.

Такое положение вызвало определенную напряженность на продовольственных рынках Германии. Так, при средней себестоимости 1 кг молока в 30 центов, его закупочная цена составляет около 27 центов за 1 кг. В этих условиях экспертами аграрной отрасли обсуждались многочисленные вопросы, связанные с распределением финансовой помощи Евросоюза [7, 8].

Так, молочные субсидии на сумму 500 млн евро по программе «Сохранение пастбищ», выделенные в 2009–2012 гг. для крестьянских хозяйств Германии, поступали непосредственно товаропроизводителям на основании представленных расчетов со средней задержкой в 2–3 года. В частности, предоставлялись три специальные премии:

- евро-премия по 20 евро за гектар пастбища;
- премия 37 евро за гектар пастбища;
- премия от правительства ФРГ за содержание коров по 21 евро за каждое животное.

Задержка субсидирования вызвана тем обстоятельством, что окончательный размер субсидий, ввиду их лимитирования, определяется из количества заявленных площадей и премий за содержание коров. Претендентами становятся только производители молока.

Дополнительная евро-премия по 20 евро за гектар пастбища выплачивалась из тех 60 млн евро, которые причитались Германии по комплексной программе для производителей молока, и поступала заявителям спустя год после подачи необходимых сведений.

Премия по 37 евро за гектар пастбища выплачивалась предприятиям – производителям молока за счет поступления 110 млн евро из национальных резервов правительства ФРГ и 2 млн евро от фонда Евросоюза. Главным критерием являлся размер пастбища по состоянию на 15 мая предшествующего года. Расходы принимались как для постоянных пастбищ, так и для лугов по единой схеме оплаты (как за клевер, так и за полевые травы).

На выплату премии за содержание коров по 21 евро за животное правительство ФРГ выделяет ежегодно порядка 80 млн евро. Размеры выплат определяются на основании справочника по запасам крупного рогатого скота молочных пород, который уже отелился как минимум один раз.

Необходимо указать на ограничения в расчетах. Поскольку премия за пастбище используется в полной мере в пределах, разрешенных для национальной помощи, то премия за молочное животноводство исчисляется как минимальная помощь. Это означает, что максимальный размер гранта на содержание коров не может превысить 7500 евро в течение 3 лет подряд.

Согласно расчетам максимально допустимая численность стада составляет 119 коров в год (7500 евро / 21 евро на одну корову). Хозяйства, которые держат большее стадо, могут использовать весь размер субсидии в первый год применения. В последующие 2 года они уже не получают дополнительного финансирования. При обращении предприятия за субсидией учитываются его совокупные показатели за три предшествующих года.

Не возникает сомнений в том, что стремительный рывок в продовольственном обеспечении, который произошел в ФРГ за последние полвека, стал возможен благодаря

целенаправленной системной аграрной политике, во главу угла которой поставлены интересы крестьянских хозяйств.

Вопрос этот был решен еще в 50-е гг. прошлого столетия – отношение государства к сельскому хозяйству в принципе. Определяя свою позицию в этом фундаментальном вопросе, немецкие политики учитывали специфику аграрного сектора как участника рыночных отношений. Они хорошо понимали, что естественная ограниченность спроса на продукцию и низкая адаптируемость агропроизводства ослабляют позиции сельского хозяйства по сравнению с другими отраслями экономики и оправдывают специальное регулирование в аграрном секторе – комплекс защитных и выравнивающих мер. «Немецкий аграрный порядок» потребовал от общества и правительства поставить сельское хозяйство в такое положение, которое позволило бы ему компенсировать ущерб, обусловленный особым характером данного вида экономической деятельности. Именно это обеспечило выравнивание условий хозяйственной деятельности и социальных условий жизни села и города, а общество получило продовольственное изобилие. Успешная реализация таких задач напрямую связывается с оказанием крестьянским хозяйствам необходимого финансового, технического содействия и ценовой поддержки.

По нашему мнению, при реализации государственной доктрины продовольственной безопасности России отечественный агропром должен основываться на том опыте, который был получен аграрно-развитыми странами в ходе трансформации традиционных методов национальной поддержки отрасли в условиях изменения факторов конкурентной среды. Новые условия хозяйствования требуют выработки современных подходов к государственному регулированию животноводческого комплекса и обеспечению конкурентоспособности отечественного АПК в целом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Баландин Д. А., Красильникова Л. Е., Пискунов А. В. Ресурсное обеспечение предприятий агропромышленного комплекса в условиях Всемирной торговой организации / Ин-т экономики УрО РАН. – Екатеринбург, 2014.
2. Красильникова Л. Е., Баландин Д. А. Региональный животноводческий комплекс в условиях ВТО: проблемы и перспективы // Научное мнение. – 2014. – № 5. – С. 130–134.
3. Красильникова Л. Е., Пыткин А. Н. Основные факторы развития агропромышленного комплекса // *Ars Administrandi*. – 2014. – Т. 4. – С. 42–47.
4. Плотников В. Н. Консалтинговые услуги фермерским хозяйствам ФРГ // Экономика сельского хозяйства России. – 2010. – № 11. – С. 77–85.
5. Пыткин А. Н., Баландин Д. А. Характерные особенности развития регионального агропрома в условиях ВТО // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. – 2014. – № 2. – С. 87–97.
6. Теоретико-методологические аспекты территориального планирования в субъекте Российской Федерации / Е. А. Атаманова [и др.] ; науч. ред. А. Н. Пыткин / Ин-т экономики УрО РАН. – Екатеринбург, 2012. – 173 с.
7. Förderung: Die neuen Programme bis 2013 // *Top agrar*. – 2007. – No 4. – Pp. 44–45.
8. Von wegen schnelle Hilfe // *Agrarmagazin dlz*. – 2010. – No 1. – Pp. 102–104.
9. Санду И. С., Мурая Л. И., Рыженкова Н. Е. Механизм освоения инноваций в аграрном секторе экономики: зарубежный опыт // Научное обозрение: теория и практика. – 2015. – № 1. – С. 140–146.
10. Морозова И. А., Попкова Е. Г. Государственно-частное партнерство как инструмент развития высококонкурентной предпринимательской среды в агропромышленном комплексе // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 4. – С. 13–23.

*Красильникова Людмила Егоровна, канд. экон. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Пермская государственная сельскохозяйственная академия им. акад. Д. Н. Прянишникова»: Россия, 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 23.*

*Тел.: (342) 212-46-75  
E-mail: pfe@mail.ru*

---

---

## NEW MECHANISMS OF STATE REGULATION OF AGROINDUSTRIAL COMPLEX: RUSSIAN AND FOREIGN PRACTICE

*Krasil'nikova Lyudmila Egorovna, Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof., Perm State agricultural academy named after acad. D. N. Pryanishnikov. Russia.*

**Keywords:** agroindustrial complex, agro-industry, agricultural production, animal breeding, subsidizing agriculture.

*The article looks at the present-day mechanisms of state regulation of agricultural activity in an agriculturally developed country – WTO member, Germany. The implementation of Russian government plan on the self-provi-*

*sion of the Russian market with animal breeding produce in the conditions of limitations accepted by Russia when entering the WTO, which involve the stage-by-stage decrease of targeted subsidizing of agricultural activity, naturally arouses interest towards similar foreign experience. The author examines this experience based on the example of German animal breeding sector and emphasizes the intensive nature of expanded reproduction in the agricultural sector of the country. The successful implementation of this task is directly linked to the state financial and price support of farms. The article focuses its attention on the forms, methods and criteria of subsidizing farms in the FRG.*

### REFERENCES

1. Balandin D. A., Krasil'nikova L. E., Piskunov A. B. *Resursnoe obespechenie predpriyatiy agropromyshlennogo kompleksa v usloviyakh Vsemirnoy torgovoy organizatsii* [Resource support of agroindustrial complex enterprises in the conditions of World trade organization]. *In-t ekonomiki UrO RAN, Ekaterinburg, 2014.*
2. Krasil'nikova L. E., Balandin D. A. *Regional'nyy zhivotnovodcheskiy kompleks v usloviyakh VTO: problemy i perspektivy* [Regional animal breeding complex in WTO conditions: problems and prospects]. *Nauchnoe mnenie – Scientific opinion. 2014, No. 5. Pp. 130–134. (in Russ.)*
3. Krasil'nikova L. E., Pytkin A. N. *Osnovnye faktory razvitiya agropromyshlennogo kompleksa* [Main factors of agroindustrial complex development]. *Ars Administrandi. 2014, vol. 4. Pp. 42–47. (in Russ.)*
4. Plotnikov V. N. *Konsaltingovyye uslugi fermerskim khozyaystvam FRG* [Consulting services to FRG farms]. *Ekonomika sel'skogo khozyaystva Rossii – Economy of Russian agriculture. 2010, No. 11. Pp. 77–85. (in Russ.)*
5. Pytkin A. N., Balandin D. A. *Kharakternye osobennosti razvitiya regional'nogo agroproma v usloviyakh VTO* [Characteristic features of regional agro-industry development in WTO conditions]. *Vestnik Permskogo universiteta. Ekonomika – Perm university herald. Economics. 2014, No. 2. Pp. 87–97. (in Russ.)*
6. Atamanova E. A. et al. *Teoretiko-metodologicheskie aspekty territorial'nogo planirovaniya v sub"ekte Rossiyskoy Federatsii* [Theoretic-methodological aspects of territorial planning in a Russian Federation subject]. *In-t ekonomiki UrO RAN, Ekaterinburg, 2012. 173 p.*
7. *Promotion: The new programs until 2013 // Top Farm. – 2007 – No 4 - Pp 44–45.*
8. *Because of quick help // Agrarmagazin dlz. – 2010. – No 1. – Pp. 102–104.*
9. Sandu I. C., Muraya L. I., Ryzhenkova N. E. *Mekhanizm osvoeniya innovatsiy v agrarnom sektore ekonomiki: zarubezhnyy opyt* [Mechanism of mastering innovations in the agrarian sector of economy: foreign experience]. *Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science Review: theory and practice. 2015, No. 1. Pp. 140–146. (in Russ.)*
10. Morozova I. A., Popkova E. G. *Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo kak instrument razvitiya vysokokontekstnoy predprinimatel'skoy sredy v agropromyshlennom komplekse* [State-private partnership as a tool of developing highly competitive entrepreneurial environment in the agroindustrial complex]. *Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science Review: theory and practice. 2014, No. 4. Pp. 13–23. (in Russ.)*

## ПОДХОДЫ К ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ЗА РУБЕЖОМ

*Д. Н. МАРКИН, Н. Н. МАСЮК*

*ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»,  
г. Владивосток*

**Аннотация.** В статье исследуются вопросы институционализации и функционирования института саморегулирования предпринимательской и профессиональной деятельности посредством саморегулируемых организаций за рубежом. Одной из задач исследования является анализ подходов зарубежных авторов к понятию саморегулирования. По итогам проведенного анализа понятий саморегулирования выявлено общее для всех зарубежных авторов понятие саморегулирования предпринимательской деятельности как явление, имеющее место, когда группа компаний осуществляет самостоятельный контроль над членами этой группы, а также контроль над их поведением. Приводится краткий анализ функционирования саморегулируемых организаций в сфере оборота ценных бумаг в США – на примере Агентства по регулированию деятельности финансовых институтов, рынка недвижимости США – на примере Национальной ассоциации риэлторов и средств массовой информации, в Европе на примере Европейского альянса рекламных стандартов и Советов по прессе в Великобритании (для печатных средств массовой информации).

**Ключевые слова:** саморегулирование, саморегулируемые организации, предпринимательство, Европейский альянс рекламных стандартов, Национальная ассоциация риэлторов.

Экономическая сущность саморегулирования и его экономическое понятие на сегодняшний день имеют актуальное значение. В период продолжающихся экономических и административных реформ, а также в условиях явного экономического спада саморегулирование может стать одним из тех инструментов устранения кризисных ситуаций в предпринимательских структурах, которые способны мобилизовать предпринимательский потенциал хозяйствующих субъектов и вывести экономику государства на новый уровень [1, с. 21].

Общеизвестно, что развитие саморегулирования в России происходит по иному пути, нежели в зарубежных странах (как правило, странах с развитыми экономиками), однако в основных идеях саморегулирования отечественные экономисты стараются придерживаться канонов западной экономической и управленческой наук [2, с. 905].

В связи с этим понимание саморегулирования в странах с развитыми экономиками и практика функционирования саморегулируемых организаций за рубежом имеют для российских исследователей очень важное как научное, так и практическое значение. Опыт саморегулирования экономических и хозяйственных процессов в странах Запада насчи-

тывает уже не одно столетие, а само понимание саморегулирования уже давно перешло из разряда теоретических постулатов исключительно в практическую сферу.

Западная экономическая наука дает следующее широкое толкование саморегулирования: это явление, имеющее место, когда группа компаний осуществляет самостоятельный контроль над членами этой группы, а также контроль над их поведением [3, с. 125]. К указанному определению, данному Робертом Балдвином, Мартином Кейвом и Мартином Лоджем в работе «Понимание регулирования: теория, стратегия и практика», апеллируют многие зарубежные исследователи, так как оно является наиболее универсальным в рассматриваемом вопросе и описывает общий принцип функционирования саморегулируемой системы независимо от сферы, в которой функционирует саморегулируемая организация.

В частности, в обоснование своих примеров режимов саморегулирования в строительстве один из авторов ссылается именно на указанное определение, дополняя его, в частности, тем, что саморегулирование осуществляется часто с определенной долей государственного вмешательства [4, р. 50]. При этом, как и в отечественной литературе, са-

---

---

морегулирование может рассматриваться как в качестве полной противоположности (противовеса) классическому государственному регулированию, так и в качестве его ограничительной черты.

В качестве примера также можно привести понятие саморегулирования, которое дается Европейским альянсом рекламных стандартов (European Advertising Standards Alliance – EASA) в соответствующем методическом пособии по развитию саморегулирования в сфере рекламы. С точки зрения EASA, саморегулирование в сфере рекламной деятельности представляет собой систему, которая регулируется самостоятельно, под воздействием собственных механизмов [5, р. 4].

Функционирование системы саморегулирования в рекламе с позиции EASA происходит следующим образом: саморегулирование в рекламной сфере состоит из трех основных групп субъектов – рекламодателей, рекламных агентств и рекламораспространителей (СМИ). Действия указанных субъектов урегулированы и скоординированы единой системой норм и правил, которая ими и разрабатывается. В случае возникновения необходимости система норм корректируется и подстраивается под изменяющиеся условия рынка.

Также пособием отмечается, что саморегулирование в указанной ситуации не является заменой законодательному регулированию рекламной отрасли, а лишь ее дополнением. Более того, только при наличии определенной законодательной базы саморегулируемые организации смогут функционировать должным образом.

Аналогичные подходы к понятию саморегулирования высказываются и иными зарубежными авторами. Например, Дэниел Кастро представляет саморегулирование как регулятивный процесс, посредством которого организации предпринимательского (промышленного, индустриального) уровня (такие как торговые ассоциации или профессиональные сообщества), в отличие от государства или отдельно взятой организации, устанавливают и применяют правила и стандарты деятельности, имеющие отношение к поведению фирм в указанной сфере деятельности [6].

Таким образом, с точки зрения западных исследователей, саморегулирование представляет не просто воздействие управляющей ор-

ганизации на своих членов, но целую систему, сложный и многогранный управленческий процесс, в котором субъект и объект управления существуют в неразрывной связи друг с другом. При этом на саморегулируемые организации возложены как чисто управленческие функции (например контроль за деятельностью членов СРО), так и функции экономического и социального характера (компенсация недостатков государственного регулирования, повышение уровня общественного доверия к бизнесу и др.).

Прототипом современной саморегулируемой организации принято считать Нью-Йоркскую фондовую биржу, образованную 17 мая 1792 г. посредством подписания 24 брокерами соглашения, которым устанавливался фиксированный размер комиссионного вознаграждения и предоставлялись иные льготы при проведении переговоров в сделках по продаже ценных бумаг [7]. Более активное развитие саморегулирования в США началось с принятием Закона о ценных бумагах и биржах (Securities Exchange Act of 1934), на основании которого была создана Комиссия по ценным бумагам и биржам США (Securities Exchange Commission) [8, с. 148]. Указанная комиссия получила право регистрировать и регулировать деятельность всех саморегулируемых организаций на рынке ценных бумаг в США.

В настоящее время рынок ценных бумаг в США в достаточно большом объеме функционирует под воздействием всевозможных саморегулируемых организаций. При этом среди саморегулируемых организаций с обязательным членством прежде всего выделяют Управление по регулированию финансовой индустрии (Financial Industry Regulatory Authority – FINRA), созданное в 2007 г. [9]. Как указано на официальном интернет-сайте организации, FINRA представляет собой некоммерческую негосударственную организацию, основной целью которой является защита и поддержание интересов инвесторов на рынке ценных бумаг, а также иных участников данного рынка. На момент проведения исследования FINRA, как саморегулируемая организация, уже включала в себя около 4000 компаний, функционирующих на рынке ценных бумаг, а также более 637 000 брокеров.

Фактически FINRA посредством своих внутренних механизмов и институтов уже

---

---

настолько внедрилось в экономику США, что действия указанной организации по регулированию рынка ценных бумаг могут влиять на всю финансовую систему США. Указанное влияние достигается посредством реализации полномочий саморегулируемой организации в следующих ключевых направлениях:

- разработка и приведение в исполнение общих правил поведения в рамках саморегулируемой организации;

- предоставление организациям допуска на рынок ценных бумаг после проверки их на соответствие вышеуказанным правилам;

- развитие прозрачности рынка;

- обучение инвесторов на рынке ценных бумаг [10].

Примером другой саморегулируемой организаций в США можно назвать Национальную ассоциацию риэлторов США (National Association of Realtors (NAR)), которая представляет собой некоммерческую неправительственную организацию, объединяющую более миллиона членов на территории всех США. Членство в NAR позволяет риэлторам получить дополнительные возможности, которые предоставляет данная саморегулируемая организация [11]. В частности, одной из таких возможностей является предоставление риэлторам США доступа к информационной поисковой системе объектов недвижимости Multiple Listing Service (MLS), в которой содержится актуальная информация по объектам недвижимости, предлагаемым к продаже или аренде на территории США.

В то же время регулирование данной части рынка в США не полностью находится в ведении саморегулируемых организаций; периодически у государства возникает необходимость вмешиваться в деятельность СРО. Указанная ситуация возникла, например, когда NAR начала блокировать доступ риэлторам и иным лицам, не являющимся ее членами, к вышеуказанной поисковой системе объектов недвижимости (MLS). Министерство юстиции США было вынуждено принять в данной ситуации антимонопольные меры и установить порядок доступа к данной информационной системе лиц, не являющихся членами NAR [6, с. 8].

В странах Западной Европы саморегулирование также широко развито. Что касается Великобритании, то механизмы саморегулирования здесь формировались параллельно

с США. Однако саморегулирование здесь пошло по несколько иному пути. В частности, в настоящий момент Великобритания фактически полностью отказалась от саморегулирования в сфере оборота ценных бумаг, а также на сопряженных рынках. Как указывается отдельными исследователями, отказ от системы саморегулирования рынка ценных бумаг в Великобритании был обусловлен частым нарушением прав инвесторов и неспособностью саморегулируемых организаций защитить их права [12, с. 82]. Вместо системы саморегулирования было возобновлено государственное регулирование рынка ценных бумаг (в настоящий момент регулирование осуществляется силами единого регулятора – Управление финансовыми услугами (the Financial Services Authority)).

Особое внимание следует уделить регулированию вопросов, связанных с деятельностью средств массовой информации в Великобритании и иных странах Западной Европы. Саморегулирование прессы и иных СМИ в Европе заслуженно занимает особое место среди всех вопросов саморегулирования в мире [13]. Саморегулирование прессы в Великобритании было и остается эталоном системы саморегулирования СМИ, обеспечивающей независимость прессы. Это достигается преимущественно за счет имущественной обособленности средств массовой информации от органов государственной власти. Государственная власть не имеет возможности влиять на печатное издание СМИ, так как не имеет никаких имущественных (финансовых) рычагов в отношении последнего. Саморегулирование при этом является полностью добровольным при отсутствии всякого законодательного регулирования данных вопросов.

История саморегулирования прессы как одного из основных средств массовой информации в Великобритании начинается с 1947 г., когда была учреждена Королевская комиссия Великобритании по прессе, наделенная полномочиями надзора за финансовой деятельностью прессы, а также полномочиями по надзору за членством в организациях печати, управлением в указанных организациях [14].

Анализируя положение дел на рынке прессы, первый состав Комиссии в 1949 г. публикует отчет, в котором сообщает о на-

личии спада уровня редактуры, а также качества всей британской журналистики. При этом для повышения уровня журналистики в стране было предложено установить возможность добровольного саморегулирования в указанной сфере. Главным органом саморегулируемой организации выступал бы Главный совет по прессе (General Commission on the Press), который должен был бы содействовать более качественному осуществлению деятельности организаций печати, а также росту «духа социальной ответственности СМИ». Главный совет по прессе, учрежденный в 1953 г., наделялся полномочиями по подготовке кодекса условий деятельности печатных СМИ, полномочиями по разрешению споров по жалобам различных лиц, а также по привлечению членов организации к необходимой ответственности.

В дальнейшем вместо Главного совета по прессе в 1991 г. была учреждена Комиссия по жалобам на прессу (Press Complaints Commission – PCC) [15]. Это было обусловлено утратой вышеуказанным советом доверия среди печатных СМИ. В задачи комиссии входило рассмотрение жалоб на печатные СМИ, а также регулирование деятельности печатных СМИ как саморегулируемой организации. Однако в настоящий момент PCC уже не функционирует – деятельность организации прекращена 8 сентября 2014 г. Вместо нее образована Independent Press Standards Organisation – Независимая организация стандартов печати, к которой перешли все полномочия Комиссии по жалобам на прессу.

Аналогичная система органов саморегулирования средств массовой информации существует во всей Западной Европе. В настоящий момент такие советы формируются за счет представителей общественности и журналистского сообщества. Количество членов совета в разных странах неодинаково – в Нидерландах это 16 членов, а в Швеции, например, их 6). Особенность такого формирования советов по делам прессы вполне объяснима – общественная составляющая в совете позволяет обеспечить беспристрастность и честность при разрешении споров между гражданами, предпринимателями и прессой. Именно с указанной целью Независимая организация стандартов печати в Великобритании, о которой говорилось выше, сформирована из 12 членов, включая председателя. Из них

7 членов – это лица, не имеющие никакого отношения к индустрии средств массовой информации и печати, а 5 членов являются действующими редакторами, журналистами, сотрудниками печатных СМИ [16].

В целом развитость системы саморегулирования в США и странах Западной Европы находится на высоком уровне. Саморегулирование представляет собой не только управление деятельностью субъектов предпринимательского и профессионального сообщества. Фактически саморегулирование призвано выстраивать отношения между государством и обществом, в том числе предпринимательским сектором, в рамках взаимовыгодного и равноправного сотрудничества. В связи с этим анализ западных моделей саморегулирования позволяет более детально взглянуть на проблему институционализации саморегулирования в российских реалиях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Масюк Н. Н., Проворов А. В. Предпринимательство: угрозы и возможности. – Иваново, 2008. – 256 с.
2. Маркин Д. Н., Масюк Н. Н. Институционализация саморегулирования предпринимательской деятельности в России // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 12-3. – С. 905–908.
3. Baldwin R., Cave M., Lodge M. Understanding regulation: theory, strategy and practice. – Oxford : Oxford University Press, 2013. – 568 p.
4. Van Der Heijden S. S. Building regulatory enforcement regimes. Comparative analysis of private sector involvement in the enforcement of public building. – IOS Press BV, 2009. – 282 p.
5. International guide to developing a self-regulatory organization [Электронный ресурс] // European Advertising Standards Alliance. – 2015. – P. 4. – Режим доступа: [www.easa-alliance.org/Publications/Guides-on-Self-Regulation/page.aspx/267](http://www.easa-alliance.org/Publications/Guides-on-Self-Regulation/page.aspx/267).
6. Castro D. Benefits and limitations of industry self-regulation for online behavioral advertising // The information technology and Innovation foundation. – 2011. – December. – P. 3.
7. Грачев Д. О. Саморегулируемые организации: зарубежный опыт и тенденции раз-



- вития российского законодательства // Журнал зарубежного законодательства и сравнительного правоведения. – 2006. – Вып. 3. – 157 с.
8. Масюк Н. Н., Маркин Д. Н. Формирование и становление института саморегулирования предпринимательской деятельности в России // Проблемы современной экономики. – 2014. – № 4(52). – С. 147–149.
  9. Чернявский А. Г. Развитие саморегулируемых организаций в Российской Федерации : учеб. пособие. – М. : Альфа-М : Инфра-М, 2013. – С. 80.
  10. Financial Industry Regulatory Authority (FINRA). About FINRA [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.finra.org/AboutFINRA](http://www.finra.org/AboutFINRA).
  11. National Association of Realtors. NAR. About NAR [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.realtor.org/about-nar](http://www.realtor.org/about-nar).
  12. Кепов В. А., Ткачев П. А. Обзор зарубежного опыта развития саморегулируемых организаций // Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. – 2011. – № 3. – С. 79–85.
  13. Великобритания как родина свободной прессы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.svoboda.org/content/article/24976209.html](http://www.svoboda.org/content/article/24976209.html).
  14. Tomlinson H. The new UK model of press regulation : media police Brief 12. – 2014. – March. – P. 7.
  15. Press Complaint Commission. About the PCC. History [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.pcc.org.uk/about/history.html](http://www.pcc.org.uk/about/history.html).
  16. Independent Press Standards Organisation. IPSO – Who we are [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.ipso.co.uk/IPSO/whoweare.html](http://www.ipso.co.uk/IPSO/whoweare.html).
  17. Морозова В. С. Предприниматель и «предпринимательство» в зарубежной и российской науке // Вестник развития науки и образования. – 2013. – № 5. – С. 195–206.

*Маркин Денис Николаевич, ассистент кафедры «Экономика и менеджмент», аспирант, ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»: Россия, 690014, г. Владивосток, ул. Гоголя, 41.*

*Масюк Наталья Николаевна, д-р экон. наук, почетный работник ВПО РФ, профессор кафедры «Экономика и менеджмент», ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»: Россия, 690014, г. Владивосток, ул. Гоголя, 41.*

*Тел.: (845-2) 23-46-11*

*E-mail: [dnm.box@mail.ru](mailto:dnm.box@mail.ru)*

## APPROACHES TO THE FUNCTIONING OF SELF-REGULATED ORGANIZATIONS ABROAD

*Markin Denis Nikolaevich, assistant lecturer of “Economics and management” department, postgraduate student, Vladivostok State university of economics and service. Russia.*

*Masyuk Natal'ya Nikolaevna, Dr. of Econ. Sci., honored worker of higher professional education, Prof. of “Economics and management” department, Vladivostok State university of economics and service. Russia.*

**Keywords:** *self-regulation, self-regulated organizations, entrepreneurship, European alliance of advertising standards, National association of realtors.*

*The article studies the issues of the institutionalization and functioning of the institution of self-regulation of entrepreneurial and professional activity by means of self-regulated organizations abroad. One of the goals*

*of the study is the analysis of foreign authors' approaches to the concept of self-regulation. Based on the undertaken analysis of self-regulation notions, it determines the concept of self-regulation of entrepreneurial activity which is common for all researchers. This concept states that the phenomenon occurs when a group of companies implements independent control over the members of the group, as well as the control over their behavior. The article gives a brief analysis of the functioning of self-regulated organizations in the sphere of securities turnover in the USA based on the example of the Agency for regulation of the activity of financial institutions, the sphere of real estate market in the USA based on the National association of realtors and the sphere of European mass media based on the example of European alliance of advertising standards and the Press councils in Great Britain (for printed media).*

## REFERENCES

1. Masyuk N. N., Provorov A. V. *Predprinimatelstvo: ugrozy i vozmozhnosti [Entrepreneurship: threats and opportunities]. Ivanovo, 2008. 256 p.*

- 
2. Markin D. N., Masyuk N. N. *Institutsionalizatsiia samoregulirovaniia predprinimatelskoi deiatelnosti v Rossii* [Institutionalization of entrepreneurial activity self-regulation in Russia]. *Ekonomika i predprinimatelstvo – Economics and entrepreneurship*. 2014, No. 12-3. Pp. 905–908. (in Russ.)
  3. Baldwin R., Cave M., Lodge M. *Understanding Regulation: Theory, Strategy and Practice*. – Oxford : Oxford University Press, 2013. – 568 p.
  4. Van Der Heijden J. J. *Building regulatory enforcement regimes. Comparative analysis of private sector involvement in the enforcement of public building*. – IOS Press BV, 2009. – 282 p.
  5. *International Guide to developing a self-regulatory organization* [Электронный ресурс] // European Alliance Advertising Standards. – 2015. – P. 4. Available at: [www.easa-alliance.org/Publications/Guides-on-Self-Regulation/page.aspx/267](http://www.easa-alliance.org/Publications/Guides-on-Self-Regulation/page.aspx/267).
  6. Daniel Castro *Benefits and Limitations of Industry Self-Regulation for Online Behavioral Advertising* // *The information technology and Innovation foundation*. – 2011. – December. – P. 3.
  7. Grachev D. O. *Samoreguliruemye organizatsii: zarubezhnyi opyt i tendentsii razvitiia rossiiskogo zakonodatelstva* [Self-regulated organizations: foreign experience and tendencies of Russian legislation development]. *Zhurnal zarubezhnogo zakonodatelstva i sravnitel'nogo pravovedeniia – Journal of foreign legislation and comparative jurisprudence*. 2006, iss. 3. 157 p. (in Russ.)
  8. Masyuk N. N., Markin D. N. *Formirovanie i stanovlenie instituta samoregulirovaniia predprinimatelskoi deiatelnosti v Rossii* [Formation and development of the institution of entrepreneurial activity self-regulation in Russia]. *Problemy sovremennoi ekonomiki – Problems of modern economics*. 2014, No. 4(52). Pp. 147–149. (in Russ.)
  9. Cherniavsky A. G. *Razvitie samoreguliruemyykh organizatsii v Rossiiskoi Federatsii : uchebnoe posobie* [Development of self-regulated organizations in the Russian Federation: course book]. Moscow, Alfa-M, NITs Infra-M, 2013. P. 80.
  10. *Financial Industry Regulation Authority (FINRA). About FINRA*. Available at: [www.finra.org/AboutFINRA](http://www.finra.org/AboutFINRA).
  11. *National Association of Realtors. NAR. About NAR*. Available at: [www.realtor.org/about-nar](http://www.realtor.org/about-nar).
  12. Kepov V. A., Tkachev P. A. *Obzor zarubezhnogo opyta razvitiia samoreguliruemyykh organizatsii* [Overview of the foreign experience of self-regulated organizations development]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta GPS MChS Rossii – Herald of Saint-Petersburg university of SFS MES of Russia*. 2011, No. 3. Pp. 79–85. (in Russ.)
  13. *Velikobritaniia kak rodina svobodnoi pressy* [Great Britain as the birthplace of free press]. Available at: [www.svoboda.org/content/article/24976209.html](http://www.svoboda.org/content/article/24976209.html).
  14. *The New UK Model of Press Regulation – Media police Brief 12. Hugh Tomlinson*. – 2014. – March. – Pp. 7.
  15. *Press Complaint Commission. About the PCC. History*. Available at: [www.pcc.org.uk/about/history.html](http://www.pcc.org.uk/about/history.html).
  16. *Independent Press Standards Organisation. IPSO – Who we are*. Available at: [www.ipso.co.uk/IPSO/whoweare.html](http://www.ipso.co.uk/IPSO/whoweare.html).
  17. Morozova V. S. *Predprinimatel i «predprinimatelstvo» v zarubezhnoi i rossiiskoi nauke* [Entrepreneur and “entrepreneurship” in foreign and Russian science]. *Vestnik razvitiia nauki i obrazovaniia – Herald of science and education development*. 2013, No. 5. Pp. 195–206. (in Russ.)
-

## ФАКТОРЫ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ ПРЕДПРИЯТИЙ

*Е. С. БОНДАРЕВА*

*ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет им. Ю. А. Гагарина»,  
г. Саратов*

**Аннотация.** В статье приводится анализ современной литературы по вопросу исследования факторов, оказывающих влияние на формирование инвестиционной политики предприятия. Приведен обзор существующих многочисленных подходов к классификации факторов. Выявлены используемые современными авторами классификационные признаки. На основании проведенного исследования предложен авторский подход к решению исследуемой проблемы, основанный на разделении имеющейся совокупности факторов на факторы внешней среды и факторы внутренней среды. Сформированная в соответствии с предложенной классификацией признаков инвестиционная политика способна наиболее быстро подстроиться под постоянно изменяющуюся внешнюю среду и учесть особенности внутренней среды организации, что в конечном итоге позволит повысить эффективность. Предложенный подход позволил значительно упростить процесс применения классификации факторов, оказывающих влияние на формирование инвестиционной политики предприятия в практической деятельности субъектов предпринимательства.

**Ключевые слова:** классификация, инвестиции, инновации, малое инновационное предпринимательство, инвестиционная политика, фактор, внешняя среда, внутренняя среда.

В современных условиях массового замещения импортных товаров продуктами отечественного производства особое значение приобретает развитие малого инновационного предпринимательства. В то же время высокая конкуренция на отечественном рынке особенно актуализирует вопрос формирования эффективной инвестиционной политики предпринимательских структур. В свою очередь, эффективность инвестиционной политики зависит от степени ее корреляции с факторами внешней и внутренней среды.

Вопрос о классификации факторов, оказывающих влияние на формирование и реализацию инвестиционной политики предприятий, остается на сегодняшний день

дискуссионным, поскольку наблюдается множественность подходов к решению данной проблемы. Обзор существующих в современной литературе классификаций факторов приведен в таблице 1.

Анализ существующей литературы показал, что современные авторы используют разные подходы к структурированию факторов, влияющих на инвестиционную политику предприятий.

Первая группа авторов: В. В. Бочаров, Д. А. Ендовицкий, С. В. Валдайцев, Г. А. Маховикова, А. З. Бобылева – используют обобщенный подход и ограничиваются лишь перечислением факторов, не группируя их по классификационным признакам.

**Таблица 1 – Обзор существующих классификаций факторов, оказывающих влияние на инвестиционную политику**

Автор	Классификация факторов
1	2
В. В. Бочаров, В. Е. Леонтьев [1]	1. Финансовое состояние предприятия (устойчивое, неустойчивое, кризисное)
	2. Технический уровень производства, наличие незавершенного строительства и неустановленного оборудования
	3. Возможность получения оборудования по лизингу

1	2
	<p>4. Наличие собственных ресурсов и возможности привлечения недорогих кредитов и займов</p> <p>5. Конъюнктура рынка капитала</p>
	<p>6. Льготы, получаемые инвестором от государства</p> <p>7. Коммерческая и бюджетная эффективность намечаемых к реализации инвестиционных проектов</p> <p>8. Условия страхования и получения гарантий от некоммерческих рисков</p> <p>9. Налоговое окружение – налоги и другие обязательные платежи, уплачиваемые инвестором</p> <p>10. Условно переменные и условно постоянные издержки предприятия, в том числе на производство и сбыт продукции</p> <p>11. Цены на продукцию и выручка от продаж</p>
Д. А. Ендовицкий [2]	<p>1. Маркетинговые факторы</p> <p>2. Производственные факторы</p> <p>3. Человеческие факторы</p> <p>4. Макроэкономические факторы</p> <p>5. Финансовые факторы</p>
С. В. Валдайцев [3]	<p>1. Соотношение между потреблением и сбережением</p> <p>2. Безопасность вложений</p> <p>3. Уровень прибыли на инвестиции</p> <p>4. Степень организованности финансового рынка</p>
Л. Л. Игонина [4]	<p>1. Макроэкономические факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– экономическая и политическая ситуация в стране</li> <li>– состояние инвестиционного и финансового рынка</li> <li>– комплекс законодательных и нормативных основ деятельности хозяйствующего субъекта</li> <li>– политика налогообложения</li> </ul> <p>2. Микроэкономические факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объем и структура ресурсной базы</li> <li>– характер и значимость стратегических целей</li> <li>– стадия жизненного цикла</li> <li>– размеры, организационное строение и функциональная структура субъекта предпринимательской деятельности</li> </ul>
Г. А. Маховикова, В. Е. Кантор [5]	<p>1. Форма собственности</p> <p>2. Отраслевая принадлежность</p> <p>3. Тип предприятия</p> <p>4. Размер предприятия</p> <p>5. Внешняя среда функционирования</p>

1	2
Э. Островская [6]	1. Макроэкономические факторы:
	– экономическая конъюнктура
	– государственная политика
	– технологический прогресс
	– географические условия
	– социально-экономические условия
	2. Мезоэкономические факторы:
	– состояние отрасли
	– конкурентное окружение предприятия-инвестора
	3. Микроэкономические факторы:
	– финансовые ресурсы
	– трудовые ресурсы
	– элементы производственно-маркетингового характера
А. З. Бобылева [7]	1. Стабильность развития страны или региона
	2. Финансово-экономические стимулы или льготы
	3. Институциональное и правовое обеспечение инвестиционных процессов
	4. Эффективность работы инфраструктуры инвестиционного рынка

Вторая группа авторов Л. Л. Игонина, Э. Островская, напротив, разделяют имеющуюся совокупность факторов по отношению к предприятию на макроэкономические и микроэкономические (Э. Островская выделяет дополнительную группу – мезоэкономические факторы).

На наш взгляд, все существующие классификации имеют общий существенный недостаток в неудобстве их практического применения в процессе формирования инвестиционной политики. Поэтому поставлена задача разработать собственную классификацию факторов, оказывающих влияние на формирование инвестиционной политики.

По нашему мнению, при классифицировании факторов необходимо учитывать состояние внешней и внутренней среды инновационной организации. Отсюда вытекает необходимость разделения имеющейся совокупности факторов на факторы внешней среды и факторы внутренней среды.

Факторы внешней среды не зависят от деятельности организации, факторы внутренней среды, напротив, являются отражением

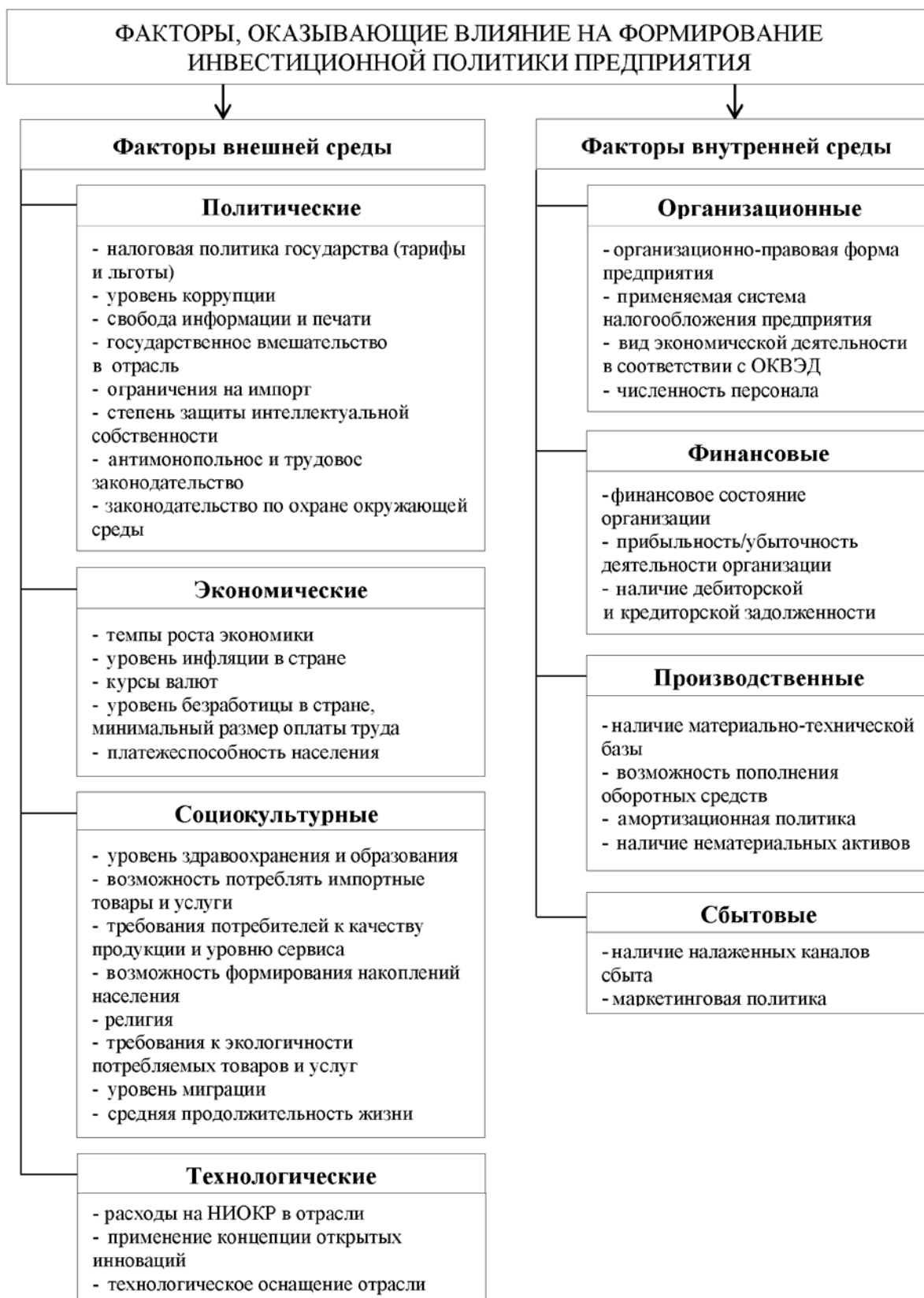
фактических показателей финансово-хозяйственной деятельности предприятия.

При систематизации факторов внешней среды наиболее правильным, на наш взгляд, будет использовать критерии, положенные в основу методики PEST-анализа, разделяющие всю совокупность факторов внешней среды на политические, экономические, социокультурные, технологические.

Факторы внутренней среды предприятия, по мнению И. Н. Пчелинцевой и К. В. Порецковой, «включают в свой состав конкурентные преимущества и потенциал предприятия, инновационную культуру предприятия» [8].

Авторская классификация факторов внутренней среды основана по принципу функциональности. Таким образом, выделены организационные, производственно-сбытовые, финансово-экономические факторы.

Наглядно авторская классификация факторов, оказывающих влияние на формирование инвестиционной политики предприятия, представлена на рисунке 1.



**Рисунок 1. Классификация факторов, оказывающих влияние на формирование инвестиционной политики предприятия**

Предложенный подход к классификации факторов позволяет учесть их специфическое влияние на формирование инвестиционной

политики предприятия. Сформированная в соответствии с предложенной классификацией признаков инвестиционная политика способ-

на наиболее быстро подстроиться под постоянно изменяющуюся внешнюю среду и учесть особенности внутренней среды организации и в конечном итоге повысить свою эффективность. Однако стоит отметить, что для формирования эффективной инвестиционной политики необходимо учесть многообразие возможных методов инвестирования проектов и программ инновационных предприятий, что требует дополнительного исследования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бочаров В. В., Леонтьев В. Е. Корпоративные финансы. – СПб. : Питер, 2004. – 592 с.
2. Ендовицкий Д. А. Инвестиционный анализ в реальном секторе экономики : учеб. пособие / под ред. Л. Т. Гиляровской. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 352 с.
3. Инвестиции / под ред. В. В. Ковалева, В. В. Иванова, В. А. Лялина. – М. : ТК Велби ; Проспект, 2005. – 440 с.

4. Игонина Л. Л. Инвестиции : учеб. пособие / под ред. В. А. Слепова. – М. : Юрист, 2002. – 480 с.
5. Маховикова Г. А., Кантор В. Е. Инвестиционный процесс на предприятии. – СПб. : Питер, 2001. – 176 с.
6. Островская Э. Риск инвестиционных проектов. – М. : Экономика, 2004. – 269 с.
7. Бобылева А. З. Финансовые управленческие технологии. – М. : Инфра-М, 2004. – 494 с.
8. Порецкова К. В., Пчелинцева И. Н. Факторы, влияющие на формирование инновационной стратегии предприятия // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 1-3(42-3). – С. 518–522.

*Бондарева Елена Сергеевна, аспирант, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет им. Ю. А. Гагарина»: Россия, 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77.*

*Тел.: (845-2) 99-86-03*

*E-mail: bondareva.audit@gmail.com*

#### FACTORS WHICH INFLUENCE THE FORMATION OF THE INVESTMENT POLICY OF ENTERPRISES

*Bondareva Elena Sergeevna, postgraduate student, Saratov State technical university named after Yu. A. Gagarin. Russia.*

**Keywords:** *classification, investments, innovations, small-scale innovative entrepreneurship, investment policy, factor, external environment, internal environment.*

*The article presents the analysis of modern literature on the problem of studying the factors which influence the formation of the investment policy of an enterprise. It gives an overview of the many existing approaches to the classification of factors and uncovers the classification fea-*

*tures used by present-day authors. Based on the research undertaken, the work suggests the author's approach to solving the studied problem, which is based on dividing the existing combination of factors into external and internal environment ones. The investment policy formed in accordance with the suggested classification of features is able to adapt most rapidly to the constantly changing external environment and take into consideration the specific features of the internal environment of an organization, which will ultimately lead to increased effectiveness. The suggested approach has made it possible to significantly simplify the process of using the classification of factors which influence the formation of the investment policy of enterprises in the practical activity of entreprenuring subjects.*

#### REFERENCES

1. Bocharov V. V., Leont'ev V. E. *Korporativnyye finansy [Corporate finance]. Saint Petersburg, PITER, 2004. 592 p.*
2. Endovitsky D. A. *Investitsionnyy analiz v real'nom sektore ekonomiki : ucheb. posobie [Investment analysis in the real sector of economy: course book]. Ed. by L. T. Gilyarovskaya. Moscow, Finansy i statistika, 2003. 352 p.*
3. *Investitsii [Investments]. Ed. by V. V. Kovalev, V. V. Ivanov, V. A. Lyalin. Moscow, TK Velbi, Prospekt, 2005. 440 p.*
4. Igonina L. L. *Investitsii : Ucheb. posobie [Investments: Course book]. Ed. by V. A. Slepov. Moscow, Yurist, 2002. 480 p.*
5. *Makhovikova G. A., Kantor V. E. Investitsionnyy protsess na predpriyatii [Investment process at an enterprise]. Saint Petersburg, PITER, 2001. 176 p.*
6. *Ostrovskaya E. Risk investitsionnykh projektov [Risk of investment projects]. Moscow, Ekonomika, 2004. 269 p.*
7. *Bobyleva A. Z. Finansovye upravlencheskie tekhnologii [Financial management technologies]. Moscow, INFRA-M, 2004. 494 p.*
8. *Poretskova K. V., Pchelintseva I. N. Faktory, vliyayushchie na formirovanie innovatsionnoy strategii predpriyatiya [Factors which influence the formation of the innovative strategy of an enterprise]. Ekonomika i predprinimatel'stvo – Economics and entrepreneurship. 2014, No. 1-3(42-3). Pp. 518–522. (in Russ.)*

## ПРИНЦИПЫ РАСЧЕТА СТОИМОСТИ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ В СИСТЕМЕ ГОСТ Р

*В. Г. БОРКОВСКАЯ, Е. Н. ДЕГАЕВ*

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва*

**Аннотация.** Аккредитация испытательной лаборатории после вступления в силу Федерального закона № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» является довольно сложной и затратной процедурой. В большинстве случаев испытательные лаборатории находятся в абсолютном неведении, по какому принципу производится расчет стоимости работ по аккредитации, чем неприкрыто пользуются аккредитующие органы, неправомерно завышая стоимость. Работы, выполняемые в системе сертификации по подтверждению соответствия связаны с различными объектами и видами деятельности, которые требуют использования различного рода технически сложного оборудования. Расчет стоимости аккредитации лаборатории производится на основании методики определения размеров платы за проведение экспертизы, представлен заявителем, аккредитованным лицом документов и сведений, выездной экспертизы соответствия заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 14.07.2014 г. № 653.

**Ключевые слова:** аттестат аккредитации, испытательная лаборатория, система сертификации ГОСТ Р, экспертное заключение, управление проектами, комплексная безопасность, техническое регулирование.

Процесс сертификации – это весьма трудоемкая деятельность, требующая как высококлассных специалистов (экспертов) различных профилей, так и значительных затрат времени [1]. В России на сегодня насчитывается около 20 систем сертификации, проводимых в обязательном порядке и более 200 – в добровольном. Самой востребованной в Российской Федерации является «система сертификации ГОСТ Р» [2].

В рассматриваемой системе сертификация продукции может быть как обязательной, так и добровольной. В первом случае выдается сертификат соответствия на бланке с желтым фоном, а во втором – выдается сертификат на голубом бланке. Работы, связанные с подтверждением соответствия, подлежат оплате заявителем, поэтому средства, израсходованные на сертификацию, принято относить к себестоимости продукции [3].

Для реализации деятельности по подтверждению соответствия рассматриваемая система сертификации требует, чтобы органы по сертификации (ОС) и испытательные лаборатории (ИЛ) были аккредитованы, что само по себе намекает на немалые финансовые затраты в ходе получения аттестата аккредитации [4].

Координацию деятельности по аккредитации в России осуществляет Росаккре-

дитация, а подчиненные аккредитующие органы непосредственно проводят работы по аккредитации. Обладающие финансовой независимостью и самостоятельностью, свою деятельность они основывают на окупаемости своих работ в области аккредитации.

ИЛ из своих средств оплачивает стоимость аккредитации, которая складывается из платы за:

- рассмотрение заявления, экспертизу документов, предоставленных заявителем;
- выезды экспертов к заявителю;
- аттестацию ИО и поверку (калибровку) СИ;
- затраты, связанные с оформлением аттестата аккредитации.

В настоящее время для определения трудоемкости работ по аккредитации необходимо руководствоваться постановлением Правительства РФ № 653 от 14.07.14 г.

Важным моментом в процедуре аккредитации является полная оплата работ, независимо от результатов экспертизы. Как правило, экспертные организации требуют произвести оплату до начала проведения работ, связанных с аккредитацией [5].

Стоимость работ по аккредитации  $C$  для ИЛ определяют по формуле:

$$C = C_{\text{эк}} + C_{\text{эо}} + C_{\text{кр}} + C_{\text{м}}, \quad (1)$$



где  $C_{\text{эк}}$  – плата за работу технического эксперта (экспертов);  $C_{\text{зо}}$  – плата, причитающаяся экспертной организации;  $C_{\text{кр}}$  – плата за командировочные расходы в рамках выездной экспертизы;  $C_{\text{м}}$  – затраты материальные, связанные с необходимостью проведения контрольных испытаний.

Трудоемкость оценивается в данном случае в человеко-днях, чтобы охарактеризовать работу, проводимую при аккредитации, вводят понимание параметров.

*Параметры, характеризующие испытательную лабораторию:*

– размерность базы организационно-методических и нормативных документов [6–11];

– число сотрудников;

– объем видов продукции и услуг.

Для того чтобы облегчить расчеты стоимости, вводится понимание базового объекта, для которого необходимо определить норматив трудоемкости работ по экспертизе предоставленных документов и проведение самой аттестации испытательной лаборатории. Определяется такая трудоемкость с помощью хронометража всего процесса выполнения работ для наиболее распространенной однородной продукции или услуги. Главными условиями хронометража являются непрерывность и охват всех элементов работ [12, 13].

Делая переход от трудоемкости экспертизы базового объекта к трудоемкости проведения экспертизы объекта фактического, необходимо учесть все его спецификации, поэтому используются корректирующие коэффициенты, которые зависят от степени сложности автоматизации контроля испытаний и измерений, количества видов продукции и услуг, численности персонала и других особенностей [16, 17]. Размер платы за работу технического эксперта (экспертов) определяется по формуле:

$$C_{\text{э}} = t \cdot W_{\text{э}}, \quad (2)$$

где  $t$  – фактическая трудоемкость, определяемая согласно приложениям постановления № 653;  $W_{\text{э}}$  – стоимость работ по оценке, составляющая 4 тыс. руб./человеко-дн.

Выплаты по командировочным расходам в рамках работ по аккредитации для бюджетных организаций определяются постановлениями Правительства РФ от 02.10.02 г. № 729 и от 26.12.05 г. № 812. Для коммерческих организаций выплаты регламентиру-

ются Налоговым кодексом РФ, в частности п. 3 ст. 217.

Плата, причитающаяся экспертной организации, вычисляется по формуле:

$$C_{\text{зо}} = C_{\text{э}}(K_{\text{кр}} + K_{\text{р}} + K_{\text{из}}), \quad (3)$$

где  $C_{\text{э}}$  – платы за работу технического эксперта (экспертов);  $K_{\text{кр}}$  – показатель косвенных расходов (не превышающий 0,35);  $K_{\text{р}}$  – показатель рентабельности (не превышающий 0,2);  $K_{\text{из}}$  – показатель начислений на з/п (не превышающий 0,47).

Постановление Правительства РФ от 14.07.14 г. № 653 определяет максимально возможную стоимость аккредитации ИЛ, при учете всех показателей в 443 300 руб., которая включает в себя документарную экспертизу (100 800 руб.), выездную экспертизу (15 000 руб.) и составление акта выездной экспертизы (25 000 руб.).

Независимо от результатов экспертного заключения все предоставленные документы ИЛ как доказательная база направляются в Росаккредитацию [14, 15]. В случае положительного заключения осуществляется оформление аттестата аккредитации и дальнейшая регистрация в Государственном реестре, при которой взимается пошлина в размере одной заработной платы.

Рассматриваемая методика была разработана Правительством РФ для координации деятельности экспертных организаций, и в большинстве случаев ИЛ находятся в абсолютном неведении, по какому принципу производится расчет стоимости работ по аккредитации, чем неприкрыто пользуются аккредитующие органы, неправоммерно завышая стоимость. Чтобы исключить такие, не столь приятные моменты, важно подойти к аккредитации испытательной лаборатории со всей серьезностью и изучить всю основополагающую нормативную документацию, касающуюся аккредитации ИЛ, которую с легкостью можно найти на сайте Росаккредитации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Борковская В. Г. Морозова А. М. Сертификация систем менеджмента // Промышленное и гражданское строительство в современных условиях : сб. статей по мат. Междунар. науч.-техн. конференции студентов. – М., 2011. – С. 194–196.

2. Борковская В. Г. Законова Н. Ю. Сертификация продукции в России – сертификация качества // Промышленное и гражданское строительство в современных условиях : сб. статей по мат. Междунар. науч.-техн. конференции студентов. – М., 2011. – С. 188–190.
3. Борковская В. Г. Отличительные черты рыночного ценообразования от планового // Экономические вопросы рыночных ценообразований : сб. статей по мат. науч.-практ. конференции кафедры правовых дисциплин ГАСИС. – М., 2001. – Вып. 1. – С. 10–12.
4. Борковская В. Г. Экономика качества стандартизации и сертификации // Промышленное и гражданское строительство. – 2011. – № 4.
5. РДС 10-234-94. Система сертификации ГОСТ Р. Требования к испытательным лабораториям (центрам) в строительстве и порядок проведения их аккредитации.
6. Борковская В. Г. Правовые основы саморегулируемых организаций // Научные чтения, посвященные 100-летию со дня рождения дважды лауреата Сталинской премии СССР, д. т. н., профессора, Николая Антоновича Стрельчука : сб. докладов. – М., 2010. – С. 209–212.
7. Борковская В. Г. Основы технического регулирования саморегулируемых организаций в строительстве // Промышленное и гражданское строительство. – 2011. – № 3.
8. Борковская В. Г. Основные принципы технического регулирования в строительстве // Промышленное и гражданское строительство. – 2011. – № 4.
9. Борковская В. Г. Методическое пособие по техническому регулированию различных сфер общественных отношений для студентов технических специальностей. – М. : МГСУ, 2010. – 60 с.
10. Борковская В. Г. Практикум по техническому регулированию различных сфер общественных отношений. Тесты. Задачи для студентов технических специальностей. – М. : МГСУ, 2010. – 150 с.
11. Борковская В. Г. Методическое пособие по дисциплине «Правоведение» для студентов технических специальностей. – М. : МГСУ, 2010. – 50 с.
12. Борковская В. Г. Стандартизация, сертификация и управление качеством : учеб. пособие. – М. : МГСУ, 2015.
13. Борковская В. Г. Экономика качества стандартизации и сертификации : метод. указания. – М. : МГСУ, 2015.
14. Borkovskaya V. G. Complex models of active control systems at the modern developing enterprises [Электронный ресурс] // Advanced Materials Research. – Vol. 945–949. – Chapter 22 : Manufacturing Management and Engineering Management. – June, 2014. – Pp. 3012–3015. – Режим доступа: 10.4028/www.scientific.net/AMR.945-949.3012.
15. Борковская В. Г. Рекомендации по использованию международного стандарта ISO 26000 и национального стандарта ГОСТ Р ИСО 26000:12 // Научное обозрение. – 2013. – № 9. – С. 531–535.
16. Semenov V. S., Pligina A. I., Rozovskaya T. A. The use of the chrysotile cement waste as the secondary aggregate for the concrete // IOP Conference Series : Materials Science and Engineering. – 2015. – No. 71.
17. Семенов В. С. Противоморозные добавки для облегченных цементных систем // Строительные материалы. – 2011. – № 5. – С. 16–19.

*Борковская Виктория Геннадиевна, канд. экон. наук, профессор кафедры «Комплексная безопасность в строительстве», ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Дегаев Евгений Николаевич, инженер, Институт комплексной безопасности в строительстве, аспирант, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Тел.: (495) 781-80-07*

*E-mail: ica\_kbs@mgsu.ru*

## PRINCIPLES OF CALCULATING THE COST OF TESTING LABORATORY ACCREDITATION IN ГОСТ P SYSTEM

*Borkovskaya Viktorya Gennadiyevna, Cand. of Econ. Sci., Prof. of “Complex safety in construction” de-*

*partment, Moscow State university of civil engineering, Russia.*

---

**Degaev Evgeny Nikolaevich**, engineer of the Institute of complex safety in construction, postgraduate student, Moscow State university of civil engineering, Russia.

**Keywords:** accreditation certificate, testing laboratory, GOCT P certification system, expert opinion, project management, complex safety, technical regulation.

**Since the introduction of the Federal law No. 412-FZ “On accreditation in national accreditation system”, the accreditation of a testing laboratory has become a rather complex and costly procedure. In most cases testing laboratories are absolutely ignorant of the principle that the**

**calculation of accreditation cost is based on. The accrediting authorities blatantly use this fact, overstating the cost unreasonably. The operations on confirming correspondence carried out within the framework of certification system are connected with various objects and kinds of activity which require the usage of different technically complex kinds of equipment. The calculation of the cost of laboratory accreditation is performed on the basis of the method of determining the price of expert assessment of documents and data presented by the applicant and on-site expert assessment of the correspondence of the applicant, accredited party to the criteria of accreditation approved by the order of the Government of the Russian Federation of 14.07.2014 No. 653.**

## REFERENCES

1. Borkovskaya V. G., Morozova A. M. Sertifikatsiia sistem menedzhmenta [Certification of management systems]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo v sovremennykh usloviakh : sb. statei po mat. Mezhdunar. nauch.-tekhn. konferentsii studentov [Industrial and civil engineering in modern conditions: coll. of articles on the mat. of Internat. scient.-tech. conference of students]*. Moscow, 2011. Pp. 194–196. (in Russ.)
2. Borkovskaya V. G., Zakonova N. Yu. Sertifikatsiia produktov v Rossii – sertifikatsiia kachestva [Certification of products in Russia- quality certification]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo v sovremennykh usloviakh : sb. statei po mat. Mezhdunar. nauch.-tekhn. konferentsii studentov [Industrial and civil engineering in modern conditions: coll. of articles on the mat. of Internat. scient.-tech. conference of students]*. Moscow, 2011. Pp. 188–190. (in Russ.)
3. Borkovskaya V. G. Otlichitelnye cherty rynochnogo tsenoobrazovaniia ot planovogo [Features distinguishing market price formation from the planned one]. *Ekonomicheskie voprosy rynochnykh tsenoobrazovaniia : sb. statei po mat. nauch.-prakt. konferentsii kafedry pravovykh distsiplin GASIS [Economic issues of market price formations: coll. of articles on the mat. of scient.-pract. conference of GASIS legal disciplines department]*. Moscow, 2001, iss. 1. Pp. 10–12. (in Russ.)
4. Borkovskaya V. G. Ekonomika kachestva standartizatsii i sertifikatsii [Economics of quality standardization and certification]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering*. 2011. No. 4. (in Russ.)
5. ПДЦ 10-234-94. Sistema sertifikatsii GOCT P. Trebovaniia k ispytatelnym laboratoriiam (tsestram) v stroitelstve i poriadok provedeniia ikh akkreditatsii [ПДЦ 10-234-94. GOCT P certification system. Requirements towards testing laboratories and the order of their accreditation].
6. Borkovskaya V. G. Pravovye osnovy samoreguliruemyykh organizatsii [Legal foundations of self-regulated organizations]. *Nauchnye chteniya, posvyashchennye 100-letiiu so dnia rozhdeniia dvazhdy laureata Stalinskoi premii SSSR, d.t.n., professora, Nikolaia Antonovicha Strelchuka : sb. dokladov [Scientific readings devoted to the 100th anniversary of the birth of double laureate of Stalin award of the USSR, Dr. of Tech. Sci., Prof. Nikolai Antonovich Strelchuk: coll. of reports]*. Moscow, 2010. Pp. 209–212. (in Russ.)
7. Borkovskaya V. G. Osnovy tekhnicheskogo regulirovaniia samoreguliruemyykh organizatsii v stroitelstve [Foundations of technical regulation of self-regulated organizations in construction]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering*. 2011, No. 3. (in Russ.)
8. Borkovskaya V. G. Osnovnye printsipy tekhnicheskogo regulirovaniia v stroitelstve [Main principles of technical regulation in construction]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering*. 2011, No. 4. (in Russ.)
9. Borkovskaya V. G. Metodicheskoe posobie po Tekhnicheskomu regulirovaniuu razlichnykh sfer obshchestvennykh otnoshenii dlia studentov tekhnicheskikh spetsialnostei [Methodological guide on Technical regulation of different spheres of social relations for students of technical majors]. Moscow, MGSU, 2010. 60 p.
10. Borkovskaya V. G. Praktikum po Tekhnicheskomu regulirovaniuu razlichnykh sfer obshchestvennykh otnoshenii. Testy. Zadachi dlia studentov tekhnicheskikh spetsialnostei [Practical course on Technical regulation of different spheres of social relations. Tests. Problems for students of technical majors]. Moscow, MGSU, 2010. 150 p.
11. Borkovskaya V. G. Metodicheskoe posobie po distsipline «Pravovedenie» dlia studentov tekhnicheskikh spetsialnostei [Methodological guide on “Jurisprudence” discipline for students of technical majors]. Moscow, MGSU, 2010. 50 p.
12. Borkovskaya V. G. Standartizatsiia, sertifikatsiia i upravlenie kachestvom : ucheb. posobie [Standardization, certification and quality management: course book]. Moscow, MGSU, 2015.
13. Borkovskaya V. G. Ekonomika kachestva standartizatsii i sertifikatsii : metod. ukazaniia [Economics of standardization and certification quality: method. recommendations]. Moscow, MGSU, 2015.
14. Borkovskaya V. G. Complex models of active control systems at the modern developing enterprises. Available at: *Advanced Materials Research*. – Vol. 945–949. – Chapter 22 : Manufacturing Management and Engineering Management. – June, 2014. – Pp. 3012–3015. – Режим доступа: 10.4028/www.scientific.net/AMR.945-949.3012.

---

---

15. Borkovskaya V. G. Rekomendatsii po ispolzovaniuu mezhdunarodnogo standart ISO 26000 i natsionalnogo standart GOST P HCO 26000:12 [Recommendations on the usage of international standard ISO 26000 and national standard GOST P HCO 26000:12]. Nauchnoe obozrenie – Science Review. 2013, No. 9. Pp. 531–535. (in Russ.)

16. Semenov V. S., Pligina A. I., Rozovskaya T. A. The use of the chrysotile cement waste as the secondary aggregate for the concrete // IOP Conference Series : Materials Science and Engineering. – 2015. – No. 71.

17. Semenov V. S. Protivomoroznye dobavki dlia oblegchennykh tsementnykh sistem [Antifreeze additives for lightweight cement systems]. Stroitelnye materialy – Construction materials. 2011, No. 5. Pp. 16–19. (in Russ.)

---

## РАЗРАБОТКА ОСНОВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ АККРЕДИТАЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

*Д. А. КОРОЛЬЧЕНКО, О. С. ЧЕПЦОВА*

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва*

**Аннотация.** В статье дан анализ подготовки документов для аккредитации в национальной системе как подтверждение испытательной лабораторией соответствия критериям аккредитации, являющееся официальным свидетельством компетентности осуществлять деятельность в определенной области аккредитации. Показано, что аккредитация в национальной системе осуществляется в целях обеспечения доверия к результатам оценки соответствия и создания условий для взаимного признания государствами – торговыми партнерами Российской Федерации результатов оценки соответствия. При вступлении в силу приказа Минэкономразвития Российской Федерации от 30.05.2014 № 326 «Об утверждении Критериев аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) и требований к ним» изменились критерии аккредитации. Соответственно, эти изменения относятся и к основным документам, необходимым для прохождения аккредитации испытательной лабораторией.

**Ключевые слова:** аккредитация, испытательная лаборатория, критерии аккредитации, область аккредитации, паспорт лаборатории, положение о лаборатории, руководство по качеству лаборатории.

Основополагающим документом, регулирующим отношения, возникающие между всеми участниками национальной системы аккредитации, является Федеральный закон от 28.12.2013 г. № 412-ФЗ (ред. от 23.06.2014) «Об аккредитации в национальной системе аккредитации».

Результаты проведенных испытаний в аккредитованной лаборатории признаются и пользуются доверием у всех заинтересованных лиц, поэтому разработка комплекта документов для аккредитации лаборатории является актуальной задачей. Основные документы, которые испытательная лаборатория, претендующая на аккредитацию, должна будет предоставить эксперту по аккредитации это: определенная область аккредитации, разработанный паспорт лаборатории, положение о лаборатории и руководство по качеству.

### **Определение области аккредитации**

Область аккредитации – сфера деятельности юридического лица или индивидуального предпринимателя, на осуществление которой подано заявление и(или) которая определена при их аккредитации либо расширена или сокращена в рамках соответствующих процедур.

Область аккредитации разрабатывается в соответствии с требованиями ФЗ от

28.12.2013 г. № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации».

Область аккредитации представляет собой таблицу, содержащую следующую информацию:

- документы, устанавливающие правила и методы исследований( испытаний), измерений;
- наименование объекта;
- код ОКП;
- код ТН ВЭД ТС;
- определяемая характеристика (показатель);
- диапазон определения;
- документы, устанавливающие требования к объекту исследований (испытаний), измерений (технические регламенты и (или) документы в области стандартизации).

### **Разработка паспорта лаборатории**

Паспорт лаборатории представляет совокупность формализованных документов, в которых приводится систематизированная информация о лаборатории, претендующей на получение аккредитации, разрабатывается он в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51000.4-2011 «Общие требования к аккредитации испытательных лабораторий». Паспорт направляется в орган по аккредитации, для того чтобы орган по аккредитации получил

представление о возможностях лаборатории и принял обоснованное решение о целесообразности проведения оценки лаборатории на месте ее расположения.

Паспорт испытательной лаборатории включает в себя следующие формы.

Форма 1. Информация об испытательной лаборатории.

Форма 2. Оснащенность испытательным оборудованием (ИО).

Форма 3. Оснащенность средствами измерения (СИ) для испытаний.

Форма 4. Оснащенность средствами измерения (СИ) для аттестации испытательного оборудования.

Форма 5. Оснащенность стандартными образцами (СО) при аналитическом контроле.

Форма 6. Состояние производственных помещений.

Форма 7. Перечень нормативной документации, устанавливающей требования к испытываемой продукции и методам ее испытаний.

#### **Разработка положения об испытательной лаборатории**

Положение об испытательной лаборатории устанавливает единые требования, основные задачи, функции, состав, структуру, полномочия, организацию и порядок работы испытательной лаборатории. Требования к положению устанавливает ГОСТ Р 51000.4-2011. «Общие требования к аккредитации испытательных лабораторий».

В положение об испытательной лаборатории включаются следующие разделы:

- 3.1. Общие положения.
- 3.2. Организационная структура.
- 3.3. Основные задачи ИЛ ИКБС МГСУ.
- 3.4. Функции ИЛ ИКБС МГСУ.
- 3.5. Область аккредитации.
- 3.6. Права и обязанности ИЛ ИКБС МГСУ.
- 3.7. Ответственность.
- 3.8. Конфиденциальность информации.
- 3.9. Взаимодействие ИЛ ИКБС МГСУ с другими организациями.
- 3.10. Организация деятельности.
- 3.11. Финансовая деятельность.

#### **Разработка руководства по качеству**

Руководство по качеству – это документ, описывающий систему менеджмента качества

предприятия, который содержит основные положения, координирующие деятельность организации в рамках СМК. Основным назначением Руководства по качеству является общее описание системы качества и составляющих ее подсистем (планирование качества, управление качеством, обеспечение качества и улучшение качества). Руководство по качеству выполняет функцию постоянного справочного материала при внедрении системы качества, поддержании ее в рабочем состоянии и совершенствовании. Руководство по качеству должно содержать или ссылаться на документированные процедуры системы менеджмента качества, предназначенные для общего планирования и управления деятельностью, влияющей на качество внутри предприятия.

Руководство по качеству разработано и применяется в лаборатории для следующих целей:

- изложение политики в области качества, процедур и требований;
- описание системы менеджмента качества;
- обеспечение улучшения управления процедурами и облегчения деятельности в области качества;
- обеспечение документированной базы для проведения проверок (аудита) системы менеджмента качества;
- обеспечение непрерывности функционирования системы менеджмента качества и реализация ее требований в ходе меняющихся условий;
- подготовка персонала в области требований системы менеджмента качества и методов ее реализации;
- презентация системы менеджмента качества предприятия для внешних целей, таких как демонстрация соответствия требованиям стандарта ИСО 9001:2011 г.;
- демонстрация соответствия системы менеджмента качества требованиям к качеству при заключении контракта.

Руководство по качеству разработано в соответствии с учетом требований ГОСТ ИСО/МЭК 17025 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий», постановления Правительства РФ от 17.05.2014 г. № 460 «Об изменении и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона

«Об аккредитации в национальной системе аккредитации», приказа Минэкономразвития от 30.05.2014 г. № 326 «Об утверждении критериев аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) и требований к ним».

Разработка основных документов для аккредитации лаборатории – самый основной и трудоемкий процесс на этапе прохождения аккредитации. При описании разработки комплекта документов были учтены требования основных нормативно-правовых документов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Об аккредитации в национальной системе аккредитации : Федеральный закон Российской Федерации от 28.12.2013 № 412-ФЗ.
2. Об утверждении критериев аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) и требований к ним : приказ Министерства экономического развития от 30.05.2014 № 326-2.
3. ГОСТ Р 51000.4-2011. Общие требования к аккредитации испытательных лабораторий.
4. ГОСТ ИСО/МЭК 17025. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.
5. Корольченко Д. А., Шароварников А. Ф., Ляпин А. В. Тушение многокомпонентных смесевых топлив фторсинтетическими пенообразователями подслоным способом // Пожаровзрывобезопасность. – 2014. – Т. 23. – № 6. – С. 76–80.
6. Корольченко Д. А., Воевода С. С. Обеспечение противопожарной защиты объектов переработки, хранения и транспорта нефти // Пожаровзрывобезопасность. – 2006. – № 5. – С. 36–44.
7. Трескина Г. Е., Свиридов В. Н. Стратегия успеха в строительстве – система менеджмента качества по ИСО серии 9000 // Обследование, испытание, мониторинг и расчет строительных конструкций зданий и сооружений : сб. научн. трудов / МГСУ ; под ред. Ю. С. Кунина, Н. Н. Топчого. – М. : АСВ, 2010. – С. 132–141.
8. Трескина Г. Е. Проблемы оценки соответствия строительных материалов в современных условиях // Развитие чешско-русского научно-технического сотрудничества в строительном кластере : докл. Междунар. конференции, 18–20 нояб. 2013 г., г. Москва. – М., 2013. – С. 21–26.
9. Борковская В. Г. Основные направления экономической кооперации в сфере услуг // Экономические вопросы рыночных преобразований : сб. докл. науч.-практ. конференции, 21–22 мая 2002 г., МИКХиС. – М., 2002. – Вып. 1. – С. 6.
10. Борковская В. Г. Банкротство строительных организаций в условиях финансового кризиса : сб. докл. науч. чтений, посв. 100-летию со дня рождения Н. А. Стрельчука. – М., 2010. – С. 194–198.
11. Борковская В. Г. Отличительные черты рыночного ценообразования от планового // Экономические вопросы рыночных ценообразований : сб. докл. науч.-практ. конференции кафедры правовых дисциплин ГАСИС. – М., 2001. – Вып. 1. – С. 10–12.

*Корольченко Дмитрий Александрович, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Комплексная безопасность в строительстве», ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Чепцова Олеся Сергеевна, инженер кафедры «Комплексная безопасность в строительстве», ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Тел.: (495) 781-80-07*

*E-mail: ica\_kbs@mgsu.ru*

#### DESIGNING THE MAIN DOCUMENTS FOR TESTING LABORATORY ACCREDITATION

*Korol'chenko Dmitry Aleksandrovich, Cand. of Tech. Sci., Ass. Prof., head of "Complex safety in construction" department, Moscow State university of civil engineering, Russia.*

*Cheptsova Olesya Sergeevna, engineer of "Complex safety in construction" department, Moscow State university of civil engineering, Russia.*

**Keywords:** accreditation, testing laboratory, accreditation criteria, accreditation area, laboratory passport, regulation on laboratory, guide on the quality of laboratory.

*The article analyzes the preparation of documents for accreditation in the national system – the proof of the correspondence of a testing laboratory to accreditation criteria, which is the official certificate of its opera-*

*tional competence in certain accreditation area. The work shows that accreditation in the national system is carried out for the purpose of ensuring the trustworthiness of correspondence assessment results, as well as for the purpose of creating conditions for the mutual acceptance of correspondence assessment results by the states – trade partners of the Russian Federation. Accreditation criteria*

*have changed due to the passing of the order of Ministry of economic development of the Russian Federation of 30.05.2014 No. 326 “On the approval of the Criteria of accreditation of certification authorities and testing laboratories (centers) and the requirements towards them”. These changes also concern the main documents which are necessary for the accreditation of a testing laboratory.*

#### REFERENCES

1. *Ob akkreditatsii v natsionalnoi sisteme akkreditatsii : Federalnyi zakon Rossiyskoi Federatsii ot 28.12.2013 № 412-Ф3 [On accreditation in the national system of accreditation: Federal law of the Russian Federation of 28.12.2013 No. 412-Ф3].*
2. *Ob utverzhenii kriteriev akkreditatsii organov po sertifikatsii i ispytatelnykh laboratorii (tsentrov) i trebovani k nim : prikaz Ministerstva Ekonomicheskogo razvitiia ot 30.05.2014 № 326-2 [On the approval of the Criteria of accreditation of certification authorities and testing laboratories (centers) and the requirements towards them; order of the Ministry of Economic development of 30.05.2014 No. 326-2].*
3. *GOST P 51000.4-2011. Obshchie trebovaniia k akkreditatsii ispytatelnykh laboratorii [State Standard P 51000.4-2011. General requirements towards the accreditation of testing laboratories].*
4. *GOST IСО/МЭК 17025. Obshchie trebovaniya k kompetentnosti ispytatel'nykh i kalibrovочnykh laboratoriy [State Standard IСО/МЭК 17025. General requirements towards the competence of testing and calibrating laboratories].*
5. *Korol'chenko D. A., Sharovarnikov A. F., Lyapin A. V. Tushenie mnogokomponentnykh smesevykh topliv ftorsinteticheskimi penoobrazovateliami podsloinym sposobom [Extinguishing multicomponent mixed fuels with fluorosynthetic foaming agents by means of sublayer method]. Pozharovzryvobezopasnost – Fire and explosion safety. 2014, vol. 23, No. 6. Pp. 76–80. (in Russ.)*
6. *Korol'chenko D. A., Voevoda S. S. Obespechenie protivopozharnoi zashchity objektov pererabotki, khraneniia i transporta nefi [Ensuring the fire protection of the objects of oil processing, storage and transportation]. Pozharovzryvobezopasnost – Fire and explosion safety. 2006, No. 5. Pp. 36–44. (in Russ.)*
7. *Treskina G. E., Sviridov V. N. Strategiiia uspekha v stroitelstve – sistema menedzhmenta kachestva po IСО serii 9000 [Success strategy in construction – IСО-9000 quality management system]. Obsledovanie, ispytanie, monitoring i raschet stroitelnykh konstruktssii zdani i sooruzhenii: sbornik nauchnykh trudov/MGSU – Inspection, testing, monitoring and calculating engineering structures of buildings and constructions: collection of scientific works/MSUCE. Ed. by Yu. S. Kunin, N. N. Topchii. Moscow, ASV, 2010. Pp. 132–141. (in Russ.)*
8. *Treskina G. E. Problemy otsenki sootvetstviia stroitelnykh materialov v sovremennykh usloviakh [Problems of assessing the correspondence of construction materials in modern conditions]. Razvitie cheshsko-russkogo nauchno-tekhnicheskogo sotrudnichestva v stroitel'nom klaster: dokl. Mezhdunar. konferentsii, 18–20 noiab. 2013 g., g. Moskva [Development of Russian-Czech scientific-technical cooperation in construction cluster: reports of Internat. conference, 18–20 Nov. 2014, Moscow]. Moscow, 2013. Pp. 21–26. (in Russ.)*
9. *Borkovskaya V. G. Osnovnye napravleniia ekonomicheskoi kooperatsii v sfere uslug [Main directions of economic cooperation in service sphere]. Ekonomicheskie voprosy rynochnykh preobrazovani : sb. dokl. nauch.-prakt. konferentsii 21–22 maia 2002 g., MIKKHiS [Economic issues of market transformations: coll. of reports of scient.-pract. conference of 21–22 May 2002, MIKKHiS]. Moscow, 2002, iss. 1. P. 6. (in Russ.)*
10. *Borkovskaya V. G. Bankrotstvo stroitelnykh organizatsii v usloviakh finansovogo krizisa : sb. dokl. nauch. chtenii, posv. 100-letiiu so dnia rozhdeniia N. A. Strelchuka [Bankruptcy of construction organizations in financial crisis conditions: coll. of reports of scient. readings devoted to the 100th anniversary of the birth of N. A. Strelchuk]. Moscow, 2010. Pp. 194–198.*
11. *Borkovskaya V. G. Otlichitelnye cherty rynochnogo tsenoobrazovaniia ot planovogo [Features distinguishing market price formation from the planned one]. Ekonomicheskie voprosy rynochnykh tsenoobrazovani : sb. statey po mat. nauch.-prakt. konferentsii kafedry pravovykh distsiplin GASIS [Economic issues of market price formations: coll. of articles on the mat. of scient.-pract. conference of GASIS legal disciplines department]. Moscow, 2001, iss. 1. Pp. 10–12. (in Russ.)*



## ОСОБЕННОСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ В РОССИИ

*Н. А. НЕВСКАЯ*

*ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова»,  
г. Москва*

**Аннотация.** В связи с изменением внешнеэкономических условий требуют пересмотра основные направления государственного регулирования производственной деятельности. Принятие закона о промышленной политике способствует рассмотрению возможностей его реализации с точки зрения институциональных проблем и существующего производственного потенциала экономики страны. В данной статье рассматривается инвестиционный процесс как основа повышения производственного потенциала. В общих чертах рассмотрен инвестиционный процесс за рубежом и его особенности в России. Проанализированы меры, предложенные в законе о промышленной политике, подразумевающие создание производственной инфраструктуры и конкурентных условий производства продукции. Рассмотрены основные проблемы промышленного производства в России, место важнейших отраслей промышленности, формирующих производственную цепочку по созданию товаров с высокой добавленной стоимостью. Обоснована необходимость трансформации основных направлений институциональных условий производственного процесса.

**Ключевые слова:** государственное управление экономикой, стратегическое планирование, промышленная политика, инвестиционный процесс.

В период изменения экономико-политической ситуации в России приобрела особую остроту проблема разработки промышленной политики. Рынок очень быстро отреагировал на введенные санкции изменением цен в сторону увеличения, а количеством товаров и их ассортиментом – в сторону уменьшения. Объективные рыночные условия действуют с определенным временным лагом и не позволяют стремительно изменить рыночную ситуацию, что особенно ощутимо в капиталоемких отраслях. Экономико-политические изменения способствовали разработке на государственном уровне плана импортозамещения во многих отраслях, прежде всего, оказавшихся под санкциями. Это вызвало необходимость восстановления и развития ряда производств, начиная с пищевой промышленности и заканчивая оборонным комплексом, прежде всего, инвестиционным путем. Инвестиционный фактор является одним из основных в стимулировании экономического роста. Он требует разработки и реализации четкой промышленной политики государства.

В развитых промышленных странах нормальный рыночный инвестиционный процесс формировался в течение продолжительного времени, и государство здесь проводит действенную политику в области вос-

производства основного капитала. Основная задача инвестиционной политики государства – это обеспечение устойчивого и динамичного экономического роста. Как правило, прямое государственное финансирование инвестиций направлено в первую очередь на развитие инфраструктуры – транспорта, связи, материально-технического снабжения, сфер образования и здравоохранения. Государство также финансирует инвестиции в низкорентабельные производства и проекты, требующие крупных единовременных вложений. Также применяется такая форма государственного участия в инвестиционном процессе, как стимулирование частных инвестиций с помощью налоговой политики, в частности уровня амортизационных отчислений как ее составного элемента. Государство обеспечивает благоприятные условия накопления, предприятия принимают решения об использовании накопленных средств [4]. Инвестиционная политика в первую очередь направлена на создание для предприятий возможностей обновления основного капитала при появлении качественно новых технологий и оборудования, независимо от сроков службы старого оборудования и темпов технического прогресса в соответствующих отраслях и производствах.

В России до недавнего времени на государственном уровне не было сформировано представление о целях, задачах, принципах и направлениях реализации экономической политики в вопросах конкурентного развития промышленности [5]. Изменившиеся реалии подтолкнули к принятию данного решения, и 31 декабря 2014 г. был принят Федеральный закон «О промышленной политике в РФ». В соответствии с данным законом задачами промышленной политики являются содействие созданию конкурентных условий осуществления промышленной деятельности в России, а также создание промышленной инфраструктуры. Поддержка представлена такими мерами, как субсидии и штрафы, налоговые льготы, государственный заказ и пр. Анализ предложенных мер стимулирования промышленного производства показывает, что в основе осуществления промышленной политики лежат преимущественно административные меры, носящие в ряде случаев директивный характер. На фоне сложившихся отношений бизнеса и власти в России, характеризующихся тесными неформальными связями, в том числе финансовыми, такой подход к формированию промышленной политики не приведет к реализации заявленных задач, только если для отдельно взятых предприятий. В документе не оговорены механизмы решения основных экономических проблем, связанных с производством готового продукта на территории России и в рамках ее юрисдикции. В частности, не прописан механизм создания благоприятных условий осуществления промышленной деятельности в Российской Федерации, позволяющих производить конкурентный товар, в сравнении с условиями осуществления аналогичной промышленной деятельности на территориях иностранных государств.

Экономическая политика в базовых отраслях промышленности, проводимая в последнюю четверть века, привела к катастрофическим последствиям, что особенно хорошо видно на примере отечественного станкостроения, которое в развитых экономиках формирует технологическое ядро всего машиностроительного комплекса [1]. По мнению ученых ИЭ РАН, со времени распада советского государства в условиях инвестиционного голода и резкого падения спроса отечественное станкостроение катастрофически (в 22,5 раза)

сократило объемы производства, опустившись по выпуску металлообрабатывающего оборудования из тройки мировых лидеров на 22-е место [3]. В настоящее время доля отрасли в ВВП – 0,02–0,03% (для сравнения: в США – 0,3%, Швейцарии – 0,82%, Германии – 0,42%, Италии – 0,34%, КНР – 0,32%). Россия импортирует в 15 раз больше станков, чем производит сама, причем из примерно 51,5 тыс. единиц импортруемого станочного оборудования всего около тысячи – станки с числовым программным управлением, и лишь 300 шт. обрабатывающих центров.

География поставщиков выглядит следующим образом: 80% оборудования поступает из Китая и Таиланда, 5–7% – от европейских производителей [2].

Серьезной проблемой являются производственные условия ведения бизнеса ввиду высоких цен на электроэнергию. Средние экспортные цены на электроэнергию составили 53 969 долл. за 1 млн кВт·ч. При условии сохранения цены на этом уровне при курсе рубля к доллару США на уровне 50 руб., цена электроэнергии для иностранных потребителей составляет 2,7 руб. за кВт, а это существенно ниже среднего тарифа для российских юридических лиц. В 2013 г. средний тариф по России для юридических лиц составил на оптовом рынке 3,83 руб.·кВт·ч и 4,09 руб.·кВт·ч на прочих рынках.

Одним из крупных импортеров электроэнергии из России является Китай. Он же является одним из конкурентов – лидеров в производстве промышленной продукции. Описанные рыночные условия делают невозможным конкуренцию в обрабатывающей промышленности, так как обрабатывающий станок существенно дешевле разместить на территории Китая.

Таким образом, существующие экономические условия ведения производственной хозяйственной деятельности не способствуют развитию обрабатывающего производства на территории страны. Предположительно, административное регулирующее воздействие, стимулирующее рост в обрабатывающей промышленности, принесет незначительный экономический эффект. А новые политические и социально-экономические условия развития российской экономики, в частности промышленности, определяют необходимость дифференцированной политики воспроизвод-

ства основных фондов и целенаправленное развитие машиностроительных отраслей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Невская Н. А. Реиндустриализация экономики как основа импортозамещения в условиях экономических санкций // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 10.
2. Невская Н. А. Территории опережающего развития как объект государственного экономического планирования // Научное обозрение. – 2015. – № 11.
3. Новая индустриализация как условие формирования инновационной модели развития российской экономики : научный доклад / В. И. Филатов, Г. А. Власкин, А. Е. Иванов, И. И. Смотрицкая, С. И. Черных. – М. : ИЭ РАН. – 2013. – С. 61.
4. Осипов В. С. О функциональной зависимости между стоимостью и ценностью //

Экономические науки. – 2013. – № 104. – С. 19–22.

5. Скрыль Т. В. Институциональные проблемы формирования государственно-частного партнерства в современных российских условиях // Вестник Международного института экономики и права. – 2013. – № 2(11). – С. 64–67.
6. Риффа Н. Ф. Экономическая безопасность предприятия в современной экономике России // Вестник развития науки и образования. – 2014. – № 4. – С. 51–55.
7. Швец Ю. Ю., Швец И. Ю. Показатели определения социально-экономического эффекта инноваций // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 1. – С. 126–134.

*Невская Наталья Александровна, канд. экон. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова»: Россия, 117997, г. Москва, Стремянный пер., 36.*

*Тел.: (863) 201-91-01*

*E-mail: nnevskaya@gmail.com*

#### FEATURES OF INDUSTRIAL POLICY IN RUSSIA

*Nevskaya Natal'ya Aleksandrovna, Cand. of Econ. Sci., Prof., G. V. Plekhanov Russian university of economics. Russia.*

**Keywords:** *state economic management, strategic planning, industrial policy, investment process.*

**Due to changes in external economic conditions, the main areas of state regulation of production activities require a revision. The law on industrial policy provides an opportunity to explore the possibilities of its implementation in terms of institutional problems and the existing produc-**

**tion capacity of the economy. In his article, the investment process is examined as a basis for increasing production capacity. A general overview of the investment process abroad is given, and its specific features in Russia. The measures proposed in the law on industrial policy are analyzed, which involve the creation of an industrial infrastructure and competitive conditions of production. The main problems of industrial production in Russia are discussed, as well as the role of major industries forming the industrial chain to create products with high added value. The necessity of transforming of the main areas of institutional conditions of the production process is substantiated.**

#### REFERENCES

1. Nevskaya N. A. Reindustrializatsiya ekonomiki kak osnova importozameshcheniya v usloviyakh ekonomicheskikh sanktsiy [Re-industrialization of the economy as the basis for import substitution in the face of economic sanctions]. *Ekonomika i predprinimatelstvo – Economics and entrepreneurship*. 2014, № 10.
2. Nevskaya N. A. Territorii operezhayushchego razvitiya kak obyekt gosudarstvennogo ekonomicheskogo planirovaniya [Territories of rapid development as an object of state economic planning]. *Nauchnoe obozrenie – Science review*. 2015, № 11.
3. Novaya industrializatsiya kak uslovie formirovaniya innovatsionnoy modeli razvitiya rossiyskoy ekonomiki : nauchnyy doklad [New industrialization as a condition for innovative development of the Russian economy: research report]. V. I. Filatov, G. A. Vlaskin, A. E. Ivanov, I. I. Smotrinskaya, S. I. Chernykh. Moscow, 2013. Pp. 61.
4. Osipov V. S. O funktsionalnoy zavisimosti mezhdou stoimostyu i tseinnostyu [Functional dependence between cost and value]. *Ekonomicheskie nauki – Economics*. 2013, № 104. Pp. 19–22.
5. Skryl' T. V. InstitutSIONalnye problemy formirovaniya gosudarstvenno-chastnogo partnerstva v sovremennykh rossiyskikh usloviyakh [Institutional problems of establishing public-private partnership in current conditions in Russia]. *Vestnik Mezhdunarodnogo instituta ekonomiki i prava – International institute of Economics and Law herald*. 2013, № 2(11). Pp. 64–67.
6. Riffa N. F. Ekonomicheskaya bezopasnost predpriyatiya v sovremennoy ekonomike Rossii [Economic security of a company in current Russian economy]. *Vestnik razvitiya nauki i obrazovaniya – Bulletin of science and education development*. 2014, № 4. Pp. 51–55.

---

7. Shvets Yu. Yu., Shvets I. Yu. *Pokazateli opredeleniya sotsialno-ekonomicheskogo efekta innovatsiy [Indicators of socio-economic effect of innovation]. Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science review: theory and practice. 2014, № 1. Pp. 126–134.*

---

## СИСТЕМНЫЙ ФАКТОР ИННОВАЦИОННЫХ РИСКОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ПЛАТЕЖНОЙ СИСТЕМЫ

З. Р. АБДЕЕВА

ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет»,  
г. Уфа, Республика Башкортостан

**Аннотация.** Настоящее исследование посвящено вопросам изучения инновационных рисков электронной системы платежей. Автор статьи отмечает, что современная эффективная экономика опирается на интеграцию в надежной работе платежной системы, в частности электронной. Продолжающийся процесс финансовых глобализаций, а также внедрения технологических новшеств рассматривается как главная причина неизбежности в реформировании платежной системы. Стремительность возникновения проблем приводит, по мнению автора, к выдвиганию непосредственно проблемы управлением платежными рисками на первые позиции. Формулируются вопросы стратегического управления рисками. Ставится основной, по мнению исследователя, ряд задач по управлению рисками, характеризующими электронное банковское обслуживание и электронную коммерцию в целом. Рассматриваются новые электронные банковские приложения. Текст статьи сопровождается иллюстративным материалом, на котором отображена кривая распределения вероятности получения системных эффектов или потерь от реализации инновационных отношений.

**Ключевые слова:** электронно-платежная система, системные инновационные риски, электронные деньги, электронный банкинг, сеть Интернет.

Современная эффективная экономика основывается на интеграцию в надежной работе платежной системы, в частности электронной. Продолжающийся процесс финансовых глобализаций, а также внедрения технологических новшеств вызывает неизбежность в реформировании платежной системы. На сегодняшний день эти системы в развитых и развивающихся странах имеют переходное состояние. Растут роли международной взаимосвязи, а осуществление платежей в режиме онлайн оказывается распространенным явлением. Данное изменение вызывает высшие требования к качеству осуществления платежа и минимизации риска, что, в свою очередь, вызывает новые проблемы. Проведение транзакций в режиме онлайн уменьшает временные параметры для корректировки ошибок. Стремительность возникновения проблем приводит к выдвиганию на первые позиции непосредственно проблемы управления платежными рисками.

Вопрос появления системного риска электронно-платежной системы и его предотвращение требует на данный момент особого внимания по причине того, что сбой в его работе может затронуть широкий слой населения страны, а также принести серьезный материальный ущерб пользователю денежных

систем. В свою очередь, распространение экономического кризиса осуществляется через платежную систему от одного банка к другому либо даже от страны к стране, если данными системами не включается эффективный механизм противодействия – так называемая огненная стена [1, с. 65].

В последние годы наряду с глобализацией проявляется тенденция интегрирования платежной денежной системы в международную. В соответствии с этим укрепляется сотрудничество органов регулирования. Международными органами регулирования и надзора вырабатывается согласованный механизм и операционный принцип. Место международного регулирования риска электронно-платежной системы растет вместе с появлением финансовых рынков, а также с ростом трансграничного платежа.

Считается, что шанс приведения электронно-платежной системы к кризису системы незначительный. Но, по нашему мнению, возникновение кризиса – это уже большая угроза для финансовой устойчивости страны, а его последствия значительны по своему масштабу.

Денежная система вместе со своими компонентами представляет собой тесную интеграцию, в соответствии с чем распростра-

нение реализации риска внутри электронно-платежной системы происходит быстрыми темпами, что указывает на особую роль оценки риска как системы в целом, так и на взаимозависимость ее элементов [2, с. 324].

В результате привлечения большого количества денежной суммы электронно-платежная система представляет собой довольно интересный объект со стороны криминальных структур.

В это же время клиентами обнаруживается проблема обретения достаточного количества информации вдобавок с независимыми оценками надежности используемых финансовых учреждений и платежной системы.

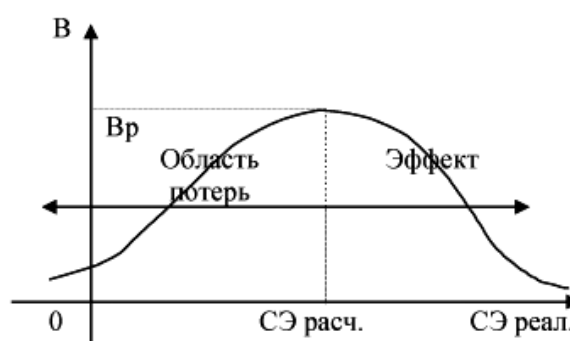
Риски платежной системы сопряжены со структурами и транзакциями электронно-платежной системы и их участниками, а также с процессом перевода денег. Также риски электронно-платежной системы оказывают влияние на клиентские системы и системы межбанковского платежа. В первом случае банк действует как предоставляющий профессиональное обслуживание и осуществление платежа по поручению клиента, во втором – система создается самим банком и применяется преимущественно для собственной оплаты.

Системный риск – риск неспособности одного из участника выполнять свои обязательства или нарушение функционирования самой электронно-платежной системы, что в результате может привести к неспособности иных участников системы или финансового института своевременно выполнять обязательства, что, в свою очередь, способно привести к распространению проблемы ликвидности и в итоге поставить под угрозу устойчивость системы финансового рынка.

Важная роль в современной инновационной экономике также отведена системным факторам риска электронно-платежной системы, которые обусловлены региональными признаками: экологическими, социальными (различным в регионах уровнем безработицы и реального дохода населения); экономическими, нерыночным типом поведения населения региона. Внутренний системный фактор риска электронно-платежной системы возникает в ходе деятельности каждого субъекта инновационно-экономических отношений [3, с. 43–50].

Электронно-денежные отношения влияют на концентрацию системных рисков элек-

тронно-платежной системы, оказывающих в свою очередь влияние на социально-экономический потенциал регионов, а именно условия, определяющие возможность субъектов в социально-экономической среде. Рост социально-экономического потенциала субъекта электронно-денежных отношений обусловлен их инновационной активностью, рост которой связан со стремлением получить наибольший системный эффект, но его получение сопряжено с ростом системности и степени инновационного риска. Для того чтобы оценить приемлемость системного инновационного риска в соотношении с экономическим системным эффектом, важно выделить зону системного риска в зависимости от ожидаемого размера потерь.



**Рисунок 1. Кривая распределения вероятности получения системных эффектов или потерь от реализации инновационных отношений**

Зона, в которой системный эффект электронно-денежных отношений является положительным, – зона умеренного инновационного риска. Область допустимых системных рисков электронно-платежной системы – зона, в пределе которой величины вероятных потерь не превышают ожидаемый системный эффект, и эффективность имеет экономическую целесообразность. Граница допустимой территории риска соответствует уровню потерь, который равен расчетному системному эффекту и эффективности [4, с. 54]. Зона критических системных рисков электронно-платежной системы – области возможной потери, превышающей величину ожидаемого системного эффекта и эффективности. При этом существует риск их неполучения. На рисунке 1 изображены системные инновационные риски в зависимости от системного эффекта или потери экономико-социального характера.

Математическое ожидание системного эффекта представляет собой ( $V_p$ ) – вероятность получить ожидаемую их расчетную величину ( $CЭ$  расч.). Эта вероятность монотонно убывающая по мере роста отклонения от уровня расчетных величин системного эффекта. Потерей будет снижение системного эффекта ( $CЭф.$ ) в сравнении с расчетными величинами. Если реальная величина системного эффекта равна  $CЭ$  реал., то  $CЭф. = CЭ$  расч. –  $CЭ$  реал. Данное соотношение системных рисков ЭПС и системных эффектов дает возможность построения кривой распределения вероятности потерь системного эффекта и эффективности, характеризующей кривую инновационных рисков [5, с. 120].

Россия в последние годы реализует международную инициативу в поддержке финансовой устойчивости с помощью укрепления финансовой инфраструктуры. Важно отметить, что ключевыми принципами, предназначенными для платежных систем, действующих в одной стране, в равной степени могут применяться к платежной системе, действующей на более широком экономическом пространстве, так, к примеру, одной платежной системой или комплексом взаимосвязанных электронно-платежных систем покрываются регионы шириной большей, чем одна страна.

В период создания абсолютно новых денежных систем основной проблемой становится проблема управления риском. Наиболее актуально это в последние годы, когда происходит внедрение системы валового расчета в режиме онлайн. Таким системам необходим довольно большой объем дневной ликвидности, а также надежный механизм управления рисками.

Четкая стратегия по управлению рисками дает вероятность своевременного и последовательного использования всех возможностей для развития электронно-платежной системы, и в то же время она удерживает риск на приемлемом уровне. Под стратегией управления риском понимаются определенные процедуры, правила, алгоритмы по управлению риском, основанные на прогнозировании рисков и методах их снижения [6, с. 55].

Стратегия управления рисками является важной, она позволяет решать следующие задачи:

– проведение процедур по защите от рисков, установленных внутренними положени-

ями о документообороте и иными документами;

– установка положения о лимите и контрольных цифрах и других параметрах транзакций;

– существование плана действий в чрезвычайной обстановке;

– соблюдение эффективности при применении процедуры по защите конфиденциальной информации, правил доступа работника к существующей информации.

По нашему мнению, основной ряд задач по управлению рисками, характеризующими электронное банковское обслуживание и электронную коммерцию в целом, это:

– скорость изменения, связанная с качеством технологических инноваций и обслуживанием клиентов в банкинге, которая является, несомненно, беспрецедентной. Исторически сложилось, что новые банковские приложения реализовывались в течение довольно длительного периода времени и только после углубленного тестирования. Однако сегодня банки испытывают конкурентное давление, чтобы реализовать новые бизнес-приложения в сжатые сроки – зачастую есть лишь несколько месяцев от идеи до ее воспроизводства.

Такая конкуренция усиливается задачей обеспечения, адекватной стратегической оценке, анализу рисков и мер безопасности, проводящихся до внедрения новых электронных банковских приложений;

– электронно-банковские транзакции, производимые с веб-сайтов, а также связанные с розничной и оптовой торговлей приложения, как правило, интегрированы в максимально возможной степени с компьютером, система которого позволяет осуществлять сквозную обработку электронных транзакций. Такая прямая автоматизированная обработка уменьшает вероятность человеческих ошибок и мошенничества, сопряженного с ручным процессом, но в то же время происходит увеличение зависимости от системного взаимодействия и оперативного масштаба;

– электронный банкинг увеличивает зависимость банков от информационных технологий, таким образом повышается техническая сложность многих оперативных вопросов, вопросов безопасности и дальнейшая тенденция партнерства, альянсов и соглашений с третьими лицами, многие из которых являются нерегулируемыми. Такое развитие собы-

тий стало основой в создании новых бизнес-моделей с участием банков и небанковских организаций, таких как интернет-провайдеры, телекоммуникационные компании, и других технологических компаний;

– Интернет существует везде. Это открытая сеть доступная из любой точки мира, быстро развивающаяся с помощью беспроводных устройств. Таким образом, значительно увеличивается роль контроля безопасности, методов аутентификации клиента, защита данных, процедур аудита и стандартов конфиденциальности клиента [7, с. 11–24].

Таким образом, по мере развития электронно-платежной системы появляются и соответствующие ей риски, с которыми необходимо бороться, а именно – эффективно управлять ими.

В связи с уникальными характеристиками электронного банковского обслуживания, новых электронных банковских проектов, имеющих существенное влияние на проявления риска, профиль банка и его стратегии должны рассматриваться высшим руководством и поэтому пройти соответствующее стратегическое анализирование. Без адекватного авансового стратегического обзора и текущей производительности для планирования оценки кредитные организации рискуют недооценить стоимость и даже переоценить окупаемость своих электронных банковских инициатив.

Кроме того, руководство должно обеспечивать банку внедрение новых технологий, если он обладает необходимым числом специалистов для оказания компетентного надзора по управлению рисками. Управление и квалификация персонала должны быть соизмеримы с техническим характером и сложностью деятельности электронного банкинга и базовых технологий. Адекватная экспертиза необходима, независимо от того, собственными силами ли управляются электронные банковские системы банка и услуги или аутсорсингом третьих лиц. Повышение репутационного риска, связанного с банкингом, требует бдительного контроля за работоспособностью системы и удовлетворенностью клиентов.

В зависимости от области и сложности электронных банковских транзакций структура программы по управлению рисками меняется через банковские организации. Ресурсы, применимые к наблюдаемым электронным

банковским услугам, должны быть соразмерны с транзакционной функциональностью и критичностью системы, уязвимостью сетей и чувствительностью передаваемой информации [8, с. 22–25].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Горчакова М. Е. Дистанционное банковское обслуживание : учеб. пособие. – Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2012.
2. Волик Л. А., Засименко М. В. Актуальные вопросы развития национальной платежной системы Российской Федерации : учеб. пособие. – СПб. : Изд-во СПбГУЭиФ, 2012.
3. Кондратьев Е. А. Понятие банковских рисков и их классификация // Деньги и кредит. – 2004. – № 6.
4. Аврин С., Соломатин Е. Как снизить риски // Банковские технологии. – № 10. – 2011.
5. Ермасова Н. Б. Система управления банковскими рисками. – М. : Высшая школа, 2004.
6. Пономаренко Е. В. Риски систем электронных денег // Финансы и кредит. – 2010. – № 43.
7. Ануреев С. В. Платежные системы и их развитие в России. – М. : Финансы и статистика, 2011.
8. Городнов А. Г., Воронцова А. В., Ефимычев Ю. И. Построение системы управления проектными рисками // Экономический анализ: теория и практика. – 2004. – № 8.
9. Логинова Ю. В. Эффект изменения ценности электронных денег в поведении потребителей // Научное обозрение. – 2014. – № 3. – С. 211–216.
10. Котов Д. В. Оценка стратегического потенциала инноваций // Научное обозрение. – 2012. – № 4. – С. 539–549.
11. Маслова К. Н. Понятие системы управления банковскими рисками и их классификация // Вестник развития науки и образования. – 2013. – № 5. – С. 74–78.

*Абдеева Зулфия Рашидовна, аспирант, ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет»: Россия, 450074, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32.*

*Тел.: (347) 272-63-70*

*E-mail: zulfia92007@yandex.ru*



---

---

## SYSTEMIC FACTOR OF INNOVATION RISKS IN ELECTRONIC PAYMENT SYSTEM

*Abdeeva Zul'fiya Rashidovna, postgraduate student, Bashkir State university. Russia.*

**Keywords:** *e-payment system, system innovation risks, electronic money, electronic banking, Internet.*

*Innovation risks of an electronic system are studied. The author notes that an efficient modern economy is based on effective integration of reliable operation of the payment system, in particular, the electronic one. The ongoing process of financial globalization and introduction of technological innovation are seen as the main rea-*

*sons for the inevitability of the payment system reform. The rapid emergence of the problems leads, in the author's opinion, to the advancement of the actual payment risk management issues to the forefront. The questions of strategic risk management are formulated. According to the researchers, a number of risk management challenges become the key ones, characterizing electronic banking and e-commerce in general. The new electronic banking applications are reviewed. The article is accompanied by illustrative materials depicting the distribution curve of the likelihood of systemic effects or losses from the realization innovative relations.*

### REFERENCES

1. Gorchakova M. E. *Distantionnoe bankovskoe obsluzhivanie : uchebnoe posobie [Remote banking: course book]. Irkutsk, 2012.*
2. Volik L. A., Zashimchenko M. V. *Aktual'nye voprosy razvitiya natsional'noy platezhnoy sistemy Rossiyskoy Federatsii : uchebnoe posobie [Relevant questions of development of the national payment system in the Russian Federation:]. Saint Petersburg, 2012.*
3. Kondratyuk E. A. *Ponyatie bankovskikh riskov i ikh klassifikatsiya [The concept of banking risks and their classification]. Den'gi i kredit – Money and credit. 2004, № 6.*
4. Avrin S., Solomatina E. *Kak snizit' riski [How to reduce risks]. Bankovskie tekhnologii – Banking technologies. 2011, № 10.*
5. Ermasova N. B. *Sistema upravleniya bankovskimi riskami [Banking risk management system]. Moscow, 2004.*
6. Ponomarenko E. V. *Riski sistem elektronnykh deneg [Risks of electronic money systems]. Finansy i kredit – Finance and credit. 2010, № 43.*
7. Anureev S. V. *Platezhnye sistemy i ikh razvitie v Rossii [Payment systems and their development in Russia]. Moscow, 2011.*
8. Gorodnov A. G., Vorontsova A. V., Efimychev Yu. I. *Postroenie sistemy upravleniya proektnymi riskami [Developing a system of project risk management]. Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika – Economic analysis: theory and practice. 2004, № 8.*
9. Loginova Yu. V. *Effekt izmeneniya tsennosti elektronnykh deneg v povedenii potrebitелей [Effect of changes in value of electronic money in consumer behavior]. Nauchnoe obozrenie – Science review. 2014, № 3. Pp. 211–216.*
10. Kotov D. V. *Otsenka strategicheskogo potentsiala innovatsiy [Evaluation of the strategic potential of innovation]. Nauchnoe obozrenie – Science review. 2012, № 4. Pp. 539–549.*
11. Maslova K. N. *Ponyatie sistemy upravleniya bankovskimi riskami i ikh klassifikatsiya [Concept of banking risk management system and their classification]. Vestnik razvitiya nauki i obrazovaniya – Bulletin of science and education development. 2013, № 5. Pp. 74–78.*

## ВОПРОСЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ОТКРЫТОСТИ И ПРОЗРАЧНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫМИ ФИНАНСАМИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

С. В. ФРУМИНА

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»,  
г. Москва

**Аннотация.** Автор статьи проводит критический анализ подпрограммы № 3 «Обеспечение открытости и прозрачности управления общественными финансами» государственной программы «Управление государственными финансами и регулирование финансовых рынков». Выявление отдельных несоответствий между поставленными в подпрограмме № 3 задачами и предлагаемыми к реализации мероприятиями позволяет сформулировать предложения по совершенствованию нормативной правовой документации в области обеспечения открытости и прозрачности управления общественными финансами в Российской Федерации. В частности, предлагается расширить область использования доступной информации об управлении общественными финансами, ограничившись не только гражданами, но и включив всех заинтересованных пользователей, усилить целевые показатели и индикаторы, раскрывать финансовую и иную информацию, подлежащую публикации в средствах массовой информации, в том числе на едином портале бюджетной системы.

**Ключевые слова:** прозрачность, открытость, управление общественными финансами, государственная программа.

С точки зрения международных норм *о структуре и функциях органов государственного управления, задач налогового-бюджетной политики, счетов государственного сектора и прогнозов* [3, с. 176].



**Рисунок 1. Содержание подпрограммы № 3**

Повышение открытости и прозрачности управления общественными финансами способствует усилению контроля со стороны гражданского общества, создает стимулы для

проведения взвешенной экономической политики и достижения большей финансовой стабильности.

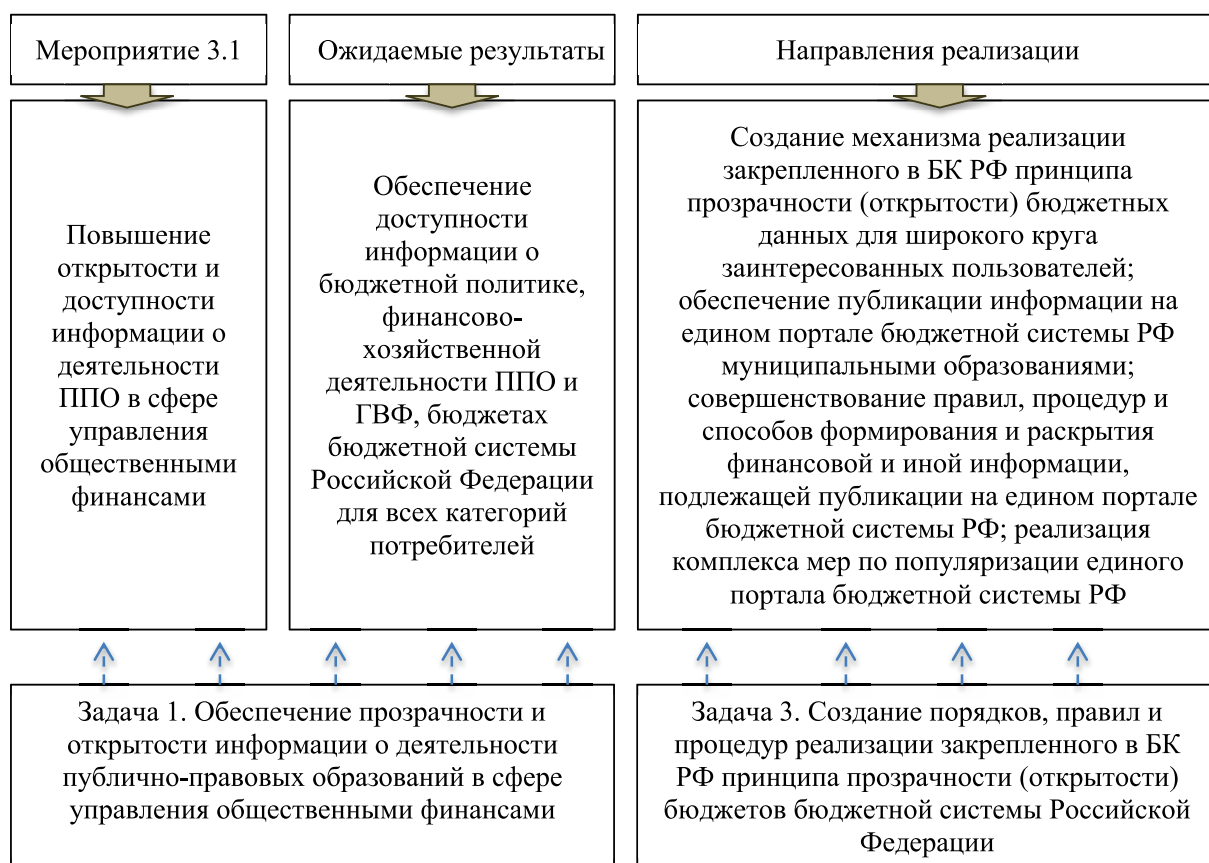
В нашей стране кроме положений Бюджетного кодекса и отдельных федеральных законов открытость и прозрачность управления общественными финансами регламентирует подпрограмма № 3 государственной программы «Управление государственными финансами и регулирование финансовых рынков» (далее по тексту подпрограмма № 3).

Судя по утвержденному постановлению Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 320, на основании которого проиллюстрирован рисунок 1, документ выделяет 5 необходимых для решения задач и 2 целевых показателя (3.1 и 3.2).

Для решения поставленных задач предлагается осуществить перечень мероприятий, которые также предполагают выход на определенные результаты. Проанализируем каждую задачу и отведенное ей мероприятие более подробно. Решение задачи 1 «Обеспечение

прозрачности и открытости информации о деятельности публично-правовых образований в сфере управления общественными финансами» предусматривает выполнение мероприятия 3.1, сопровождающегося достижением результатов и основными направлениями реализации, представленными на рисунке 2.

Перечень направлений реализации содержит требования о необходимости совершенствования правил, процедур и способов формирования и раскрытия финансовой и иной информации, которая подлежит публикации в Интернете. В то время как задача 3 требует создания порядков, правил и процедур реализации закрепленного в Бюджетном кодексе Российской Федерации (далее по тексту – БК РФ) принципа прозрачности бюджетной системы. Исходя из логики программы, можно предположить, что принцип прозрачности бюджетной системы представляет собой ничто иное, как раскрытие финансовой информации на едином портале бюджетной системы.



**Рисунок 2. Взаимосвязь задач с мероприятиями и результатами подпрограммы № 3**

Однако, как следует из ст. 36 БК РФ, принцип прозрачности не ограничивает-

ся представлением информации на портале, а предусматривает ее открытость и для других

средств массовой информации. Исходя из этого, *следует дополнить утвержденные направления реализации Подпрограммы положением о необходимости раскрытия финансовой и иной информации, подлежащей публикации в средствах массовой информации, в том числе на едином портале бюджетной системы.*

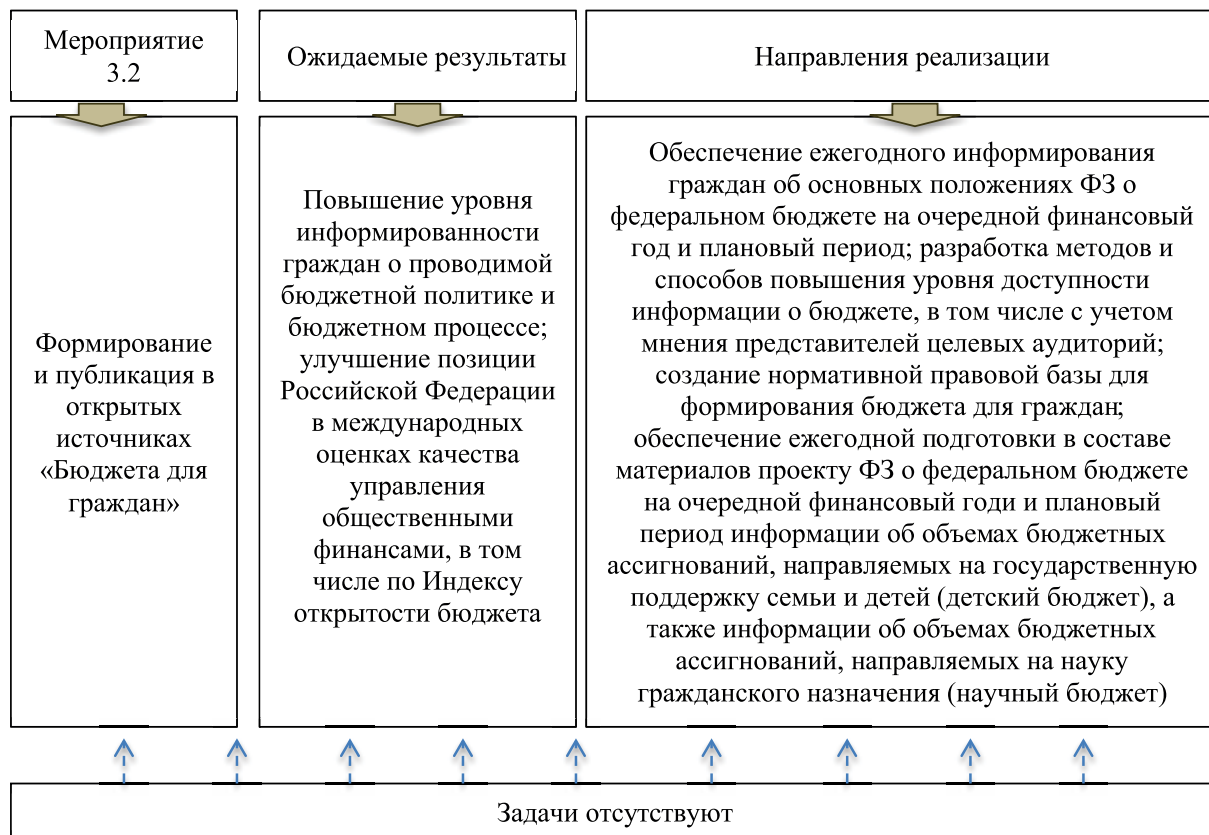
Следующее несоответствие наблюдается в формулировке ожидаемых результатов подпрограммы. Так, положения паспорта ограничивают область доступности информации об управлении общественными финансами и обеспечение ежегодного информирования только гражданами, исключая других заинтересованных пользователей. Такая же формулировка присутствует в Приложении 2 в части ожидаемых результатов мероприятия 3.2. *В связи с выявленными несоответствиями следует заменить в утвержденных результатах и направлениях реализации подпрограммы термин «граждане» терминологической конструкцией «все категории потребителей» или «различные группы пользователей».*

При анализе мероприятия 3.2 Подпрограммы № 3 также были выявлены не-

которые несоответствия (рис. 3). Среди них: во-первых, отсутствие отражения мероприятия 3.2 в задачах подпрограммы. Во-вторых, изложенные в направлениях реализации подпрограммы объемы бюджетных ассигнований в виде «Детского бюджета» и «Научного бюджета» не вполне соответствуют реализации мероприятия по формированию и публикации «Бюджета для граждан», поскольку предназначены для более широкого круга пользователей.

В связи с этим *предлагаем дополнить мероприятие 3.2 текстом следующего содержания: «формирование и публикация в открытых источниках «Бюджета для граждан», «Детского бюджета» и «Научного бюджета».*

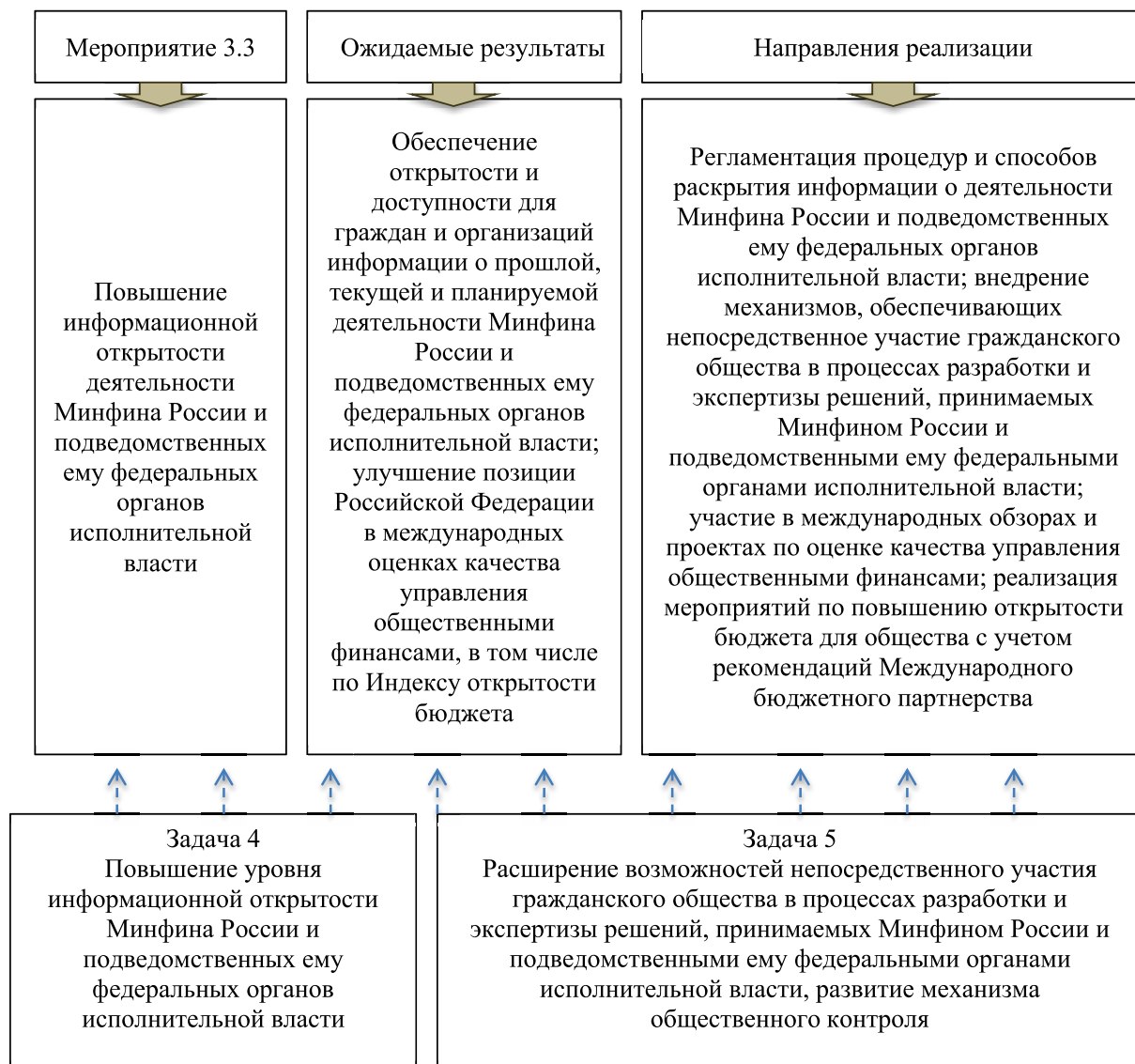
В свою очередь, направления реализации мероприятия 3.2 дополнить необходимостью ежегодной публикации «Бюджета для граждан» в соответствии с приказом Минфина России № 86-н, Министерства регионального развития Российской Федерации № 357 и Министерства экономического развития № 468 от 22 августа 2013 г.



**Рисунок 3. Взаимосвязь задач подпрограммы с мероприятием 3.2, ожидаемыми результатами и направлениями реализации**

Учитывая отсутствие задач в паспорте подпрограммы, формирующих мероприятие 3.2, для соблюдения логики и избежания несоответствия, следует *включить в документ задачу «формирование и публикация в открытых источниках “Бюджета для граждан”»*. Анализ документа в части мероприятия

3.3 не выявил существенных несоответствий и не требует уточнений и корректировок. Дальнейший анализ подпрограммы № 3 позволил выявить отдельные развилки, которые свидетельствуют об отсутствии отражения задачи 6 в части развития механизма общественного контроля в реализуемых мероприятиях.



**Рисунок 4. Взаимосвязь задач подпрограммы с мероприятием 3.3, ожидаемыми результатами и направлениями реализации**

Кроме того, не нашла отражения задача 2 подпрограммы «Обеспечение соответствия процедур представления в Российской Федерации информации в сфере управления государственными и муниципальными финансами стандартам лучшей международной практики в сфере открытости государственных финансов», реализацию которой следует учесть в направлениях реализации мероприятия 3.2.

Таким образом, судя под данным проведенного анализа, ряд задач и мероприятий Подпрограммы нуждается в уточнении и детализации.

Также не вполне корректной представляется формулировка показателей и индикаторов, характеризующих результаты исполнения подпрограммы. В первую очередь следует обратить внимание на *отсутствие показателей и индикаторов, которые позволят отразить*

решение всех поставленных в подпрограмме задач.

В частности, в паспорте подпрограммы № 3 не отражены целевые показатели, позволяющие определять эффективность и результативность участия гражданского общества в процессе разработки и экспертизы решений, принимаемых Минфином России, развитие механизма общественного контроля и др.

Данный факт свидетельствует о несоответствии разработанных показателей Методическим указаниям по разработке и реализации государственных программ Российской Федерации [2], которые предусматривают установление для государственных программ измеримых (качественных или количественных) результатов реализации.

Также полагаем, что пороговое значение показателя 3.1, равное 100 тыс. единиц, не дает объективной оценки возможного максимального количества пользователей единого портала бюджетной системы Российской Федерации в год, поскольку информация представлена для различных групп пользователей, максимально допустимую величину которых необходимо уточнять. Таким образом, была проанализирована основная программа регламентирующая процесс обеспечения открытости и прозрачности управления общественными финансами в Российской Федерации, выявлены положительные стороны регулирования и недочеты, которые требуют уточнения и доработки. В целях совершенствования системы управления общественными финансами в Российской Федерации следует учесть выявленные недостатки и внести соответствующие поправки, поскольку открытость и прозрачность управления государством необходимы не только для повышения уважения и доверия к власти, но и для обеспечения устойчивого функционирования как системы государственного управления, так и государственного сектора в целом [5]. Открытость и прозрачность управления общественными финансами являются главными условиями государственных решений. Участие общественности во всех этапах управления общественными финансами способно создать предпосылки для повышения контроля за целевым расходованием средств, за качеством

принимаемых бюджетных решений и исполнением бюджета, повысить ответственность органов власти на всех уровнях управления.

*Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета 2015 г.*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Управление государственными финансами и регулирование финансовых рынков : государственная программа.
2. Об утверждении Методических рекомендаций по разработке и реализации государственных программ Российской Федерации : приказ Министерства экономического развития Российской Федерации № 690.
3. Руководство по обеспечению прозрачности в бюджетно-налоговой сфере. – МВФ, 2007.
4. Нисневич Ю. А. Открытость, прозрачность и подотчетность государственного управления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.hse.ru/data/2010/11/09/1223230150/Подотчетность%20государственного%20управления.pdf](http://www.hse.ru/data/2010/11/09/1223230150/Подотчетность%20государственного%20управления.pdf).
5. Назаров Б. И. Об основных направлениях развития Счетной палаты по контрольно-финансовому законодательству Российской Федерации // Вестник развития науки и образования. – 2014. – № 4. – С. 63–71.
6. Мягкова Т. Л. Взаимодействие службы внутреннего контроля банка с внешним аудитом и надзорными структурами Банка России // Вестник развития науки и образования. – 2014. – № 3. – С. 63–67.
7. Медведев А. В. Разработка сводного финансового баланса в системе показателей таблицы «затраты – выпуск» и системы национальных счетов // Вестник развития науки и образования. – 2015. – № 1. – С. 135–139.

**Фрумина Светлана Викторовна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Теория финансов», ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»: Россия, 125993, г. Москва, Ленинградский просп., 49.

Тел.: (499) 943-98-55

E-mail: [fromina@mail.ru](mailto:fromina@mail.ru)

---

---

## ISSUES OF REGULATING THE OPENNESS AND TRANSPARENCY OF PUBLIC FINANCE MANAGEMENT IN THE RUSSIAN FEDERATION

*Frumina Svetlana Viktorovna, Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof. of "Theory of finance" department, Financial university under the government of the Russian Federation. Russia.*

**Keywords:** transparency, openness, public finance management, state program.

**The author of the article carries out the critical analysis of the subprogram No. 3 "Provision of openness and transparency of public finance management" of the State program "State finance management and regulation of financial markets". The discovery of certain in-**

**consistencies between the tasks set in subprogram No. 3 and the measures suggested for implementation makes it possible to formulate recommendations on improving the normative legal documentation in the sphere of providing the openness and transparency of public finance management in the Russian Federation. In particular, the work suggests expanding the sphere of using available information on public finance management, limiting it not only to citizens, but to all interested parties; increasing target parameters and indicators; revealing financial and other information meant for publication in mass media, including the single web-portal of budget system.**

### REFERENCES

1. *Upravlenie gosudarstvennymi finansami i regulirovanie finansovykh rynkov : gosudarstvennaia programma [State finance management and regulation of financial markets: state program].*
  2. *Ob utverzhdenii Metodicheskikh rekomendatsiy po razrabotke i realizatsii gosudarstvennykh programm Rossiyskoi Federatsii : prikaz Ministerstva ekonomicheskogo razvitiia Rossiyskoy Federatsii № 690 [On the approval of Methodological recommendations on the development and implementation of state programs in the Russian Federation: decree of the Ministry of economic development of the Russian Federation No. 690].*
  3. *Rukovodstvo po obespecheniiu prozrachnosti v biudzheto-nalogovoi sfere [Guidelines on the provision of transparency in budget-taxation sphere]. MVF, 2007.*
  4. *Nisnevich Yu. A. Otkrytost, prozrachnost i podotchetnost gosudarstvennogo upravleniia [Openness, transparency and accountability of state management]. Available at: [www.hse.ru/data/2010/11/09/1223230150/Подотчетность%20государственного%20управления.pdf](http://www.hse.ru/data/2010/11/09/1223230150/Подотчетность%20государственного%20управления.pdf).*
  5. *Nazarov B. I. Ob osnovnykh napravleniakh razvitiia Schetnoi palaty po kontrolno-finansovomu zakonodatelstvu Rossiyskoi Federatsii [On the main directions of the development of Accounting chamber for control-financial legislation of the Russian Federation]. Vestnik razvitiia nauki i obrazovaniia – Herald of science and education development. 2014, No. 4. Pp. 63–71. (in Russ.)*
  6. *Myagkova T. L. Vzaimodeistvie sluzhby vnutrennego kontrolya banka s vneshnim auditom i nadzornymi strukturami Banka Rossii [Interaction of the internal control service of a bank with external audit and supervision structures of the Bank of Russia]. Vestnik razvitiia nauki i obrazovaniia – Herald of science and education development. 2014, No. 3. Pp. 63–67. (in Russ.)*
  7. *Medvedev A. V. Razrabotka svodnogo finansovogo balansa v sisteme pokazatelei tablitsy «zatraty – vypusk» i sistemy natsionalnykh schetov [Development of consolidated financial balance in the system of indicators of "input-output" table and the system of national accounts]. Vestnik razvitiia nauki i obrazovaniia – Herald of science and education development. 2015, No. 1. pp. 135–139. (in Russ.)*
- 
-

## ИНСТРУМЕНТЫ ВЫБОРА ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА

*В. В. ПРОХОРОВ*

*ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный аэрокосмический университет  
им. акад. М. Ф. Решетнева»,  
г. Красноярск*

**Аннотация.** В статье рассматриваются проблемы, связанные с использованием механизмов государственно-частного партнерства, по привлечению частных инвестиций в экономику страны и повышению эффективности использования бюджетных средств. Выделено две основные проблемы, в том числе связанные с применением понятийного аппарата и практическим выбором наиболее эффективных механизмов реализации государственно-частного партнерства. Дано уточнение понятий «модель» и «форма» государственно-частного партнерства. Выделены две группы факторов, влияющих на выбор формы государственно-частного партнерства в российских условиях. На их основе были сформулированы принципы выбора формы. Сформулированные принципы позволили разработать матрицы критериев выбора формы государственно-частного партнерства на основе матриц стратегического анализа. В качестве результата предложена методика выбора формы государственно-частного партнерства с использованием предложенных матриц.

**Ключевые слова:** форма государственно-частного партнерства, матрицы критериев выбора формы.

Российское правительство в направлениях своей деятельности на период до 2018 г. выделило ряд проблем, которые мешают устойчивому развитию национальной экономики. Среди них были выделены в том числе снижение доли инвестиций в структуре ВВП и низкая эффективность государственных расходов [1]. Одним из универсальных решений данных проблем может быть использование в интересах российского государства механизмов государственно-частного партнерства (ГЧП). На практике под понятием ГЧП наиболее часто понимают соглашение между публичной и частной сторонами, которое предполагает производство и оказание инфраструктурных услуг с использованием частных инвестиций [2].

Использование частных инвестиций в отечественных инфраструктурных проектах позволит экономить государственные инвестиционные ресурсы. В настоящее время это становится еще более актуальным, так как Минэкономразвития России прогнозирует в будущем снижение государственных расходов на капиталовложения, в том числе и на развитие инфраструктуры. Предполагается, что к 2018 г. доля государственных капиталовложений от общего объема всех капиталовложений снизится с 15 до 10% [3].

Использование ГЧП в российских условиях ограничивается рядом проблем. Среди них можно выделить следующие. Во-первых, это методологическая проблема. В отечественной практике нет устойчивого определения такого понятия, как модель и форма ГЧП. В результате одно и то же соглашение называют одновременно и моделью и формой, что приводит к определенной методологической путанице. Во-вторых, это проблема, связанная с обоснованным выбором того или иного механизма ГЧП при реализации инфраструктурного проекта. Выбор должен учитывать все имеющиеся факторы, которые связаны с участниками государственно-частного партнерства.

По нашему мнению, под понятием модели ГЧП следует понимать совокупность приемов и операций непосредственного осуществления процесса государственно-частного партнерства, определенных в рамках формы участия государственного и частного партнеров. С понятием модели ГЧП неразрывно связана форма. Модель определяет форму ГЧП. Поэтому под формой следует понимать законодательно и(или) установленный учредительными и другими нормативными документами, принятыми в хозяйственной практике, способ участия государственного и частного партнеров в ГЧП.



---

---

Выбор формы ГЧП должен учитывать ряд факторов, которые связаны с интересами и возможностями ее участников. С точки зрения государственного партнера можно выделить ряд факторов, в том числе, необходимость решения стратегических задач государства, его бюджетные возможности, наличие незадействованного имущества. Для частного партнера наиболее важными факторами являются, в том числе, стратегические планы развития собственного бизнеса, производственный профиль частного партнера, текущее финансовое состояние.

Инициаторами создания ГЧП могут быть как государство, так и частный бизнес. Но окончательное управленческое решение о реализации ГЧП принимает государство. Поэтому при выборе формы ГЧП необходимо исходить в первую очередь из интересов государственного партнера, но с учетом интересов частного партнера.

На основе анализа выявленных факторов были сформулированы принципы выбора формы ГЧП. Во-первых, форма выбирается на основе баланса долгосрочных интересов сторон. Во-вторых, форма определяется исходя из имеющихся инвестиционных и имущественных возможностей сторон, участвующих в партнерстве. В-третьих, форма определяется государством на основе повышения бюджетной эффективности при осуществлении инвестиционной деятельности. В-четвертых, при выборе формы ГЧП частный партнер ориентируется на максимизацию рентабельности собственного капитала. В-пятых, при выборе формы должны рассматриваться все альтернативные варианты.

Принятие управленческого решения по выбору формы ГЧП требует применения определенных критериев как со стороны государства, так и частного бизнеса. Нами были выделены четыре матрицы критериев выбора формы, в основе которых лежит использование матриц стратегического анализа.

Первая матрица учитывает бюджетную эффективность ГЧП при обеспечении функций частного партнера. Анализ проводится на основе двух критериев. Первый критерий показывает бюджетную эффективность ГЧП. Второй критерий показывает объем функций, осуществляемых в рамках ГЧП, которые финансируются за счет частного партнера. К ним относятся проектирование, финансирование,

строительство, реконструкция, модернизация, эксплуатация и техническое обслуживание [4].

Вторая матрица учитывает кратко-, средне- и долгосрочные планы государства и частного партнера по экономическому развитию. Первым критерием в матрице являются стратегические планы государства, связанные с решением задач по развитию инфраструктуры. Вторым критерием является формализованный долгосрочный бизнес-интерес частного партнера.

Третья матрица учитывает возможности обеспечить функции частного партнера в рамках ГЧП имуществом, находящимся в собственности государства. Первым критерием является наличие незадействованных имущественных комплексов, находящихся в собственности государства, которые можно использовать для решения задач государства в области развития инфраструктуры. Вторым критерием являются функции, которые будет реализовывать частный партнер в рамках ГЧП с учетом имеющегося государственного имущества.

Четвертая матрица учитывает рентабельность собственного капитала частного партнера при обеспечении его функций в рамках ГЧП. Первый критерий показывает уровень рентабельности собственного капитала частного партнера в рамках ГЧП. Речь идет о возможной максимизации рентабельности собственного капитала частного партнера при участии в ГЧП. При этом она не должна быть меньше того уровня, который существует у частного партнера вне рамок ГЧП. Второй критерий показывает объем функций, осуществляемых в рамках ГЧП, которые финансируются за счет частного партнера.

Приведенные матрицы позволяют государственному партнеру совместно с частным партнером поэтапно с использованием установленных процедур принять обоснованное управленческое решение о выборе формы ГЧП. На первом этапе формируется необходимая информация для выбора формы ГЧП. На втором этапе производятся работы по выбору государственным партнером своего варианта формы ГЧП. На третьем этапе государственным партнером разрабатывается матрица, которая учитывает бюджетную эффективность и определяет возможный объем функций, выполняемых частным партнером в рамках ГЧП.

На четвертом этапе разрабатывается матрица, которая учитывает имеющиеся имущественные возможности государства и объем функций частного партнера, которые этими имущественными возможностями будут обеспечиваться в рамках ГЧП. На пятом этапе разрабатывается матрица, согласовывающая стратегические планы государства и бизнес-интерес частного партнера. На шестом этапе производятся работы по выбору частным партнером своего варианта формы ГЧП. На седьмом этапе разрабатывается матрица, учитывающая рентабельность собственного капитала частного партнера, с учетом функций, которые будут выполняться в рамках ГЧП. На восьмом этапе согласовываются матрицы государственного и частного партнеров. На девятом этапе оценивается соответствие формы ГЧП параметрам четырех согласованных матриц. В случае несоответствия принимается решение о пересмотре формы ГЧП. На девятом этапе принимается управленческое решение об окончательном выборе формы ГЧП.

Предложенная на основе матриц методика выбора формы ГЧП позволяет государственному партнеру совместно с частным партнером поэтапно с использованием установленных процедур принять обоснованное управленческое решение по выбору формы ГЧП. Этот обоснованный выбор в значительной степени повышает эффективность деятельности как государства, так и частного бизнеса в области развития инфраструктуры страны.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Основные направления деятельности Правительства Российской Федерации

на период до 2018 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/news/18119>.

2. Delmon J. Private Sector Investment in Infrastructure. A Co-publication of the World Bank and Kluwer Law International. – 2<sup>nd</sup> Ed. – The Netherlands, 2009. – P. 7.
3. Доклад А. Улюкаева на расширенной коллегии Министерства экономического развития 24 апреля 2015 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [government.ru/news/17817/#uluk](http://government.ru/news/17817/#uluk).
4. Проект Федерального закона О государственно-частном партнерстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.pppinrussia.ru/main/novosti/news/closeup/5527](http://www.pppinrussia.ru/main/novosti/news/closeup/5527).
5. Белокопытова Л. Е., Павленко И. В. Импульс к развитию агропроизводства: государственная поддержка плюс частный капитал // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 1. – С. 60–68.
6. Морозова И. А., Попкова Е. Г. Государственно-частное партнерство как инструмент развития высококонкурентной предпринимательской среды в агропромышленном комплексе // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 4. – С. 13–23.

*Прохоров Виктор Владимирович, канд. экон. наук, доцент кафедры «Организация и управление наукоемкими производствами», ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный аэрокосмический университет им. акад. М. Ф. Решетнева»: Россия, 660014, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31.*

Тел.: (391) 264-00-14

E-mail: [krasnoyarsk@naufor.ru](mailto:krasnoyarsk@naufor.ru)

#### TOOLS FOR CHOOSING THE FORM OF STATE-PRIVATE PARTNERSHIP

*Prokhorov Viktor Vladimirovich, Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof. of “Organization and management of science-intensive production” department, Siberian State aerospace university named after acad. M. F. Reshetnev. Russia.*

**Keywords:** form of state-private partnership, matrices of criteria for choosing the form.

*The article examines the problems connected with the usage of state-private partnership mechanisms for attracting private investments into the economy of the country and increasing the effectiveness of the usage of budget funds. It de-*

*fines two main problems related to the conceptual apparatus and the practical choice of the most effective mechanisms of state-private partnership implementation. The work specifies such concepts as model and form of state-private partnership and singles out two groups of factors which influence the choice of the form of state-private partnership in Russian conditions. Based on these, the study formulates the principles of choosing the form. These principles have made it possible to develop the matrices of criteria for choosing the form of state-private partnership based on strategic analysis matrices. The result is presented as the method of choosing the form of state-private partnership with the usage of the suggested matrices.*

---

---

## REFERENCES

1. *Osnovnye napravleniya deyatel'nosti Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii na period do 2018 goda* [Main directions of activity of the Government of the Russian Federation in the period of up to 2018]. Available at: <http://government.ru/news/18119>.
  2. Delmon J. *Private Sector Investment in Infrastructure. A Co-publication of the World Bank and Kluwer Law International. – 2nd Ed. – The Netherlands, 2009. – P. 7.*
  3. *Doklad A. Ulyukaeva na rasshirennoy kollegii Ministerstva ekonomicheskogo razvitiya 24 aprelya 2015 g.* [A. Ulyukaev's report to the extended board of the Ministry of economic development on April 24th 2015]. Available at: [government.ru/news/17817/#uluk](http://government.ru/news/17817/#uluk).
  4. *Proekt Federal'nogo zakona O gosudarstvenno-chastnom partnerstve* [Project of Federal law On State-private partnership]. Available at: [www.pppinrussia.ru/main/novosti/news/closeup/5527](http://www.pppinrussia.ru/main/novosti/news/closeup/5527).
  5. Belokopytova L. E., Pavlenko I. V. *Impul's k razvitiyu agroproduktstva: gosudarstvennaya podderzhka plus chastnyy kapital* [Impulse for agrarian production development: state support plus private capital]. *Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science Review: theory and practice*. 2014, No. 4. Pp. 13–23. (in Russ.)
  6. Morozova I. A., Popkova E. G. *Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo kak instrument razvitiya vysokokonkurentnoy predprinimatel'skoy sredy v agropromyshlennom komplekse* [Public-private partnerships as a tool of a highly the business environment in the agricultural sector // *Scientific Review: theory and practice* ] *Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Scientific Review: theory and practice– 2014. – № 4. – Pp. 13–23.*
-

## ПРЕДПРИЯТИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

*М. С. АГАФОНОВА*

*ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный архитектурно-строительный университет»,  
г. Воронеж*

**Аннотация.** Целью работы является поиск новых методологических и методических разработок, адекватных требованиям хозяйствования в условиях поворота России в сторону создания инновационной экономики путем модернизации и оптимизации производства в нынешних экономических условиях как основы устойчивого и эффективного развития предприятий строительной отрасли на длительную перспективу. Основным инструментарием данного исследования служит общая методология комплексного и целевого системного подходов к обоснованному изучению вопросов устойчивого и эффективного функционирования, анализа и мониторинга динамичного развития фирм, организаций и предприятий строительного комплекса в адаптивном процессе инновационных преобразований, а также способы и методы обобщения и анализа. В исследовании использовались такие управленческие методы познания экономических явлений, как приемы системно-структурного микро- и макроэкономического анализа, логико-теоретического синтеза и анализа социально-экономических процессов. В некоторых случаях применялись методы группировки, экспертной оценки, оптимизации и другие общенаучные методы.

**Ключевые слова:** предприятие, строительный комплекс, развитие, инновации, преобразования, инвестиции, создание, адаптация.

Дальнейшая адаптационная ориентация России в целевом направлении прогрессивного и устойчивого развития в целом предполагает необходимость движения в сторону масштабного роста инвестиций и инноваций, производственной активности и стабильного формирования менеджмента и экономики нового инновационного и качественного содержания.

Теоретическое и практическое переосмысление и методологическое обеспечение повышения эффективности стабильного функционирования и развития фирм и предприятий строительного комплекса в условиях нестабильности рынка имеет огромное значение для дальнейшего развития экономики.

В современной развивающейся России становится меньше иностранных инвесторов, которые участвуют в развитии российских строительных проектов, следствием этого становится уменьшение роста доходов предприятий и строительного комплекса в масштабе страны. С целью более стабильного и эффективного развития строительства необходимо укреплять рыночные отношения посредством государственной инновационной политики. Данное обстоятельство предполагает развитие организационно-правовых форм фирм и предприятий строительного комплекса, а так-

же создание новых инновационно развитых структур и потенциала нашей страны [1].

Особое значение приобретает нацеленность инновационной политики в Центрально-Черноземном регионе на совокупное выполнение производственных задач, партнерство в области научных, специальных и инновационных кадров фирм и предприятий, а также увеличение потенциала компании в области науки и техники. В связи с данными тенденциями и преобразованиями в регионе необходимо сосредоточить все усилия на решении сложнейших вопросов по выпуску строительной продукции нового поколения.

Исследовав природу строительного предприятия с точки зрения управления инновациями, мы обозначали пути решения некоторых важных проблем, эффективных стратегий развития предприятий в условиях трансформационных преобразований. В практике управления в строительстве фундаментальные разработки и методологии хозяйственной деятельности в строительстве, но они в настоящее время не располагают единой оценочной методикой эффективности функционирования форм. Вместе с тем имеется динамика материальной базы, преобразование хозяйственных связей и усиление внутриотраслевой конкуренции на рынке строитель-

---

---

ных работ (услуг), что увеличивает интерес и стимул предприятий строительного комплекса в осуществлении данной задачи.

Рассмотренные в ходе исследования строительные организации г. Воронежа имеют ряд проблем и особенностей функционирования и развития, что позволяет сделать вывод о значительном отставании их возможностей от инновационных требований современной рыночной экономики. Это проявляется в приспособлении предприятий к новой системе менеджмента и наличии стереотипов нерыночного мышления среди работников. Все это выдвигает требование активизации инновационных процессов, заключающееся в усилении идей системности к управлению всеми процессами, сопровождающими структурные преобразования в данной отрасли российской экономики.

Новым следует считать количественно-качественный подход к рассмотрению проблемы с уклоном в сторону организационной культуры, изучения «человеческого фактора», его адаптационных форм и активизации в современных условиях рыночного хозяйства. Этот процесс зачастую характеризуется положительной динамикой развития и полнотой системной теории, идеями анализа, интеграции, глобализации и синтеза, а также переходом от системно-дифференцирующего к более сложному системно-интегрирующему подходу.

В относительно стабильном периоде строительное предприятие должно направить свои усилия на совершенствование, оптимизацию, повышение эффективности текущей хозяйственной деятельности, т. е. процесса функционирования. При этом необходимо определить приоритетные направления, которые должны обеспечить требуемое развитие. Следовательно, совершенствование можно определить как систематическую деятельность по оптимизации внутренних состояний предприятия на основе использования имеющегося потенциала (резервов) для повышения эффективности его деятельности.

Для строительных организаций наиболее существенным фактором является потеря устойчивости, что предопределяет необходимость поиска новых путей развития как системы в целом, так и отдельных ее подсистем. Такое положение дел может быть обусловлено сокращением заказов на выполнение строи-

тельно-монтажных работ, снижением производительности труда, моральным и физическим старением строительных машин и механизмов и т. п. В этом случае строительная организация, находящаяся на определенном этапе развития, перестает удовлетворять предъявляемым к ней требованиям, и возникает необходимость осуществления определенных преобразований.

Используя передовые технологии в области теории организации, отметим, что эффективность управления развитием системы на протяжении всего жизненного цикла зависит от величины ее общего потенциала и влияния на него потенциалов отдельных элементов.

При оценке эффективности функционирования предприятия, по нашему мнению, необходимо своевременно учитывать изменения затрат на производство продукции и услуг. Эффективность затрат на производство определяется через показатель рентабельности производства, так как разработка и внедрение мероприятий в области инновационных преобразований в конечном итоге должны привести к росту прибыли предприятий.

Результаты:

- исследованы методологические подходы к выбору методов и инструментов, обеспечивающих эффективное функционирование и развитие предприятий строительного комплекса на основе достижений современной науки и практики;

- обоснованы инновационные методические подходы к оценке экономической результативности функционирования фирм и предприятий строительного комплекса с ориентацией на инновационное развитие;

- определены условия по обеспечению восприимчивости предприятий строительного комплекса к инновационным преобразованиям в новых условиях хозяйствования.

### **Выводы**

В целом делается вывод, что результаты функционирования предприятия зависят от многих факторов, для изучения и оценки которых необходимы системный подход и многогранный анализ. С этой позиции они зависят от количественных и качественных характеристик материально-технических ресурсов, технологии строительного производства и других внутренних и внешних факторов. Вместе с тем многогранность проблемы эффективности функционирования предприятий предо-

---

---

пределяет и разнообразие методов управления ее повышением, используемых на практике (совершенствование инновационной деятельности, программно-целевое управление, повышение эффективности производства, управление инвестиционным проектом и др.).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агафонова М. С. Экономические отношения фирмы с различными субъектами // Журнал экономической теории. – 2007. – № 4. – С. 161–163.

2. Баркалов С. А., Крюков С. В., Ханов А. М. Задача повышения конкурентоспособности предприятия // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2010. – Т. 6. – № 7. – С. 136–138.

*Агафонова Маргарита Сергеевна*, канд. экон. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный архитектурно-строительный университет»: Россия, 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84.

Тел.: (473-2) 76-39-75

E-mail: agaf-econ@yandex.ru

---

#### CONSTRUCTION COMPANIES IN THE CONTEXT OF INNOVATION

*Agafonova Margarita Sergeevna*, Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof., Voronezh State university of architecture and civil engineering, Russia.

**Keywords:** company, construction complex, development, innovation, transformation, investment, creation, adaptation.

*The objective of this work is the search for new methodological and procedural materials adequate to the requirements of management in the context of Russia's turn towards the creation of an innovative economy through modernization and optimization of production in the current economic climate as the basis for sustainable and ef-*

*fective development of the construction industry in the long term. The main tool of the study is the general methodology of the integrated and target systemic approaches to substantiated study of sustainable and efficient operation, analysis, and monitoring of dynamic development of construction firms, organizations, and enterprises in the adaptive process of innovation, as well as the ways and methods of generalization and analysis. In the course of the research, management methods of studying economic phenomena were used, such as methods of systemic structural micro- and macroeconomic analysis, logical-theoretical synthesis, and analysis of socio-economic processes. In some cases, methods of grouping, expert evaluation, optimization, and other scientific methods were applied.*

#### REFERENCES

1. Agafonova M. S. *Ekonomicheskie otnosheniya firmy s razlichnymi subyektami* [Economic relations of a firm with different subjects]. *Zhurnal ekonomicheskoy teorii – Economic theory journal*. 2007, № 4. Pp. 161–163.
2. Barkalov S. A., Kryukov S. V., Khanov A. M. *Zadacha povysheniya konkurentosposobnosti predpriyatiya* [Task of improving competitiveness of enterprises]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta – Voronezh State university of architecture and civil engineering herald*. 2010, vol. 6, № 7. Pp. 136–138.

## ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФЕНОМЕНА «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ФРАНЧАЙЗИНГ» (НА ОСНОВЕ КОГНИТИВНОГО МЕТОДА ДВУХУРОВНЕВОЙ ТРИАДИЧЕСКОЙ ДЕШИФРОВКИ)

Ю. В. БАЛДИНА

ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»,  
г. Владивосток

**Аннотация.** В современных нестабильных экономических условиях, когда и государство и предприниматели стремятся к оптимальному расходованию средств, необходимы новые формы сотрудничества государственного и негосударственного секторов экономики. К таким можно отнести государственно-частное предпринимательство и государственный франчайзинг. В статье приведен обзор определений государственного франчайзинга, который показал, что их в научной литературе очень немного и в основном они носят эмпирический, нефундаментальный характер. Определены и систематизированы существенные характеристики государственного франчайзинга как новой организационно-экономической формы сотрудничества государственных и предпринимательских структур. Сформулировано научное определение феномена «государственный франчайзинг», учитывающее их взаимосвязь и взаимообусловленность. В процессе построения определения был проведен анализ предметной области, использован общенаучный универсальный когнитивный инструмент – метод двухуровневой триадической дешифровки. Это доказывает научное обоснование определения.

**Ключевые слова:** стратегическое партнерство, государственно-частное предпринимательство, государственный франчайзинг, государственные и предпринимательские структуры, когнитивный метод, базовое понятие.

В зарубежной практике государственный франчайзинг встречается как общественная франшиза (public franchise) или предоставленная государством монополия (government-granted monopoly), при которой правительство предоставляет исключительные привилегии для частного лица или фирмы, чтобы быть единственным поставщиком товара или услуги; потенциальные конкуренты исключаются с рынка посредством закона, регулирования или других механизмов государственного принуждения. Чаще всего такой механизм взаимодействия государства и бизнеса можно увидеть в сфере жилищно-коммунальных услуг, таких как общественные дороги, почты, водоснабжение и электроэнергия, а также в некоторых специализированных и особо регулируемых областях, таких как образование и азартные игры. Во многих странах такой механизм применяется в прибыльных отраслях природных ресурсов, например нефтяной промышленности [1]. Общественная франшиза имеет цель строго регулировать определенный рынок. Например, с помощью государственной (общественной) франшизы государство обеспечивает низкий уровень цен

для потребителей или субсидирует затраты. В идеале правительство обеспечивает население поставщиком с наилучшими ценами [2].

В российской практике В. В. Агарков и ассоциация молодых предпринимателей предлагают в качестве поправок в ФЗ от 24.07.2007 г. № 209 «О развитии малого и среднего предпринимательства в РФ» следующее определение государственного франчайзинга – это поручение о создании предприятия по производству определенных товаров и/или работ, имеющих социальное и/или критическое значение, в соответствии с программой развития отрасли/территории/иным решением, отвечающих определенным требованиям, обращенное заинтересованным органом на конкурсной основе к физическому или юридическому лицу в форме соответствующего долгосрочного соглашения с обязательным применением мер поддержки МСП, а также обеспечением доступа к иным, необходимым ресурсам. Государственный франчайзинг – промежуточная, переходная форма взаимодействия населения и власти в условиях практического отсутствия такого взаимодействия в сфере народного хозяйства [3].

При анализе имеющихся на сегодняшний день определений государственного франчайзинга становится понятно, что они имеют эмпирическую направленность и не отражают фундаментальные, сущностные характеристики государственного франчайзинга. Таким образом, фундаментального, научного определения понятия «государственный франчайзинг» не найдено. Поэтому актуальной является задача определения сущности явления «государственный франчайзинг».

Для разработки определения понятия «государственный франчайзинг» использован категориальный метод двухуровневой триадической дешифровки базового понятия. Данный метод является универсальным когнитивным инструментом в методологии категориальных схем.

Суть метода двухуровневой триадической дешифровки заключается в следующем. На первом уровне искомое понятие дешифруется триадой исходных понятий, наиболее полно (необходимо и достаточно) отражающих его сущность. Далее такой же дешифровке подвергаются и производные понятия. Двухуровневая триадическая дешифровка позволяет получить исчерпывающую дефиницию искомого понятия. Отметим, что триадическая дешифровка не ограничивается двумя уровнями, но слишком большое число производных понятий усложняет (затрудняет) их комплексное осмысление в силу ограниченности человеческого мышления. Поэтому двухуровневая триадическая дешифровка представляется, с одной стороны, необходимой, с другой – вполне достаточной композицией для конструирования научных понятий [5].

Формирование триады понятий, раскрывающей понятие «государственный франчайзинг», должно основываться, во-первых, на универсальных характеристиках франчайзинга, а во-вторых, на специфических качествах государственного франчайзинга. Обобщение тех и других позволяет выделить следующую первичную понятийную триаду: субъекты отношений, цели, продукт.

Дадим пояснения.

1. Франчайзинг как явление представляет форму предпринимательской деятельности, основанную на системе взаимоотношений, закрепленных соглашениями. Это говорит о том, что для явления «государственный франчайзинг» необходимо наличие субъектов отноше-

ний, действующих на основании договорных связей с определенными условиями.

2. Экономические отношения всегда строятся с какой-либо целью. Государственный франчайзинг как форма государственно-частного предпринимательства ставит определенные цели.

3. В системе франчайзинга как форме предпринимательской деятельности необходимым является наличие продукта. Государственный франчайзинг – инновационная форма партнерства государственного и негосударственного секторов экономики предполагает наличие и передачу определенного продукта между субъектами государственного франчайзинга.

На втором уровне каждое из трех понятий в свою очередь также подвергается дешифровке.

Понятие «субъекты отношений» для государственного франчайзинга может быть представлено следующими понятиями: субъекты государственного сектора экономики, государственный бюджет, внебюджетное финансирование, малые формы предпринимательства.

«Субъекты государственного сектора экономики» могут быть представлены предприятиями таких отраслей, где требуется дополнительная финансовая и предпринимательская поддержка, контроль за уровнем цен. А именно отрасли ЖКХ, почты, транспортная инфраструктура, а также особо регулируемые отрасли, такие как образование, азартные игры, природные ресурсы, электро- и водоснабжение (субъект отношений государственного франчайзинга – франчайзер).

«Государственный бюджет и внебюджетное финансирование» подразумевают участие государства в государственном франчайзинге в качестве партнера, соинвестора, гаранта с разделением рисков, что позволит привлечь другого субъекта отношений ГФ – «малые формы предпринимательства» (МФП). МФП привлекаются как субъект отношений ГФ и обеспечивают продвижение на рынок продукта.

Понятие «цели» для государственного франчайзинга может быть дешифровано следующими понятиями: обеспечение развития рынка конкретного общественного блага, обеспечение сбалансированного взаимодействия государственного и частного секторов эконо-



мики, обеспечение сбалансированного взаимодействия крупного бизнеса и субъектов малого предпринимательства.

Данные аспекты обеспечивают в государственном франчайзинге основу (платформу) для партнерства (взаимодействия) субъектов государственного франчайзинга, отражая наличие и необходимость сближения интересов государственного и негосударственного секторов экономики и субъектов малых форм

предпринимательства. Такая характеристика государственного франчайзинга является основой для возникновения стратегических партнерских отношений.

Понятие «продукт» в свою очередь дешифруется следующей триадой понятий: наличие особых характеристик, наличие исключительного права, наличие фирменного стиля, маркетинговой поддержки.



**Рисунок 1. Двухуровневая триадическая дешифровка базового понятия «государственный франчайзинг»**

Особенности государственного франчайзинга определяются понятием «продукт», которое предполагает наличие особых характеристик товара (особая цена, особое качество, определенное количество), наличие исключительного права на продукт у субъекта государственного франчайзинга – франчайзера (государственное предприятие), наличие фирменного стиля и маркетинговой поддержки (особая система продвижения, каналы).

Следует отметить, что некоторые условия, субъекты и свойства встречаются в работах других исследователей, но бессистемно.

На рисунке 1 отражен результат операции двухуровневой триадической дешифровки понятия «государственный франчайзинг» второго уровня.

Изучение явления государственного франчайзинга и структурирование значимых для него

элементов в рамках процедуры последовательной двухуровневой триадической дешифровки базового понятия позволяет представить развернутую дефиницию понятия «государственный франчайзинг» следующим образом: «государственный франчайзинг – это особая форма партнерства в рамках государственно-частного предпринимательства, реализуемая между субъектами государственного сектора экономики и малых форм предпринимательства с привлечением государственного и внебюджетного финансирования в целях обеспечения развития рынков общественных благ, сбалансированного взаимодействия государственного и негосударственного секторов экономики, крупного бизнеса и малого предпринимательства на основе продуктов, имеющих особые характеристики, исключительное право, фирменный стиль и маркетинговую поддержку».

Полученная дефиниция понятия «государственный франчайзинг», в отличие от многочисленных существующих в экономической литературе, имеет научное обоснование и отражает принципиальные отличия от других форм партнерства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Government Franchise [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [economics.about.com/od/monopoly-category/a/What-Is-A-Monopoly.htm](http://economics.about.com/od/monopoly-category/a/What-Is-A-Monopoly.htm).
2. Government-granted monopoly [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [en.wikipedia.org/wiki/Government-granted\\_monopoly](http://en.wikipedia.org/wiki/Government-granted_monopoly).
3. Агарков В. В. Что же такое госфранчайзинг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [gosfranchayzing.rf/index.php?id=2](http://gosfranchayzing.rf/index.php?id=2).

4. Балдина Ю. В., Масюк Н. Н. Стратегическое партнерство государства и бизнеса: глобальный аутсорсинг и государственный франчайзинг // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 12-3 (53-3). – С. 453–456.
5. Боуш Г. Д. Кластеры в экономике: научная теория, методология исследования, концепция управления. – Омск. – 2013. – 159 с.

*Балдина Юлия Васильевна, ст. преподаватель, соискатель, ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»: Россия, 690014, г. Владивосток, ул. Гоголя, 41.*

*Тел.: (423) 240-40-23*

*E-mail: [yuliya.bal@mail.ru](mailto:yuliya.bal@mail.ru)*

#### FORMATION OF THE SCIENTIFIC DEFINITION OF “GOVERNMENT FRANCHISING” (BASED ON THE COGNITIVE METHOD OF TWO-LEVEL TRIADIC DECRYPTION)

*Baldina Yuliya Vasil'evna, senior lecturer, applicant, Vladivostok State university of economics and service. Russia.*

**Keywords:** *strategic partnership, state-private entrepreneurship, government franchising, state and entrepreneurial structures, cognitive method, base concept.*

*Present-day unstable economic conditions, when both state and entrepreneurs strive for the optimal expenditure of funds, require new forms of cooperation between the state and non-state sectors of economy. These include state-private entrepreneurship and state franchising. The article gives an*

*overview of the definitions of government franchising, which has shown that there are few such definitions in scientific literature and the ones that exist are mostly of empirical, non-fundamental nature. The study determines and systematizes the essential characteristics of government franchising as a new organizational-economic form of cooperation between state and entrepreneurial structures. It formulates the scientific definition of “state franchising” phenomenon, which considers their interconnection and interdependence. The formulation process involved the analysis of the subject area and used the general scientific universal cognitive tool – the method of two-level triadic decryption. This proves the scientific substantiation of the definition.*

#### REFERENCES

1. Government Franchise. Available at: [economics.about.com/od/monopoly-category/a/What-Is-A-Monopoly.htm](http://economics.about.com/od/monopoly-category/a/What-Is-A-Monopoly.htm).
2. Government-granted monopoly. Available at: [en.wikipedia.org/wiki/Government-granted\\_monopoly](http://en.wikipedia.org/wiki/Government-granted_monopoly).
3. Agarkov V. V. Chto zhe takoe gosfranchayzing [So what is government franchising?]. (in Russ.) Available at: [gosfranchayzing.rf/index.php?id=2](http://gosfranchayzing.rf/index.php?id=2).
4. Baldina Yu. V., Masyuk N. N. Strategicheskoe partnerstvo gosudarstva i biznesa: global'nyy outsorsing i gosudarstvennyy franchayzing [Strategic partnership of state and business: global outsourcing and government franchising]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo – Economics and entrepreneurship*. 2014, No. 12-3(53-3). Pp. 453–456. (in Russ.)
5. Boush G. D. Klastery v ekonomike: nauchnaya teoriya, metodologiya issledovaniya, kontseptsiya upravleniya [Clusters in economics: scientific theory, methodology of research, management concept]. Omsk, 2013. 159 p.

## ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ГОРНО- И АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КЛАСТЕРОВ В ЗАУРАЛЬЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

*В. Я. АХМЕТОВ, У. А. БАРЛЫБАЕВ, Н. Х. ФАТХУЛЛИНА,  
И. Р. ХАЙРУЛЛИН, Р. З. ЯРМУХАМЕТОВ*

*Сибайский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет»,  
г. Сибай, Республика Башкортостан*

**Аннотация.** Настоящее исследование посвящено основным проблемам и перспективам организации горно- и агропромышленного кластеров в Зауралье Республики Башкортостан (РБ). Анализируя статистические данные по удельному весу лиц, имеющих высшее, незаконченное высшее и среднее профессиональное образование в РБ, авторы статьи доказывают, что кадровое обеспечение Зауралья Республики Башкортостан не отвечает современным требованиям как в количественных, так и в качественных показателях. Отдельное внимание уделяется вопросам планирования поэтапного формирования мощной инновационной инфраструктуры субрегиона в форме горнопромышленного и агропромышленного кластеров путем координации усилий органов государственной и местной власти, научно-исследовательских учреждений и учебных заведений, предприятий и организаций, бизнеса. Сделан вывод о том, что только эффективное взаимодействие предприятий и научно-образовательных учреждений при поддержке со стороны федеральной, региональной и местной власти будет способствовать повышению эффективности социально-экономического развития субрегиона. В качестве иллюстративного материала предлагается схема организации научно-образовательного агропромышленного кластера (агротехнопарка) «Агромир».

**Ключевые слова:** инновационная инфраструктура, кластер, технопарк, субрегион, Республика Башкортостан.

В 1990–2000-е гг. многие муниципальные образования России из-за банкротства ключевых предприятий, изменений в налоговом законодательстве, недостаточного поступления средств в местные бюджеты, слабого развития предпринимательства и ряда других причин стали депрессивными и дотационными [2].

Несмотря на то что в целом Республика Башкортостан (РБ) считается одним из ведущих регионов России, к категории депрессивных относятся все его юго-восточные районы (Баймакский, Хайбуллинский, Зилаирский, Абзелиловский, Зианчуринский, Бурзянский, Учалинский) – так называемое Башкирское Зауралье.

К основным проблемам этой территории относятся: моноструктурный характер экономики и ее кризисное положение из-за массового банкротства предприятий, сложная экологическая ситуация, высокая безработица.

Главной проблемой данного субрегиона, как и многих периферийных территорий нашей страны, является отток трудоспособного населения в города. Подавляющая часть молодых, энергичных и «креативных» людей уез-

жает в другие города и регионы России (Уфа, Магнитогорск, Челябинск и др.). Например, за один только 2012 г. миграционная убыль населения здесь составила 3321 человек, в 2011 г. – 2691 человек.

Кроме того, кадровое обеспечение Зауралья РБ не отвечает современным требованиям как в количественных, так и в качественных показателях. Согласно статистическим данным, удельный вес лиц, имеющих высшее, незаконченное высшее и среднее профессиональное образование, в РБ ниже, чем по России в целом. В РФ он составляет 56,1% занятого населения; в РБ, в том числе в Башкирском Зауралье – 48,1%, то есть ниже на 8 пунктов. Таким образом, в сфере подготовки кадров субрегион отстает от среднереспубликанского и среднероссийского уровней, что ведет к необходимости активизации работы в данном направлении.

Слабо проводится анализ научно-образовательной сферы с точки зрения качества обучения, нет сложившейся системы непрерывного образования, практически не налажено конструктивное партнерство вузов и ссузов с работодателями, часто структура выпуска

---

---

определенных специалистов не соответствует актуальным потребностям рынка труда.

Учитывая вышеприведенные и другие проблемы субрегиона, для вывода его экономики из кризиса при нашем участии была разработана «Среднесрочная комплексная программа экономического развития Зауралья на 2011–2015 гг.», утвержденная постановлением Правительства Республики Башкортостан от 24.02.2011 г. № 38 [5]. В ней в качестве основного фактора реализации стратегии устойчивого роста территории рассматривается наличие мощного и постоянно развивающегося научного, кадрового и инновационного потенциалов.

Для этого планируется поэтапное формирование мощной инновационной инфраструктуры субрегиона в форме горнопромышленного и агропромышленного кластеров путем координации усилий органов государственной и местной власти, научно-исследовательских учреждений и учебных заведений, предприятий и организаций, бизнеса.

Как показывает мировой и отечественный опыт, кластерный подход может быть эффективен в развитии различных отраслей экономики. По определению родоначальника кластерной теории американского профессора М. Портера, кластер – это группа географически соседствующих, взаимосвязанных предприятий, также связанных с ними научных и образовательных заведений, органов государственного и муниципального управления, инфраструктурных компаний, взаимодействующих и взаимодополняющих друг друга. Он представляет собой инновационно-направленную, территориально локализованную интегрированную сеть научно-образовательных учреждений региона, тесно переплетающуюся с предприятиями различных секторов экономики [4].

Сейчас же многие предприятия и учреждения выживают, как правило, в одиночку. Между ними не налажены устойчивые хозяйственные связи.

Необходимость организации в исследуемом субрегионе, в первую очередь горно-агропромышленного кластеров, обусловлена богатыми месторождениями рудного сырья, наличием крупных горнопромышленных предприятий, входящих в структуру ООО «УГМК-Холдинг», обширными сельскохозяйственными территориями. Субрегиону при-

надлежат 16% сельхозугодий и около 12% пашни всей республики, здесь в сельской местности проживает 48% населения региона, из которого порядка 20% трудоспособного населения занято сельскохозяйственным трудом.

Участниками данных отраслевых кластеров Зауралья РБ могут быть: ведущие предприятия субрегиона (ООО «Башкирская медь», Сибайский филиал ОАО «Учалинский ГОК», ОАО «Бурибаевский ГОК», ОАО «БШПУ», ОАО «Сибайский элеватор»), Сибайский институт (филиал) Башкирского государственного университета, территориальный бизнес-инкубатор МУП УК «Деловой мир Зауралья», ГАНУ «Институт региональных исследований РБ», частные консалтинговые организации, средние специальные учебные заведения (Сибайский многопрофильный профессиональный колледж, Баймакский сельскохозяйственный колледж и др.), органы власти и т. д.

При его создании необходимо активно перенимать зарубежный (США, Канада, Сингапур, Китай) и отечественный (Калужская, Самарская, Ленинградская области, Республика Татарстан и др.) опыт успешного функционирования инновационно-технологических парков (технопарков).

В рамках кластерного подхода мы предполагаем прежде всего использование научного и кадрового потенциала вузов субрегиона (Сибайского института (филиала) Башгосуниверситета, Зауральского филиала Башгосагроуниверситета) и ГАНУ «Институт региональных исследований РБ». Формирование кластера с их участием даст преимущества как производственным структурам, так и научно-образовательным учреждениям.

Предприятия смогут реализовать синергетический эффект на основе технического и технологического переоснащения, продвижения к рынку получаемых в научно-техническом секторе новых знаний и технологий, осуществляя их коммерциализацию.

Важный аспект для учебных заведений имеет наличие связей с предприятиями реального сектора экономики и решение вопросов эффективного трудоустройства выпускников.

Коллективом ГАНУ «Институт региональных исследований РБ» еще в 2010 г. были разработаны концепция и проект создания научно-образовательного агрокластера «Агромир» в форме агротехнопарка

с использованием базы Зауральского филиала Башкирского государственного аграрного университета, которые были отражены в даль-

нейшем в «Среднесрочной комплексной программе экономического развития Зауралья на 2011–2015 гг.» (рис. 1).



**Рисунок 1. Схема организации научно-образовательного агропромышленного кластера (агротехнопарка) «Агромир»**

Однако руководством Башкирского государственного аграрного университета, к сожалению, вопреки всем этим планам, было принято решение о закрытии Зауральского филиала этого вуза с 1 июля 2015 г.

Тем не менее, как нам представляется, разработанный нами проект вполне может реализоваться на базе другого ведущего учебного заведения субрегиона – Сибайского института (филиала) Башкирского государственного университета.

Главная цель создания агротехнопарка – интеграция субъектов агропромышленного комплекса, научно-образовательных учреждений Зауралья Республики Башкортостан в единую систему «наука – образование – инновации – производство», вовлечение их в процесс освоения новейших достижений сельскохозяйственной техники, агротехнологий, селекции и семеноводства, племенного дела, эффективных форм организации и управления аграрным бизнесом.

Кроме того, Зауралье Республики Башкортостан может стать одним из крупных производителей экологически чистой продукции, крайне востребованной сейчас на мировом рынке. Здесь имеются хорошие возможности для организации производства и реализации уникальных этнопродуктов (меда,

кумыса, бузы, конины, баранины, курута, казы, талкана и др.), которые к тому же являются жизненно важными продуктами здорового питания, традиционно производимыми в данном регионе и являющимися по структуре и объемам основой пищевого рациона местного населения [1].

Организация сети хозяйств по производству и реализации экологически чистой этнопродукции сможет стать своего рода новой «точкой роста» экономик депрессивных и дотационных районов Зауралья РБ, задающей за счет мультипликативного эффекта новые векторы развития. Это поможет решить проблемы моноструктурности и развития диверсификации в агроэкономике субрегиона, повышения занятости населения и роста его доходов, более рационального использования природных ресурсов и человеческого потенциала, обеспечения продовольственной безопасности и повышения качества жизни населения, сохранения сел и деревень [3].

Кроме агротехнопарка на базе Сибайского института БашГУ в рамках вышеупомянутой программы предусматривалась также поэтапная организация научно-образовательного кластера (технопарка) горнопромышленного профиля, объединяющего вузы, ссузы (Сибайский многопрофильный про-

фессиональный колледж, Баймакский филиал Уфимского топливно-энергетического колледжа), учреждения начального профессионального образования, горнопромышленные предприятия региона в целях целенаправленной высококачественной подготовки кадров по горным специальностям: маркшейдерское дело; технология и комплексная механизация подземной разработки месторождений полезных ископаемых; обогащение полезных ископаемых; строительство подземных сооружений и шахт; технология и комплексная механизация открытой разработки месторождений полезных ископаемых; горные машины и комплексы; электрификация и автоматизация горных работ; экономика и организация горной промышленности и др.

Организация в Башкирском Зауралье собственной системы подготовки инженеров, техников и квалифицированных рабочих для горнодобывающей промышленности региона определяется современными возрастающими требованиями горного производства, сложностями поступления и обучения местной молодежи в образовательных учреждениях за пределами Башкортостана, огромными перспективами данной отрасли за счет освоения богатых месторождений горнорудного сырья на территории субрегиона, прежде всего Хайбуллинского района Республики Башкортостан.

Подготовку и повышение квалификации рабочих-горняков (машинистов горных машин, бурильщиков, крепильщиков, проходчиков, взрывников и др.) предполагается организовать как на базе существующих вузов и профессионально-технических учебных заведений региона, так и на базе технологического факультета Сибайского института БашГУ.

Для организации полного цикла горного образования в регионе Сибайским институтом (филиалом) БашГУ уже разработаны учебные планы. Планируется совместная подготовка специалистов по программам специалитета, бакалавриата и магистратуры с Магнитогорским горно-металлургическим университетом им. Г. И. Носова по совместным учебным планам (опыт уже имеется), привлечение научных и педагогических кадров по горным специальностям из ведущих вузов России. В настоящее время для решения вышеперечисленных задач подго-

товки специалистов горного профиля необходимо при содействии и финансовой поддержке Министерства промышленности РБ, Министерства образования РБ, ООО «УГМК-Холдинг», ООО «Башкирская медь» строительство нового учебно-лабораторного корпуса площадью около 9 тыс. м<sup>2</sup>.

Формирование горнопромышленного научно-образовательного кластера будет способствовать повышению качества горного образования, более эффективной подготовке горных специальностей за счет усиления теоретической и практической подготовки кадров.

Безусловно, различные отраслевые кластеры в Зауралье РБ должны строиться на основе использования богатого зарубежного опыта и опыта других регионов России.

В качестве примеров можно привести биотехнологические кластеры в Германии и в Великобритании, лесопромышленный кластер в Финляндии, садоводческий – в Нидерландах, технологический – в США (Силиконовая долина), обувной – в Италии, авиакосмический – в Москве и в Самаре, судостроительный – в Санкт-Петербурге, автомобильный – в Набережных Челнах и другие.

К наиболее известным агротехнопаркам нашей страны относятся: учебно-выставочный инновационный центр «Агротехнопарк» Белгородской государственной сельскохозяйственной академии, агротехнопарк «Мичуринский» в Тамбовской области, «Агротехнопарк ЛПХ» в Самарской области, технопарк «Оренбуржье», Красноярский агротехнопарк «Зеленый свет», агротехнопарк «Сибирский» (г. Новосибирск).

В конечном итоге отраслевые кластеры в Зауралье РБ должны выступить «точками роста» экономики, центрами, открытыми к инновациям и инвестициям, способствующими решению проблемы разобщенности бизнеса, органов власти и научно-образовательных учреждений.

Должна реализовываться модель многоуровневого профессионального непрерывного образования «школа – профессиональный лицей – колледж (техникум) – вуз – предприятие» в горнопромышленном и агропромышленном комплексах.

Отраслевые кластеры призваны стабилизировать развитие экономики субрегиона, повысить его инвестиционную привлека-

тельность, увеличить налоговые поступления в бюджеты всех уровней, расширить взаимодействие с высшими учебными заведениями, научно-исследовательскими институтами и центрами, ведущими научными организациями РБ, РФ и зарубежных стран, повысить конкурентоспособность экономики и качество жизни населения субрегиона.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ахметов В. Я., Бердникова Г. И., Шагибаева Г. И. Этноэкономика и сельское развитие: опыт локального исследования в этнически однородном территориальном сообществе // Региональная экономика: теория и практика. – 2010. – № 29(164). – С. 36–42.
2. Ахметов В. Я., Барлыбаев У. А., Фатхуллина Н. Х., Хайруллин И. Р. Роль кооперации субъектов турбизнеса в создании туристско-рекреационного кластера на муниципальном уровне (на примере Бурзянского района Республики Башкортостан) // Научное обозрение. – 2014. – № 11. – С. 293–298.
3. Ахметов В. Я., Тулькубаев И. Р. Продовольственная безопасность регионов России: проблемы и перспективы организации производства отечественной экологически чистой этнопродукции (на примере Зауралья Республики Башкортостан) // Научное обозрение. – 2014. – № 9. – С. 598–604.
4. Портер М. Конкуренция / пер. с англ. яз. – М. : Вильямс, 2001. – 495 с.
5. Среднесрочная комплексная программа экономического развития Зауралья на 2011–2015 гг. (выдержка), утв. постановлением Правительства Республики Башкортостан от 24.02.2011 № 38 [Электронный ре-

сурс]. – Уфа, 2011. – С. 9–16. – Режим доступа: [www.tukaeva.ru/aprb/program\\_zauralie\\_2011-2015.zip](http://www.tukaeva.ru/aprb/program_zauralie_2011-2015.zip).

6. Каблуков О. В. Научно-практические аспекты обустройства сложно сконпонованных агрогеосистем // Научная жизнь. – 2014. – № 6. – С. 50–59.
7. Игнатов И. И., Мосин О. В. Математические модели, описывающие наноструктуру воды и нанокластеры // Вестник развития науки и образования. – 2013. – № 3. – С. 3–22.

*Ахметов Вильюр Ямилевич*, канд. экон. наук, доцент кафедры «Менеджмент и экономическая теория», Сибайский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет»: Россия, 453883, Республика Башкортостан, г. Сибай, ул. Белова, 21.

*Барлыбаев Урал Адигамович*, канд. экон. наук, ст. преподаватель кафедры «Менеджмент и экономическая теория», Сибайский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет»: Россия, 453883, Республика Башкортостан, г. Сибай, ул. Белова, 21.

*Фатхуллина Неля Хамидулловна*, канд. экон. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет», Сибайский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет»: Россия, 453883, Республика Башкортостан, г. Сибай, ул. Белова, 21.

*Хайруллин Ильгиз Рахимьянович*, канд. экон. наук, ст. преподаватель кафедры «Бухгалтерский учет», Сибайский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет»: Россия, 453883, Республика Башкортостан, г. Сибай, ул. Белова, 21.

*Ярмухаметов Рустам Зиннурович*, д-р экон. наук, профессор кафедры «Бухгалтерский учет», Сибайский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет»: Россия, 453883, Республика Башкортостан, г. Сибай, ул. Белова, 21.

Тел.: (347) 755-15-70

E-mail: [willi76@mail.ru](mailto:willi76@mail.ru)

#### PROBLEMS AND PROSPECTS OF ORGANIZATION OF MINING AND AGRO-INDUSTRIAL CLUSTERS IN THE TRANS-URALS REGION OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

*Akhmetov Vilyur Yamilevich*, Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof. of “Management and economic theory” department, Sibai institute (branch) of Bashkir State university. Russia.

*Barlybaev Ural Adigamovich*, Cand. of Econ. Sci., senior lecturer of “Management and economic theory” department, Sibai institute (branch) of Bashkir State university. Russia.

*Fatkullina Nelya Khamidullova*, Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof. of “Accounting” department, Sibai institute (branch) of Bashkir State university. Russia.

*Khayrullin Il’giz Rakhim’yanovich*, Cand. of Econ. Sci., senior lecturer of “Accounting” department, Sibai institute (branch) of Bashkir State university. Russia.

*Yarmukhametov Rustam Zinnurovich*, Dr. of Econ. Sci., Prof. of “Accounting” department, Sibai institute (branch) of Bashkir State university. Russia.

---

**Keywords:** innovative infrastructure, cluster, industrial park, sub-region, the Republic of Bashkortostan.

*The present study focuses on the main problems and prospects of the organization of mining and agro-industrial clusters in the Urals of Bashkortostan (RB). Analyzing statistical data on percentage of persons with higher, incomplete higher and secondary professional education in the Republic of Bashkortostan, the authors of this article argue that staffing of Trans-Urals Republic of Bashkortostan does not respond of modern requirements in quantitative and qualitative indicators. Special attention*

*is paid to planning the gradual formation of a strong innovation infrastructure sub-region in the form of mining and agro-industrial clusters by coordinating the efforts of state and local authorities, research institutions and educational institutions, businesses and business organizations. It was concluded that the only effective interaction of enterprises and scientific and educational institutions, with the support of the federal, regional and local authorities will enhance the effectiveness of social and economic development of the subregion. As illustrative material proposed scheme of organization and educational agro-industrial cluster (agrotechnopark) "Agromir".*

#### REFERENCES

1. Akhmetov V. Ya., Berdnikova G. I., Shagibalova G. I. *Etnoekonomika i selskoe razvitie: opyt lokalnogo issledovaniya v etnicheski odnorodnom territorialnom soobshchestve [Etnoekonomika and rural development: local study in ethnically homogeneous territorial communities]. Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika – Regional economy: theory and practice. 2010, № 29(164). Pp. 36–42.*
2. Akhmetov V. Ya., Barlybaev U. A., Fatkhullina N. Kh., Khayrullin I. R. *Rol kooperatsii subyektov turbiznesa v sozdanii turistsko-rekreatsionnogo klastera na munitsipalnom urovne (na primere Burzyanskogo rayona Respubliki Bashkortostan) [Role of tourist industry subjects cooperation in creation of the tourism and recreation cluster at municipal level (case study of Burzyanskii district of Bashkortostan)]. Nauchnoe obozrenie – Science review. 2014, № 11. Pp. 293–298.*
3. Akhmetov V. Ya., Tulkubaev I. R. *Prodovolstvennaya bezopasnost regionov Rossii: problemy i perspektivy organizatsii proizvodstva otechestvennoy ekologicheski chistoy etnoproduktitsii (na primere Zauralya Respubliki Bashkortostan) [Food security of Russian regions: problems and prospects of developing domestic production of clean ethnic products (case study of the Trans-Urals region of the Republic of Bashkortostan)]. Nauchnoe obozrenie – Science review. 2014, № 9. Pp. 598–604.*
4. Porter M. *Konkurentsia [Competition]. Transl. from Eng. Moscow, 2001. 495 p.*
5. *Srednesrochnaya kompleksnaya programma ekonomicheskogo razvitiya Zauralya na 2011–2015 gg. [Medium-term comprehensive program of economic development of the Trans-Urals region for 2011–2015] (extract), approved by the Republic of Bashkortostan government decree of 24.02.2011 № 38. Ufa, 2011. Pp. 9–16. Available at: [www.tukaeva.ru/aprb/program\\_zauralie\\_2011-2015.zip](http://www.tukaeva.ru/aprb/program_zauralie_2011-2015.zip).*
6. Kablukov O. V. *Nauchno-prakticheskie aspekty obustroystva slozhno skomponovannykh agrogeosistem [Scientific and practical aspects of development of complex agro-geosystems]. Nauchnaya zhizn – Scientific life. 2014, № 6. Pp. 50–59.*
7. Ignatov I. I., Mosin O. V. *Matematicheskie modeli, opisuyayushchie nanostrukturu vody i nanoklastery [Mathematical models describing nanostructure of water and nanoclusters]. Vestnik razvitiya nauki i obrazovaniya – Bulletin of science and education development. 2013, № 3. Pp. 3–22.*



## ЛИЧНЫЕ ПОДСОБНЫЕ ХОЗЯЙСТВА В ЗЕРКАЛЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СТАТИСТИКИ

*М. Р. ЗАЗУЛИНА, М. Ю. МОРЕХАНОВА\**  
*ФГБУН «Институт философии и права СО РАН»,*  
*г. Новосибирск*  
*\*ФГБУН «Институт аграрных проблем РАН»,*  
*г. Саратов*

**Аннотация.** Занятость сельского населения в личных подсобных хозяйствах является одним из основных элементов системы жизнеобеспечения сельского социума, аккумулировав не только сугубо экономические, но и социальные функции. Целью статьи стало выявление основных трендов развития личных подсобных хозяйств населения за последнее десятилетие, осуществленное на основе анализа данных государственной статистики. В статье рассмотрены социальные, экономические и демографические характеристики занятости сельского населения на приусадебных участках. Проведенное исследование развития личных подсобных хозяйств в современной России позволило сделать вывод о том, что, несмотря на сокращение масштабов ЛПХ и относительно низкую экономическую эффективность этой формы занятости, она выполняет функцию гибкого регулятора сельского рынка труда и является одним из основных структурообразующих элементов стратегии диверсификации доходов сельских домохозяйств.

**Ключевые слова:** личные подсобные хозяйства, занятость, сельская экономика, сельская социология, анализ статистических данных.

Влияние рыночных реформ, сопровождавших распад Советского Союза и становление нового Российского государства, при всей их важности для российского общества, трудно назвать однозначно положительным. В ряде случаев, в частности в аграрной сфере, задуманные изменения привели к крайне противоречивым результатам. На фоне создания и укрепления института частной собственности, предпринимательства, а также диверсификации направлений хозяйственной деятельности незавершенность аграрных реформ привела к тому, что сельский рынок труда оказался охвачен причудливыми формами занятости, которые раньше считались вспомогательными. За два прошедших десятилетия феномен самозанятости сельского населения в личных подсобных хозяйствах (ЛПХ) не только прочно вошел в нашу жизнь, но и принял гипертрофированные масштабы: по данным «Обследования населения по проблемам занятости» в 2014 г. в ЛПХ трудились 8,7 млн сельских жителей [1]. Более того, личные подсобные хозяйства превратились в один из основных элементов системы жизнеобеспечения сельского социума, аккумулировав не только сугубо экономические, но и социальные функции.

Распространенность феномена ЛПХ, а также его значимость в качестве одного из компонентов устойчивого развития российского села делают актуальным анализ этого феномена. Обязательной частью такого анализа должно стать обращение к данным официальной статистики, представляющим обширный фактологический материал и отражающим процессы, происходящие в сельской экономике и шире – в переходной экономике.

Выделение анализа статистических данных в самостоятельную исследовательскую стратегию обусловлено рядом аспектов, связанных с методологией и идеологией исследования занятости населения в ЛПХ. С методологической точки зрения это наиболее масштабные и репрезентативные замеры жизни сельского социума, реализация которых осуществляется в соответствии с международными стандартами. С идеологической точки зрения учет ЛПХ и занятого в нем населения является инструментом государственной политики в сфере занятости населения, причем стратегия этой политики до сих пор находится в процессе становления. Об этом свидетельствует в частности тот факт, что в различные периоды деятельность лиц, занятых в ЛПХ, оценивалась и классифицирова-

---

---

лась по-разному: от «безработных» и «экономически неактивных» до «занятых». Все это актуализирует проблему того, как в данных статистики отображается занятость сельского населения в личных подсобных хозяйствах.

Цель данной работы – выявление тенденций развития хозяйств населения через призму официальной статистики последних 10 лет (с 2005 по 2014 г.) для дальнейшего уточнения социальных и демографических характеристик феномена ЛПХ.

На сегодняшний день основными источниками сведений о количестве самозанятых в ЛПХ являются единовременные выборочные обследования населения по проблемам занятости (проводятся в РФ с 1992 г.), Всероссийская перепись населения (проводилась в 2002 и 2010 гг.), а также сельскохозяйственная перепись (проводилась в 2006 г.). В этом списке Всероссийская перепись населения представляет наиболее полные данные в силу практически стопроцентного охвата населения. Обследования населения по проблемам занятости (ОНПЗ) в силу регулярности проведения (с 1999 г. проводились ежеквартально, а начиная с 2010 г. проводятся ежемесячно) позволяют отслеживать ситуацию на рынке труда в динамике. Специализированный блок вопросов, посвященный занятости населения в ЛПХ, был впервые включен в инструментарий ОНЗП лишь в 1999 г. Принципы статистического учета занятости населения в ЛПХ за последние 14 лет претерпели несколько кардинальных изменений, что осложняет сопоставление данных, полученных в рамках различных мероприятий.

В соответствии с рекомендациями Международной организации труда (МОТ), трудящиеся в личных подсобных хозяйствах имеют статус «занятых» в том случае, если производят продукцию для реализации на рынке либо производят продукцию для собственного потребления, и эта продукция составляет существенную часть общего объема потребления домохозяйств. Во всех остальных случаях, в частности, если продукция ЛПХ не продается и не играет существенной роли в общей структуре потребления домохозяйства, – лица, содержащие ЛПХ, имеют статус «незанятых» («безработных» или «экономически неактивных»). При этом рекомендации МОТ не уточняют критерии, в соответствии с которыми вклад ЛПХ в потребление домо-

хозяйств может быть признан существенным или несущественным – эти критерии устанавливаются национальными органами статистики.

В Российской Федерации вплоть до начала 2000-х гг. лица, занятые в ЛПХ, не считались занятыми, независимо от того, производили они продукцию для собственного потребления или для дальнейшей реализации. С 2001 г. в результате изменений в методологии расчета занятого населения лица, выполняющие работы по производству продукции в домашнем хозяйстве, относятся к занятым в экономике в том случае, если эта продукция предназначена для реализации (полностью или частично) и если эту работу человек считает основной. Таким образом, если до 2001 г. самозанятые в ЛПХ фактически считались безработными, то с 2001 г. часть из них оказалась включена в категорию занятого населения. Упомянутые изменения в методологии расчета приводят к улучшению показателей рынка труда, но не меняют сути данного вида занятости, не обеспеченного какими-либо социальными гарантиями, предусмотренными трудовым законодательством, и фактически представляющего собой совокупность практик выживания сельских домохозяйств в условиях отсутствия иных альтернатив развития. Исследования практик социальной адаптации сельского населения, осуществляемые при нашем участии в течение последних 10 лет, показывают, что в большинстве случаев самозанятость в ЛПХ следует относить не к неформальной занятости, а скорее – к неформальной безработице, многократно превышающей официальные показатели безработицы [2–3].

Необходимо также отметить, что в соответствии с Федеральным законом от 7 июля 2013 г. № 112 «О личном подсобном хозяйстве» реализация гражданами, ведущими ЛПХ, сельскохозяйственной продукции, произведенной и переработанной при ведении личного подсобного хозяйства, не является предпринимательской деятельностью. Однако именно реализация и доходность продукции ЛПХ выступают критерием для отнесения части ЛПХ к сектору неформальной экономики (и к категории занятых) при статистическом учете.

Обращение к данным «Обследования населения по проблемам занятости» показывает, что в 2014 г. численность сельского на-

селения, занятого производством продукции в домашнем хозяйстве, составила 8,7 млн из 17,9 млн человек, относимых к экономически активному населению в возрасте 15–72 лет. То есть 48,6% взрослых сельских жителей в той или иной мере занимаются ведением ЛПХ. Для 4,2 млн человек, то есть в 49% случаев, занятость в ЛПХ являлась единственным видом деятельности (первичная занятость), и еще 4,5 млн человек (51%) имели другие доходные занятия (вторичная занятость). В трех случаях из четырех занятость в ЛПХ имеет нерыночный характер, а продукция, произведенная в хозяйствах населения, потребляется непосредственно в их семьях или семьях их родственников. Среди рыночного сегмента ЛПХ первичная занятость преобладает над вторичной (58 и 42% соответственно), в то время как

среди нерыночного сегмента ситуация обратная: первично занятые составляют 44%, а вторично занятые – 56% [1].

Анализ динамики развития ЛПХ в 2000-х гг. показывает, что за последние 10 лет количество сельских жителей, трудящихся в личных подсобных хозяйствах, фактически сократилось вдвое (рис. 1).

При этом общий спад никак не повлиял на структуру занятости в ЛПХ. Тенденция к сокращению прослеживается среди всех категорий занятых в ЛПХ: и тех, кто занимался хозяйством для реализации и тех, кто вел ЛПХ для потребления его продуктов в семье, а также для тех, кто сочетал ЛПХ с другой доходной деятельностью и для кого ЛПХ являлось единственным видом деятельности.



**Рисунок 1. Занятость сельского населения производством продукции в личных подсобных хозяйствах в 2005–2014 гг., тыс. человек [1]**

На фоне общего спада занятости в ЛПХ среди всех категорий населения происходят незначительные колебания между первично и вторично занятыми в ЛПХ, а также между рыночным и нерыночным сегментами ЛПХ (табл. 1). Эти колебания не оказывают сколько-либо значительного влияния на общую структуру занятости в личных подсобных хозяйствах.

Анализ занятости сельских жителей в ЛПХ в зависимости от их социального статуса также показывает, что за последние де-

сять лет социальная структура самозанятых в ЛПХ практически не изменилась. Большую часть работающих в личных подсобных хозяйствах составляют те, кто относится к категории занятых, таких две трети. Еще одну треть в совокупности составляют те, кто квалифицируется как экономически неактивные или безработные. Характерно, что доля безработных среди занятых в ЛПХ крайне мала и составляет всего 5–6%, а вот экономически неактивные составляют около 30% всех занятых в ЛПХ.

**Таблица 1 – Структура занятости сельского населения производством продукции в личных подсобных хозяйствах в 2005, 2008, 2011, 2014 гг. [1]**

Годы	Сельское население, занятое в ЛПХ, тыс. человек	в том числе, %		в том числе, %	
		занятые только в ЛПХ	имеющие другое доходное занятие	реализующие продукцию ЛПХ на рынке	производящие продукцию только для собственного потребления
2005	14711	49,6	50,4	25,2	74,8
2008	12995	46,9	53,1	22,3	77,7
2011	9550	48,4	51,6	24,0	76
2014	8716	47,8	52,2	25,1	74,9

Если преобладание занятых в рыночном сегменте ЛПХ кажется очевидным (в соответствии с действующей методикой учета рыночный сегмент ЛПХ полностью состоит из тех, кто квалифицируются как занятые; и то же самое можно утверждать относительно сегмента вторичной занятости в ЛПХ: по своему статусу все они являются занятыми), то нерыночный сегмент ЛПХ также характеризуется преобладанием доли занятых по отношению к экономически неактивным и безработным (56, 7 и 37% соответственно). Экономически неактивные сельские преобладают лишь среди первично занятых в ЛПХ, составляя 60% этого сегмента, в то время как на долю занятых приходится 30% и на долю безработных 10%.

Наконец, если оценивать ЛПХ в структуре сельскохозяйственного производства (как неформальную его часть), то следует заметить, что занятость в неформальной части почти в два раза превосходит занятость в формальном секторе сельскохозяйственного производства. В 2014 г. численность заня-

тых в ЛПХ составила 8,7 млн человек против 4,8 млн человек, занятых на предприятиях сельского и лесного хозяйства, охоты, рыболовства и рыбоводства. Среди сельских жителей численность занятых на сельхозпредприятиях (3,7 млн человек) уступает численности первично занятых в ЛПХ (4,2 млн человек). Сравнение этих данных в динамике показывает, что речь идет о сокращении всей аграрной сферы. При этом темпы сокращения в неформальном сельскохозяйственном секторе оказываются выше, чем в формальном.

Огромный объем трудовых ресурсов, сконцентрированных в ЛПХ, превращает его в гибкий механизм регулирования сельского рынка труда. По сути дела, ЛПХ выступает уникальным и универсальным рынком труда, емкость и гибкость которого позволяют принимать все трудовые ресурсы, вытесненные из других сфер производства. В ЛПХ представлены все основные группы населения: мужчины и женщины, молодежь и пенсионеры, однако вовлеченность различных групп сельского населения в личные хозяйства неодинакова.

**Таблица 2 – Гендерные характеристики сельского населения, занятого производством продукции в личных подсобных хозяйствах в 2014 г. [1]**

Категории	Экономически активные, тыс. человек	Занятые в ЛПХ,		Первично занятые в ЛПХ, тыс. человек	Вторично занятые в ЛПХ, тыс. человек
		тыс. человек	% от численности экономически активных по данной группе		
все	17893	8716	49	4170	4546
мужчины	9692	4002	41	1686	2217
женщины	8200	4713	57	2484	2229

Численность сельских женщин трудоспособного возраста, занятых в экономике,

начиная с 2008 г. неуклонно сокращается, прежде всего за счет сокращения числа рабочих

мест на сельскохозяйственных предприятиях. При этом возможности маятниковой миграции, или устройства за пределами своего населенного пункта у женщин, имеющих семью, достаточно ограничены, поэтому фактически происходит вытеснение трудоспособных и желающих иметь работу женщин в сферу домашнего труда. Численность сельских женщин, занятых в подсобных хозяйствах, в 3,4 раза превышает численность женщин, работающих на предприятиях сельского и лесного хозяйства, охоты, рыболовства и рыбобоводства: 4713 тыс. и 1374 тыс. человек соответственно (по данным 2014 г.). Для мужчин аналогичное соотношение составило 1,7 раза (4002 и 2352 тыс. человек соответственно) [1].

Существенные различия характерны и для отдельных возрастных групп. Минимальные показатели участия в ЛПХ демонстрирует поколение в возрасте от 16 до 30 лет. Занятость в ЛПХ в данной возрастной группе не превышает 20%, что более чем в два раза ниже, чем доля занятых в ЛПХ в возрасте 50–55 лет (44%). При этом занятость в ЛПХ среди сельских жителей старше трудоспособного возраста сопоставима с занятостью в ЛПХ сельского населения трудоспособного возраста в целом: на приусадебном участке трудится каждый третий сельский пенсионер.

Итак, какова картина занятости сельского населения в ЛПХ в зеркале официальной статистики? Масштабы занятости в ЛПХ на протяжении последнего десятилетия постоянно сокращаются, однако остаются весьма значительными: на приусадебных участках трудятся около половины экономически активных сельских жителей. Для 4,2 млн человек занятость в ЛПХ в настоящее время является единственным видом деятельности (первичная занятость).

Рыночный сегмент ЛПХ составляет лишь 25%. Целью личных подсобных хозяйств в трех случаях из четырех является обеспечение семьи продуктами питания. При этом вклад ЛПХ в потребление сельских домохозяйств не превышает 10%. Таким образом, вклад ЛПХ в доходы преимущественно вспомогательный, вклад в потребление небольшой.

Две трети трудящихся в ЛПХ по социальному статусу являются занятыми, еще одну треть составляют экономически неактивные и безработные. Социально-демографическая

структура занятых в ЛПХ характеризуется преобладанием женщин, крайне небольшой долей молодого поколения и значительной долей лиц предпенсионного и пенсионного возрастов.

С экономической точки зрения ЛПХ в селе носит вспомогательный характер и является экономически неэффективной формой занятости. На фоне такой экономической характеристики масштабы распространенности ЛПХ выглядят удивительными и заставляют предположить, что причина распространенности не экономическая. ЛПХ – это не только стратегия выживания, а важный и возможно основной структурообразующий элемент стратегии диверсификации доходов сельских домохозяйств, традиционный для сельских семей.

Следует признать, что данные статистики, предоставляющие обширный материал, описывающий количественные параметры занятости в ЛПХ и внешние аспекты функционирования подсобных хозяйств, не позволяют понять, почему экономически неэффективное явление получило столь широкое и долговременное распространение, равно как и то, почему мы наблюдаем сокращение занятости в ЛПХ и каковы движущие силы этого процесса. Статистика является лишь отражением процессов, происходящих в реальном мире и реальном селе, в течение многих десятилетий переживающем процесс кардинальной трансформации.

В то же время все описанные выше методологические изменения и нововведения превращают ЛПХ в *terra incognita*, процесс изучения которой до сих пор находится на стадии апробации, что актуализирует проблему интерпретации данных государственной статистики и соотнесения их с данными качественных исследований.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 13-06-00193 А).*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Обследование населения по проблемам занятости (2014 год) // Федеральная служба государственной статистики – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.gks.ru/bgd/regl/b14\\_30/Main.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b14_30/Main.htm).
2. Нечипоренко О. В. Подсобные хозяйства сельского населения в контек-

- сте практик социальной адаптации // Вестник Новосибирского государственного университета. – 2013. – Т. 11. – Вып. 2. – С. 86–92. – (Философия).
3. Зазулина М. Р., Самсонов В. В. Стратегии самоорганизации российского сельского социума: история и современность. – Новосибирск, 2012.
4. Морозова И. А., Попкова Е. Г. Государственно-частное партнерство как инструмент развития высококонкурентной предпринимательской среды в агропромышленном комплексе // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 4. – С. 13–23.
5. Петрова Н. И. Малое предпринимательство как интегрирующий компонент современного российского общества // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 2. – С. 58–61.

*Зазулина Мария Рудольфовна*, канд. филос. наук, науч. сотрудник, ФГБУН «Институт философии и права СО РАН»: Россия, 630090, г. Новосибирск, ул. Николаева, 8.

*Мореханова Марина Юрьевна*, канд. социол. наук, зав. лабораторией социального развития агропромышленного комплекса и сельских территорий, ФГБУН «Институт аграрных проблем РАН»: Россия, 410012, г. Саратов, ул. Московская, 94.

Тел.: (383) 330-73-66

E-mail: zamashka@yandex.ru

## PERSONAL SUBSIDIARY PLOTS IN THE MIRROR OF STATE STATISTICS

*Zazulina Mariya Rudol'fovna*, Cand. of Philos. Sci., researcher, Institute of philosophy and law of the SB of the RASc. Russia.

*Morekhanova Marina Yur'evna*, Cand. of Soc. Sci., head of laboratory of the social development of agroindustrial complex and rural territories, Institute of agrarian problem of the RASc. Russia.

**Keywords:** personal subsidiary plots, employment, rural economy, rural sociology, analysis of statistical data.

*The employment of rural population on personal subsidiary plots is one of the key elements of the system of*

*rural society life support. It accumulates not only economic, but also social functions. The goal of the article was to define the main trends of the development of population's personal subsidiary plots in the course of the last decade on the basis of analyzing state statistics data. It studies the social, economic and demographic characteristics of rural population employment on personal subsidiary plots. The study of the development of personal subsidiary plots in modern Russia has made it possible to come to the conclusion that, despite the decreasing number of PSP and the relatively low economic effectiveness of this form of employment, it performs the function of a flexible regulator of rural labor market and is one of the main structure-forming elements of the strategy of diversifying rural households income.*

## REFERENCES

1. *Obsledovanie naseleniya po problemam zanyatosti (2014 god). Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki [Study of the employment problems of population (2014). Federal service of state statistics]. Available at: www.gks.ru/bgd/regl/b14\_30/Main.htm.*
2. *Nechiporenko O. V. Podsobnyye khozyaystva sel'skogo naseleniya v kontekste praktik sotsial'noy adaptatsii [Subsidiary plots of rural population in the context of social adaptation practices]. Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofiya – Herald of Novosibirsk State university. Philosophy. 2013, vol. 11, iss. 2. Pp. 86–92. (in Russ.)*
3. *Zazulina M. R., Samsonov V. V. Strategii samoorganizatsii rossiyskogo sel'skogo sotsiuma: istoriya i sovremennost' [Strategies of the self-organization of Russian rural society: history and modernity]. Novosibirsk, 2012.*
4. *Morozova I. A., Popkova E. G. Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo kak instrument razvitiya vysokokonkurentnoy predprinimatel'skoy sredy v agropromyshlennom komplekse [State-private partnership as a tool of developing highly competitive entrepreneurial environment in the agroindustrial complex]. Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science Review: theory and practice. 2014, No. 4. Pp. 13–23. (in Russ.)*
5. *Petrova N. I. Maloe predprinimatel'stvo kak integriruyushchiy komponent sovremennogo rossiyskogo obshchestva [Small-scale entrepreneurship as an integrating component of modern Russian society]. Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science Review: theory and practice. 2014, No. 2. Pp. 58–61. (in Russ.)*

## ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЖИЛИЩНОЙ ПОЛИТИКИ

*Е. Е. ТОРГАЯН, О. И. УСАТКИНА*

*ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет»,  
г. Ростов-на-Дону*

**Аннотация.** Жилищная политика является одним из социально значимых направлений государственного управления, которое реализуется посредством различных правовых актов, таких как Жилищный кодекс РФ, Земельный кодекс РФ, национальный проект «Доступное и комфортное жилье – гражданам России». Исследования жилищной политики как научной категории в большей части проведены с точки зрения анализа правовых и социальных аспектов. Выявление факторов, влияющих на жилищную политику, может быть осуществлено как минимум с двух позиций: 1) рассмотрение ключевых показателей, характеризующих степень достижения целей государственной жилищной политики, к ним можно отнести уровень жилищной обеспеченности и индекс доступности жилья; 2) изучение механизмов реализации жилищной политики на различных уровнях власти. При этом все факторы могут быть сгруппированы в следующие основные группы: политические, правовые, социальные и экономические. Какие из данных факторов оказывают на жилищную политику наибольшее влияние, выявить затруднительно. В результате, несмотря на улучшение показателей обеспеченности жильем, по-прежнему остается ряд проблем, требующих решения: социальное жилье, маневренный фонд, развитие инструментов инвестирования жилищного строительства.

**Ключевые слова:** жилищная сфера, жилищная политика, государство, факторы, жилищная обеспеченность.

Несмотря на активное развитие рыночного механизма в жилищной сфере, она по-прежнему остается подвластной сильно-му государственному влиянию, что обусловлено ее высокой социальной значимостью. Современное состояние жилищной сферы подтверждает необходимость постоянного государственного воздействия на ее составляющие: жилищное строительство и жилищно-коммунальное хозяйство. Существенное влияние на жилищную обеспеченность оказывают низкий уровень жизни населения, стремительное развитие жилищного рынка, недостаточное финансирование и правовое обеспечение жилищного хозяйства на муниципальном и федеральном уровнях.

Основой развития жилищной сферы является государственная жилищная политика, направленная на решение жилищных проблем населения. Жилищная политика разрабатывается и реализуется на трех уровнях власти: федеральном, региональном и муниципальном. На федеральном уровне жилищная политика определена рядом нормативно-правовых документов и программ, в которых установлены общие ориентиры в проведении жилищной реформы и адаптации жилищной сферы к рыночной экономике. На региональном – учитываются особенности субфедерального подхода

к повышению уровня жилищной обеспеченности граждан. На муниципальном уровне детализируются функции жилищной политики – социальная, строительная, ремонтная, эксплуатационная, жизнеобеспечивающая, архитектурно-эстетическая и правовая.

В настоящее время основным правовым документом, регулирующим формирование жилищной политики, является Жилищный кодекс Российской Федерации, однако данный правовой акт не раскрывает понятия «жилищная политика». Жилищная политика, по нашему мнению, в общем виде может быть определена как взаимосвязанная совокупность законодательных, социальных, организационных, градостроительных, экономических мероприятий, позволяющих реализовать потребности граждан в жилье.

Основное внимание в научных исследованиях, посвященных жилищной политике государства, уделяется ее правовым, финансовым, социально-экономическим, историческим, региональным аспектам и механизму ее реализации, а также отмечается, что основным критерием оценки эффективности жилищной политики является уровень жилищной обеспеченности граждан [1–5, 7]. Факторы же, влияющие на жилищную политику, не были исследованы в достаточной мере.

---

---

Укрупненно можно выделить следующие основные группы факторов, влияющих на формирование жилищной политики государства: политические, правовые, социальные и экономические.

Влияние политических факторов, определяющих уровень стабильности политической ситуации в стране, весьма существенно, как показывает исторический опыт, от политического строя полностью зависит тип жилищной политики. Например, на протяжении почти всей истории СССР жилищное строительство обеспечивало расширенное воспроизводство жилищного фонда и было основано на планах ввода в действие жилых домов, потребность в которых определялась согласно количеству очередников, в настоящее же время жилищная политика направлена на обеспечение жильем социально незащищенных слоев населения [2].

Законодательная база призвана обеспечить четкое взаимодействие всех элементов жилищной сферы, а также определять основные направления развития жилищной политики. Пробелы в законодательстве приводят к увеличению расходов бюджета на решение жилищной проблемы. Изменения, вносимые в налоговый кодекс РФ, оказывают существенное влияние на рынок недвижимости и приводят к ее перераспределению между группами населения с разным уровнем доходов. Упорядочение земельного законодательства позволило частично уйти от точечной застройки городов к поквартальной, что, в свою очередь, повлияло на рынок жилья.

На протяжении длительного времени государство использует программно-целевой подход в формировании жилищной политики, в основе которого находится национальный проект «Доступное и комфортное жилье – гражданам России», ориентированный на опережение темпов роста объемов и качества жилищного строительства по сравнению с темпами развития ипотечного кредитования, а также на развитие рынка арендного жилья. Жилищная политика государства должна быть направлена на реализацию права на жилье для различных групп населения, как способных самостоятельно приобрести жилье, так и нуждающихся в социальном жилье.

В соответствии с общими правовыми аспектами этой политики формулируются основные принципы ее реализации в кон-

кретных социально-экономических условиях. Социальные и экономические факторы, влияющие на обеспеченность жильем, настолько многообразны, что не поддаются обобщенной группировке, однако они играют важную роль в формировании государственной жилищной политики. В основе государственной жилищной политики лежат дифференцированный подход к различным категориям граждан в зависимости от доходов семей и адресная государственная поддержка. Малоимущие граждане получают жилье бесплатно на условиях социального найма. Остальные категории граждан покупают жилье самостоятельно, а также с помощью ипотечных кредитов. Благополучие конечных потребителей жилья придает жилищной политике социально-ориентированную направленность.

Разработка жилищной политики опирается на данные о социально-экономическом положении, включающем такие показатели, как уровень жизни населения, величина среднедушевых доходов, степень обеспеченности и удовлетворенности своими жилищными условиями и т. д. Доходы населения по-прежнему не позволяют улучшить жилищные условия за счет собственных средств, в связи с чем для решения данной проблемы существует и совершенствуется система ипотечного жилищного кредитования, являющаяся главным источником финансирования покупки жилья.

Однако современное состояние денежной сферы снижает доступность ипотечных кредитов для населения, наметилась тенденция к росту ставок по ипотечным кредитам, дальнейшая их либерализация затруднена в связи с высокой инфляцией. Решение этой проблемы зависит от деятельности государства и необходимости проведения грамотной денежно-кредитной политики [8].

В результате учета социальных и экономических факторов жилищная политика затрагивает взаимодействие всех акторов, т. е. государство разрабатывает жилищную политику, которая, в свою очередь, влияет на население, органы государственного и муниципального управления, субъектов рынка недвижимости, организации строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства, а также на банковский сектор.

Важность исследований в данной области определяется существенной отдален-



ностью во времени оценки социальной эффективности проводимых преобразований в жилищной сфере.

Многообразие мотивов и факторов, влияющих на уровень жилищной обеспеченности, формируется на основе изменения потребностей, связанных с демографическими сдвигами в составе домашних хозяйств, тенденциями общего роста потребления жилья и жилищных услуг в результате роста благосостояния [7].

Жилищная политика должна быть ориентирована на построение механизма взаимодействия государства и общества, роли государства в реализации жилищных программ, предприятий строительной отрасли и гражданского общества.

Влияние такого разноформатного количества факторов на жилищную политику приводит к тому, что она по-прежнему не направлена на формирование социального жилья, маневренного жилищного фонда, снижение стоимости строительства недвижимости. Однако следует отметить, что основные критерии эффективности государственной жилищной политики – уровень обеспеченности жильем, а также индекс доступности жилья – имеют положительную динамику.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Куценко С. Ю. К вопросу о необходимости совершенствования механизмов реализации государственной жилищной политики на муниципальном уровне // Арктика: экология и экономика. – 2013. – № 4(12).
2. Василенко Ж. А., Торгаян Е. Е. Особенности функционирования рынка жилой недвижимости на современном этапе экономического развития региона (на примере Ростовской области) : монография / Василенко Ж. А., Торгаян Е. Е. ; РГСУ. – Ростов н/Д : РГСУ, 2012. – 114 с.
3. Васильева О. В. Корреляционно-регрессионный анализ расчета и оценки степени влияния факторов на жилищную сферу [Электронный ресурс] // Наукoведение. – 2014. – № 3(22). – Режим доступа: [naukovedenie.ru/PDF/126EVN314.pdf](http://naukovedenie.ru/PDF/126EVN314.pdf).

4. Жмутина А. И. Факторы, влияющие на решение жилищной проблемы в России // Аудит и финансовый анализ. – 2011. – № 1.
5. Орешков А. А. Механизмы реализации жилищной политики в современной России – тенденции и проблемы развития // Управление экономическими системами. – 2010. – № 4.
6. Торгаян Е. Е. Жилищная политика государства как инструмент решения жилищной проблемы [Электронный ресурс] // Экономика и финансы организаций и государства. – 2012. – Март. – Вып. 3. – Т. 3. – С. 18–20. – Режим доступа: [www.economy-n-finance-of-organization-n-state.ingnpublishing.com/archive/2012\\_release\\_3/volume\\_3\\_march/torgayan\\_ee\\_housing\\_policy\\_of\\_the\\_state\\_as\\_a\\_tool\\_for\\_solving\\_the\\_housing\\_problem](http://www.economy-n-finance-of-organization-n-state.ingnpublishing.com/archive/2012_release_3/volume_3_march/torgayan_ee_housing_policy_of_the_state_as_a_tool_for_solving_the_housing_problem).
7. Хачатрян С. Р. Моделирование региональной жилищной политики и механизмов расширения доступности улучшения жилищных условий населения // Аудит и финансовый анализ. – 2001. – № 4.
8. Усаткина О. И. Влияние трансформации природы и функций современных денег на денежно-кредитную политику. – Ростов н/Д : Изд-во СКАГС, 2007. – 168 с.
9. Богатов В. В. Методы формирования себестоимости услуг в жилищной сфере крупного города // Вестник развития науки и образования. – 2014. – № 4. – С. 115–119.
10. Богатов В. В. Реализация инвестиционного проекта с использованием элементов синдицированного капитала в жилищной сфере крупного города // Вестник развития науки и образования. – 2014. – № 4. – С. 120–123.

*Торгаян Елена Евгеньевна*, канд. экон. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет»: Россия, 344022, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162.

*Усаткина Ольга Игоревна*, канд. экон. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет»: Россия, 344022, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162.

Тел.: (863) 227-73-81

E-mail: [torgayan@mail.ru](mailto:torgayan@mail.ru)

---

---

## FACTORS INFLUENCING THE FORMATION OF STATE HOUSING POLICY

*Torgayan Elena Evgen'evna, Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof., Rostov State university of civil engineering. Russia.*

*Usatkina Ol'ga Igorevna, Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof., Rostov State university of civil engineering. Russia.*

**Keywords:** housing sphere, housing policy, state, factors, housing provision.

*Housing policy is one of the socially important directions of state management implemented through various legal acts, such as the Housing code of the RF, Land code of the RF, national project "Affordable and comfortable housing to the citizens of Russia". The studies of housing policy as a scientific category have been con-*

*cerned mostly with the analysis of legal and social aspects. Determination of the factors which influence housing policy can be achieved from at least two positions: 1) examination of key indicators that characterize the achievability of the goals of state housing policy, which include the level of housing provision and the index of housing affordability; 2) study of the mechanisms of housing policy implementation at different levels of authority. All of these factors can be grouped in the following manner: political, legal, social and economic ones. It is difficult to determine which of these factors influence housing policy the most. As a result, despite the increase in the level of housing provision, there still are certain problems which require solution: social housing, maneuverable fund, development of the instruments of housing construction investment.*

### REFERENCES

1. Kutsenko S. Yu. K voprosu o neobkhodimosti sovershenstvovaniia mekhanizmov realizatsii gosudarstvennoi zhilishchnoi politiki na munitsipalnom urovne [On the issue of the necessity of improving the mechanisms of implementing state housing policy at the municipal level]. *Arktika: ekologiya i ekonomika – Arctic: ecology and economy*. 2013, No. 4(12). (in Russ.)
2. Vasilenko Zh. A., Torgayan E. E. Osobennosti funktsionirovaniia rynka zhiloy nedvizhimosti na sovremennom etape ekonomicheskogo razvitiia regiona (na primere Rostovskoi oblasti) : monografiia [Specific features of residential estate market functioning at the current stage of economic development of the region based on the example of Rostov region]: monograph. Rostov-on-Don, RGSU, 2012. 114 p.
3. Vasil'yeva O. V. Korreliatsionno-regressionnyi analiz rascheta i otsenki stepeni vliianiia faktorov na zhilishchnuiu sferu [Correlation-regression analysis of calculating and assessing the level of the influence of factors on housing sphere]. *Naukovedenie – Science of science*. 2014, No. 3(22). (in Russ.) Available at: [naukovedenie.ru/PDF/126EVN314.pdf](http://naukovedenie.ru/PDF/126EVN314.pdf).
4. Zhmutina A. I. Faktory, vliyayushchie na reshenie zhilishchnoy problemy v Rossii [Factors influencing the solution of housing problem in Russia]. *Audit i finansovyi analiz – Audit and financial analysis*. 2011, No. 1. (in Russ.)
5. Oreshkov A. A. Mekhanizmy realizatsii zhilishchnoi politiki v sovremennoi Rossii – tendentsii i problemy razvitiia [Mechanisms of housing policy implementation in modern Russia – development tendencies and problems]. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami – Management of economic systems*. 2010, No. 4. (in Russ.)
6. Torgayan E. E. Zhilishchnaia politika gosudarstva, kak instrument resheniia zhilishchnoi problemy [Housing policy of state as an instrument of solving the housing problem]. *Ekonomika i finansy organizatsii i gosudarstva – Economics and finance of organizations and state*. 2012, March, iss. 3, vol. 3. Pp. 18-20. (in Russ.) Available at: [www.economy-n-finance-of-organization-n-state.ingnpublishing.com/archive/2012\\_release\\_3/volume\\_3\\_march/torgayan\\_ee\\_housing\\_policy\\_of\\_the\\_state\\_as\\_a\\_tool\\_for\\_solving\\_the\\_housing\\_problem](http://www.economy-n-finance-of-organization-n-state.ingnpublishing.com/archive/2012_release_3/volume_3_march/torgayan_ee_housing_policy_of_the_state_as_a_tool_for_solving_the_housing_problem).
7. Khachatryan S. R. Modelirovanie regionalnoi zhilishchnoi politiki i mekhanizmov rasshireniia dostupnosti uluchsheniia zhilishchnykh uslovii naseleniia [Modeling regional housing policy and the mechanisms of expanding the affordability of improving the housing conditions of population]. *Audit i finansovyi analiz – Audit and financial analysis*. 2001, No. 4. (in Russ.)
8. Usatkina O. I. Vliianie transformatsii prirody i funktsii sovremennykh deneg na denezhno-kreditnuiu politiku [Influence of the transformation of the nature and functions of present-day money on monetary-credit policy]. Rostov-on-Don, Izd-vo SKAGS, 2007. 168 p.
9. Bogatov V. V. Metody formirovaniia sebestoimosti uslug v zhilishchnoi sfere krupnogo goroda [Methods of forming the net cost of services in the residential sphere of a large city]. *Vestnik razvitiia nauki i obrazovaniia – Herald of science and education development*. 2014, No. 4. Pp. 115–119. (in Russ.)
10. Bogatov V. V. Realizatsiia investitsionnogo proekta s ispolzovaniem elementov sinditsirovannogo kapitala v zhilishchnoi sfere krupnogo goroda [Implementation of an investment project with the usage of syndicated capital elements in the residential sphere of a large city]. *Vestnik razvitiia nauki i obrazovaniia – Herald of science and education development*. 2014, No. 4. Pp. 120–123. (in Russ.)

# РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ГОРОДА

*И. Н. СОТНИКОВ*

*Институт государственной службы и управления  
ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации»,  
г. Москва*

**Аннотация.** Настоящее исследование посвящено вопросам использования земельных ресурсов в городской среде (на примере г. Москвы). В статье рассмотрены актуальные проблемы реорганизации промышленных зон г. Москвы, являющихся важным потенциалом градостроительного развития города. Проведен анализ ситуации с реформированием территорий промышленных зон, приведены практические рекомендации. В качестве одного из важных факторов, тормозящих процесс реорганизации промышленных зон, рассматривается отсутствие соответствующей градостроительной документации и разработанных проектов планировки территории. Выявляются приоритетные объекты, которые планируется размещать на месте реорганизуемых территорий, среди которых главными являются жилые дома, объекты социальной сферы, парковки, а также дороги. Текст статьи сопровождается иллюстративными материалами, показывающими схему расположения производственных зон на карте г. Москвы и динамику сокращения площади производственных территорий в городе.

**Ключевые слова:** промышленные зоны, реорганизация территорий промышленных предприятий, эффективное использование территорий, инвестиции, меры стимулирования.

В ходе развития столицы постепенно исчерпывались ее возможности использования свободных земель. В современных условиях особую значимость приобретает эффективное использование земельного-ресурсного потенциала города. Одним из перспективных направлений решения этой проблемы является рациональное и комплексное использование реформируемых территорий промышленных зон.

Реорганизация промышленных зон является важным условием развития практически всех крупных городов России. Необходимость реорганизации производственных территорий возникла с переходом к постиндустриальному развитию экономики. Этот процесс стал развиваться в нашей стране в 90-е гг. прошлого века.

Под реорганизацией производственных территорий следует понимать процесс изменения функционального назначения территорий, занятых производственными объектами, для наилучшего и наиболее эффективного использования городской земли.

В общей сложности в г. Москве насчитывается 209 промышленных зон, их общая

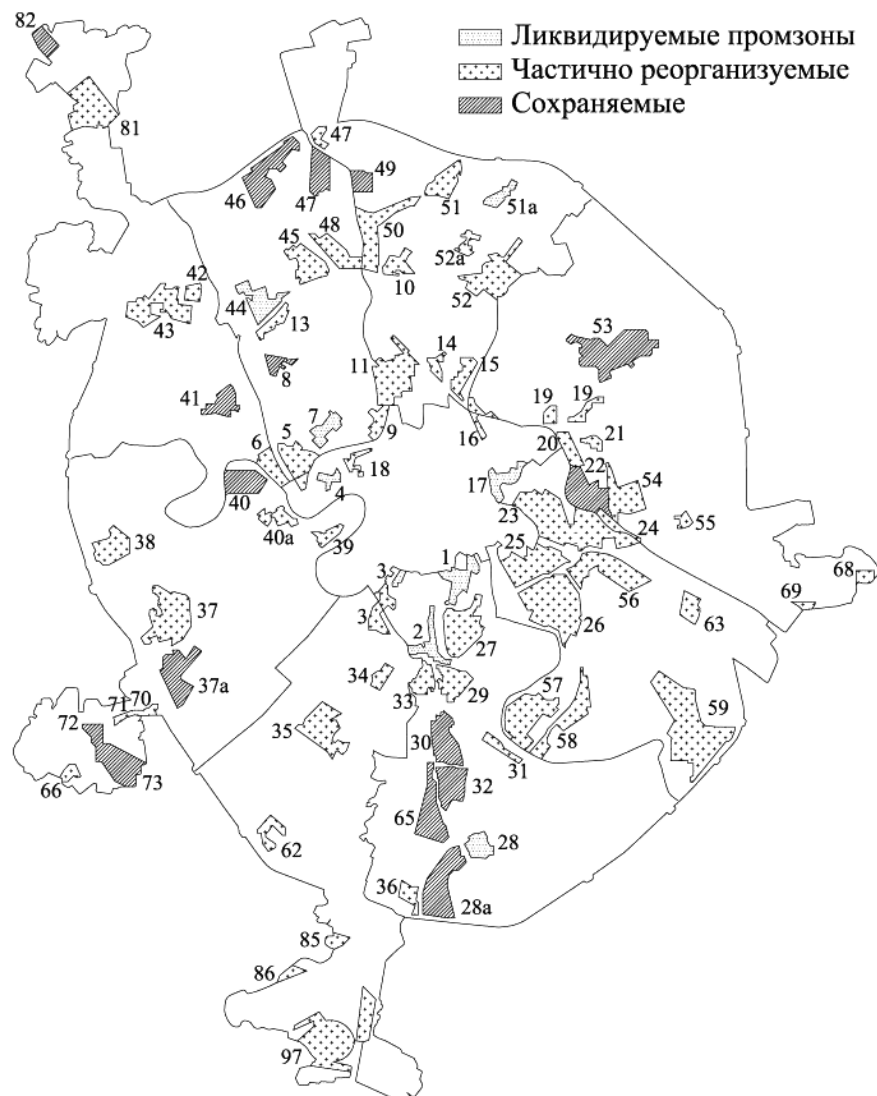
площадь составляет 18,8 тыс. га [1]. Эти зоны представляют собой огромный и недостаточно эффективно используемый ресурс для градостроительного развития столицы. На месте реорганизуемых производственных и промышленных территорий г. Москвы может быть построено порядка 70 млн м<sup>2</sup> жилой, социальной и административной недвижимости [2]. Только за 2013 г. в границах промышленных зон было введено 1,3 млн м<sup>2</sup> недвижимости.

Доля площадей, занимаемых промышленными зонами в границах старой Москвы, составляет 17%. В то же время в зарубежных странах доля индустриальных зон в общей площади крупнейших городов значительно меньше. Например, в Нью-Йорке – 4%, в Париже – 5%, в Сеуле – 6% [3].

Исторически сложившаяся система размещения производственной застройки в г. Москве характеризуется значительной концентрацией старых промышленных предприятий в срединной части территории города и даже в его исторической части. Занимая большие площади, многие промышленные зоны представляют собой закрытые анклав, создающие значительные препятствия

для общественных пространств города, пешеходных связей и транспортного сообщения прилегающих внутригородских территорий. Наибольшее количество промышленных зон

находится в Юго-Восточном административном округе, где они занимают около 3 тыс. га. Схема расположения производственных зон на карте г. Москвы представлена на рисунке 1.



**Рисунок 1. Схема расположения производственных зон на карте г. Москвы**

Ситуация, при которой значительные территории в городе заняты объектами промышленности, порождает ряд проблем социального и экономического характера, таких как высокий уровень загрязнения среды, перегрузка транспортной инфраструктуры, недополучение дохода бюджета от нерационального использования городских земель.

Эффективность использования территорий промышленных зон с точки зрения интересов города сегодня явно недостаточна.

Базовая идея промышленных зон с размещением профильных объектов не соблюдается. Действующие промышленные предприятия занимают около 50% территории промышленных зон. Остальные территории используются не по прямому назначению и заняты непрофильными объектами (склады, гаражи, автосервисы, офисы, мелкооптовая и розничная торговля, объекты общепита и др.). На территории промышленных предприятий чаще всего происходит бесконтрольная сдача

в аренду недвижимого имущества, что приводит к формированию теневого бизнеса и влияет на криминальную ситуацию в том районе, где они находятся. Яркий пример тому недавние события в московском районе Бирюлево Западное.

При этом большинство земельных участков под промышленными предприятиями столицы (около 92%) принадлежат государству и находятся в городской или федеральной собственности.

Следует отметить, что, несмотря на предпринимаемые администрацией горо-

да попытки, реформирование производственных территорий в Москве происходит крайне медленно (табл. 1). Так, по данным ГУП «НИ и ПИ Генплана Москвы», производственные территории в 2000 г. занимали 20,5 тыс. га, а в 2012 г. – 18,8 тыс. га. То есть за период с 2000 по 2012 г. производственные территории сократились всего на 1,7 тыс. га. Соответственно доля производственных площадей в общей площади города, составлявшая 19% в 2000 г., уменьшилась до 17% в 2012 г.

**Таблица 1 – Динамика сокращения площади производственных территорий в г. Москве**

Показатели	2000 г.	2005 г.	2007 г.	2012 г.*
Площадь земель г. Москвы, га	108,1	108,1	108,1	108,1
Площадь производственных территорий, га	20 500	19 800	19 400	18 800
Удельный вес производственных территорий в общей площади города, %	19	18	18	17

\*Данные 2012 г. приведены без учета территорий «Новой Москвы».

При этом администрация г. Москвы не ставит перед собой задачу по выводу всех промышленных предприятий из города. Речь идет о сохранении необходимых городу предприятий и рабочих мест в рамках инновационной модели развития. В целях сохранения научного и промышленного потенциалов был принят закон г. Москвы «Об особенностях использования земельных участков в целях сохранения научно-промышленного потенциала города Москвы» [4]. В развитие этого закона правительством Москвы приняты постановления «О территориях промышленных зон города Москвы» [5], а также «О территориях промышленных зон города Москвы (вторая очередь)» [6]. Система мер государственного регулирования промышленной деятельности предусматривает предоставление организациям промышленности льгот по арендной плате за земельные участки, занятые объектами промышленности [7]. Например, ставки арендной платы за землю в процентах от кадастровой стоимости земельных участков для текстильного производства составляют 0,3%, для мукомольно-крупяной промышленности – 0,5%, для производства ряда изделий машиностроения – 0,75%. Для сравнения ставки арендной платы за землю для основной массы объектов коммерческого назначения (торговли, обще-

пита, административно-офисных) составляют 1,5%.

Генеральным планом г. Москвы предусматривается сохранение производственных территорий на 14,5 тыс. га в составе: промышленных зон (зоны сохранения и развития науки и промышленности) – 7,7 тыс. га, коммунальных зон – 5,1 тыс. га, специальных зон – 1,7 тыс. га. Реорганизация под иное функциональное назначение предусмотрена на площади 4,3 тыс. га, в результате чего высвободится 4% территории города (в границах старой Москвы) под объекты жилого, общественного, рекреационного назначения.

Вопросы развития реорганизуемых производственных зон планируется рассматривать по двум направлениям:

- вывод неэффективных промышленных предприятий, освобождение производственных зон, используемых не по их функциональному назначению, с последующим возведением объектов жилого назначения, объектов социальной инфраструктуры, организацией рекреационных зон;

- создание кластеров на базе действующих промышленных предприятий путем их модернизации, рационализации территорий, расположенных зачастую в жилых кварталах и занимающих несоразмерно большие площади.

Комплексной реорганизации промышленных зон в г. Москве в настоящее время мешает наличие множества разрозненных собственников, интересы которых объединить очень сложно. Кроме того, в городе много федеральных объектов, а в этом случае нельзя обойтись без согласия федеральных властей. Таким образом, успешное развитие территорий промышленных зон требует совершенствования федерального законодательства, а также законодательства г. Москвы в части регулирования отношений по данной проблематике.

Еще одна проблема заключается в том, что в городе отсутствует механизм освобождения территории от имущественных прав третьих лиц, использующих объекты и участки не по их функциональному назначению. Исходя из этого, необходимо принятие законодательных норм, стимулирующих интерес собственников (инвесторов) к развитию промышленных территорий, с возможностью применения мер воздействия вплоть до изъятия нецелевым образом используемых земельных участков.

Важным фактором, тормозящим процесс реорганизации промышленных зон, является отсутствие соответствующей градостроительной документации, в частности разработанных проектов планировки территории. До 2013 г. все проекты планировки территории выполнялись за счет средств бюджета города. Планировалось разработать более 200 проектов планировки территории производственных зон. Но в 2013 г. в связи с ростом бюджетных расходов городские власти приняли решение существенно сократить их число, вследствие чего разработка около 120 проектов планировки была приостановлена или прекращена, так и не начавшись. Было решено разрешить правообладателям земельных участков в производственных зонах разрабатывать проекты планировки территории за свой счет. В результате в настоящее время разработано 15 проектов планировок промышленных территорий. До конца 2014 г. планируется разработать проекты планировки еще 6–7 промышленных зон [8].

Приоритетными объектами, которые планируется размещать на месте реорганизуемых территорий, являются жилые дома, объекты социальной сферы, парковки, а также дороги. С целью улучшения экологической

ситуации реформируемых промышленных площадок будут формироваться озелененные территории.

Для комплексной реорганизации промышленных зон необходим поиск эффективных механизмов регулирования этого процесса. Одним из таких вариантов может быть объединение активов собственников недвижимости в акционерное общество. Другим вариантом является создание объединения инвесторов и собственников по принципу формирования паевых инвестиционных фондов. Однако массового привлечения инвестиций на этой основе не наблюдается. Причиной тому является отсутствие системного подхода к решению проблемы, а также существующие риски невозврата вложенных активов в случае банкротства и при отсутствии надежных гарантий для инвесторов. Самым действенным является вариант, когда один инвестор берет всю инициативу по градостроительному развитию промышленной зоны на себя. Однако это под силу осуществить только крупной инвестиционной компании. Вместе с тем данное обстоятельство показывает, что механизм реорганизации промышленных зон осуществляется в «ручном режиме» по тем из зон, по которым есть заинтересованность инвесторов. На такой основе достигается фактически «точечный» эффект. В то же время, на наш взгляд, должен существовать механизм, с помощью которого город сможет обеспечить массовость процесса.

### Выводы

1. Формирование производственных территорий – это объективный исторический процесс, проходящий одновременно с индустриальным развитием города. Современные меры, предпринимаемые по сокращению производственных территорий г. Москвы, определяются закономерностями постиндустриального развития мировой экономики.

2. В городе остро обозначился комплекс проблем, связанных с использованием территорий промышленных зон, при решении которых необходим учет интересов собственников (инвесторов), городских властей, федеральных структур.

3. Промышленные зоны являются одним из основных ресурсов для градостроительного развития города, поэтому направления их реорганизации требуют комплексного подхо-

да с увязкой задач социально-экономического развития столицы.

4. Реорганизация промышленных зон способствует решению ряда проблем, таких как инвестиционная привлекательность территорий, улучшение транспортного сообщения, повышение эффективности использования земельно-ресурсного потенциала города, улучшение экологической ситуации.

5. Анализ современной ситуации с реформированием промышленных зон позволяет сделать вывод о недостаточности регулирования этого процесса. Значительное количество промышленных территорий с точки зрения интересов города используется недостаточно эффективно, и, как следствие, имеется неполная реализация экономического потенциала территорий. Для активизации комплексной реорганизации промышленных зон представляется необходимым принятие мер экономического стимулирования и административного воздействия на собственников (инвесторов) для развития занимаемых территорий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Официальный сайт комплекса градостроительной политики и строительства города Москвы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [stroi.mos.ru/renovaciya-promzon](http://stroi.mos.ru/renovaciya-promzon).
2. Официальный сайт Комитета города Москвы по обеспечению реализации инвестиционных проектов в строительстве и контролю в области долевого строительства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [invest.mos.ru/presscenter/news/detail/809999.html](http://invest.mos.ru/presscenter/news/detail/809999.html).
3. Короленко А. Р. Механизмы реорганизации индустриальных зон крупнейших российских городов : автореф. дис. ... канд. экон. наук / А. Р. Короленко ; Институт ре-

гиональных экономических исследований (ИРЭИ). – 2013. – С. 13.

4. Об особенностях использования земельных участков в целях сохранения научно-промышленного потенциала города Москвы : закон г. Москвы от 26.05.04 № 35.
5. О территориях промышленных зон города Москвы : постановление правительства Москвы от 24.10.2006 № 836-ПП.
6. О территориях промышленных зон города Москвы (вторая очередь) : постановление правительства Москвы от 01.04.2008 № 247-ПП.
7. О совершенствовании порядка установления ставок арендной платы за землю в городе Москве : постановление правительства Москвы от 25.04.2006 № 273-ПП.
8. Официальный сайт Комитета города Москвы по обеспечению реализации инвестиционных проектов в строительстве и контролю в области долевого строительства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [invest.mos.ru/presscenter/news/detail/1329724.html](http://invest.mos.ru/presscenter/news/detail/1329724.html).
9. Пузиков В. Г. О соотношении экономического и социального в развитии региона Сибирь: новая модель // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 4. – С. 95–100.
10. Кузнецов В. В., Холодова М. А. Проблемы устойчивого развития сельских территорий // Научное обозрение: теория и практика. – 2015. – № 1. – С. 71–79.

*Сотников Игорь Николаевич, аспирант, Институт государственной службы и управления ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации»: Россия, 119571, г. Москва, просп. Вернадского, 82.*

Тел.: (495) 933-80-30

E-mail: [vimana@yandex.ru](mailto:vimana@yandex.ru)

#### RESOURCES FOR INCREASING UTILIZATION EFFICIENCY OF LAND AND RESOURCE POTENTIAL OF THE CITY

*Sotnikov Igor' Nikolayevich, postgraduate student, Institute of Public Administration and Management of Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration. Russia.*

**Keywords:** industrial areas, reorganization of industrial areas, efficient utilization of territories, investments, incentives.

*The article deals with the topical issues of reorganization of industrial zones in Moscow, which is crucial for the urban development potential of the city. This trend became relevant in the 1990s with the transition to post-industrial economic development. There are 209 industrial zones in Moscow with a total area of 18.8 thousand ha. The situation in which large areas of the city are occupied by industrial facilities creates a number of social and econom-*

---

---

*ic problems, such as a high level of pollution, overloaded transport infrastructure, budget shortage from unsustainable use of urban land. The majority of industrial land lots of the capital (around 92%) are state-owned and are in the city or federal ownership. Despite ongoing attempts*

*by the city administration, the reform of industrial areas of Moscow is progressing extremely slowly. Integrated restructuring of industrial zones of Moscow is currently hindered by the large number of separate owners whose interests are hard to combine.*

#### REFERENCES

1. Official website of the Moscow town-planning policy and construction complex. Available at: [stroim.mos.ru/renovaciya-promzon](http://stroim.mos.ru/renovaciya-promzon).
  2. Official website of the Moscow Committee for realization of construction investment projects and co-investment agreements. Available at: [invest.mos.ru/presscenter/news/detail/809999.html](http://invest.mos.ru/presscenter/news/detail/809999.html).
  3. Korolenko A. R. Mekhanizmy reorganizatsii industrialnykh zon krupneyshikh rossiyskikh gorodov : avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk [Mechanisms of industrial zone reorganization in major Russian cities: Cand. Diss.]. Institut regionalnykh ekonomicheskikh issledovaniy (IREI) – Institute for regional economic research. 2013. P. 13.
  4. Ob osobennostyakh ispolzovaniya zemelnykh uchastkov v tselyakh sokhraneniya nauchno-promyshlennogo potentsiala goroda Moskvy [On use of land lots for preservation of scientific and industrial potential of the city of Moscow]: Moscow City law of 26.05.04 № 35.
  5. O territoriyakh promyshlennykh zon goroda Moskvy [On industrial zones of Moscow]: Moscow City government decree of 24.10.2006 № 836-PP.
  6. O territoriyakh promyshlennykh zon goroda Moskvy (vtoraya ochered) [On industrial zones of Moscow (second order)]: Moscow City government decree of 01.04.2008 № 247-PP.
  7. O sovershenstvovanii poryadka ustanovleniya stavok arendnoy platy za zemlyu v gorode Moskve [On improving the procedure for determining rates of land rent in Moscow]: Moscow City government decree of 25.04.2006 № 273-PP.
  8. Official website of the Moscow Committee for realization of construction investment projects and co-investment agreements. Available at: [invest.mos.ru/presscenter/news/detail/1329724.html](http://invest.mos.ru/presscenter/news/detail/1329724.html).
  9. Puzikov V. G. O sootnoshenii ekonomicheskogo i sotsialnogo v razvitii regiona Sibir: novaya model [On relationship between economic and social development of Siberia region: the new model]. Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science review: theory and practice. 2014, № 4. Pp. 95–100.
  10. Kuznetsov V. V., Kholodova M. A. Problemy ustoychivogo razvitiya selskikh territoriy [Problems of sustainable development of rural areas]. Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science review: theory and practice. 2015, № 1. Pp. 71–79.
-



## ФОРМИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ ГОСУДАРСТВА И РЕГИОНОВ

*А. М. САРАЛИДЗЕ, О. А. ДОНИЧЕВ*

*ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. А. Г. и Н. Г. Столетовых»,  
г. Владимир*

**Аннотация.** В статье подчеркнута необходимость преодоления последствий мирового экономического кризиса, оказавшего влияние на социально-экономическую ситуацию в России, что требует ускоренных мер по динамизации народного хозяйства страны. Внимание уделяется использованию новых подходов к пространственной организации инновационной деятельности, которые могли бы обеспечить как реализацию уже имеющихся, так и создание новых конкурентных преимуществ региональных экономик. Наиболее эффективный способ преодоления негативных последствий – инновационное развитие производственных отраслей. Однако, несмотря на то что основные инструменты поддержки и развития инновационного предпринимательства, применяемые в России, близки к практике стран Запада, достаточных результатов не получено. В целях преодоления отставания в создании национальной инновационной системы предложены основные направления формирования важнейших механизмов и инструментов национальной инновационной системы, выделены главные задачи инновационного развития экономики страны и регионов.

**Ключевые слова:** инновационное развитие экономики, национальная инновационная система, экономика знаний, симбиоз государства, бизнеса и науки.

Обостряющиеся проблемы мировых процессов политического, социального и финансового характера в условиях усиливающейся глобализации и необходимости преодоления последствий экономического кризиса объективно требуют от национальных экономик определения наиболее эффективных путей оптимизации собственной хозяйственно-политической жизни, поиска путей придания динамичности социально-экономическому развитию. Однако в мире постоянно происходят непредвиденные изменения, в результате которых углубляются неравенство и зависимость, как среди государств, регионов, так и среди различных групп населения, нарастают противоречия в жизненном уровне и степени благосостояния стран и народов.

При этом мировой опыт свидетельствует, что придание динамичного развития социально-экономическим системам государств непосредственно связано с внедрением в них инновационных технологий производства и методов управления. Неслучайно поэтому, формирование национальных инновационных систем (НИС) – одна из актуальных задач в странах Европейского союза. Она решается с неодинаковой интенсивностью и успехом и в странах Старого Света и во вновь присоединившихся к ЕС странах Центральной

и Восточной Европы, что связано с различными историческими, экономическими и политическими предпосылками для формирования НИС. Но не смотря на эти различия, европейские НИС становятся все более схожими с точки зрения своей структуры и институтов [1, с. 24].

Между тем в результате кризиса несколько затормозилось и инновационное развитие в глобальных масштабах. Кроме того, кризисом было вызвано сокращение объемов производства, а также международной торговли. Кризис сформировал определенные трудности в инновационном развитии и крупных международных компаний.

В связи с этим на мировых рынках стали происходить изменения и в системе кооперативного менеджмента, связанные с новыми формами интеграции корпораций, измененными подходами к межфирменному кооперированию. Корпоративное управление все больше ориентируется не только на текущую рентабельность, но прежде всего, на развитие и эффективное использование человеческих ресурсов, знаний, интеллектуального и организационно-репутационного капиталов. При этом инновационный этап глобализации направлен на развитие мирового рынка товаров и услуг, капиталов, технологий, рабочей силы,

---

---

а также на использование современной информатики [2, с. 65–66].

Из этого следует, что тенденции эволюции мирового экономического развития инновационной среды в условиях глобализации указывают на недостаточность не только рыночных рычагов управления научно-технологическим прогрессом, но и на необходимость эффективного управления и регулирования «экономики, основанной на знаниях».

В целом в XXI в. в мировой экономике, по мнению ряда исследователей, происходят фундаментальные изменения, связанные с перераспределением в глобальных масштабах экономического влияния. Речь идет о процессах, означающих смену эпох, о необходимости формирования контуров новой посткризисной системы и новой модели роста в изменившихся условиях. В развитии новой индустриальной экономики важным фактором становятся нематериальные интеллектуальные активы, которые могут быть преобразованы в инновации и способствовать модернизации национальной экономики [3, с. 121, 125].

По оценке ученых РАН, в стоимости российского ВВП 82% составляет природная рента, 12% – амортизация промышленных мощностей, созданных еще в советское время, которые уже изнашиваются и создают новые техногенные угрозы, и только 6% ВВП являются результатом производительного труда. Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг отраслей промышленного производства на внутреннем рынке в 2009 г. составил всего 6,5%, а в 2012 г. – 7,8% [4, с. 104].

Подобные сопоставления дают основания утверждать, что инновационная деятельность в России сильно зависит от степени технологичности обрабатывающих производств. Для высокотехнологичных видов доля инновационно-активных предприятий более чем в 2 раза превосходит средний по стране уровень. Для среднетехнологичных производств эта доля почти на три процентных пункта выше средней по стране. Иными словами, занимая большую долю в общем объеме отгруженной продукции, производства средней и низкой степени технологичности значительно отстают по степени ее инновационности [5, с. 20].

К сожалению, следует отметить, что инновационная направленность российской

экономики формируется очень медленно. Сегодня, несмотря на то что основные инструменты, используемые для поддержки инновационного предпринимательства в наиболее развитых регионах России, близки к практике стран Запада, они пока не дают системного эффекта: не сформирована критическая масса институтов инновационного развития.

Недостающим звеном в основном являются механизмы финансовой поддержки малых инновационных предприятий, стимулирования потока инновационных проектов [6, с. 77].

Это означает, что государство, и особенно региональные органы власти, с точки зрения обеспечения организационной и финансовой помощи инновационному развитию в целях компенсации ограниченной роли рыночных институтов в значительной степени не дорабатывает. Однако во всем мире происходит возрастание роли государства в экономическом развитии стран. Общий рост государственных расходов объясняется усилением ценностной ориентации и социальной ответственности правительств, глобализацией, неспособностью происходящих технологических преобразований восполнить потери естественного капитала повышением роли человеческого капитала [7, с. 12].

В то же время к организации создания инноваций, по мнению профессора Б. З. Мильнера, следует подходить как к первостепенной задаче управления, новой ценности, ориентированной на удовлетворение потребителя. Этот процесс охватывает разработку и внедрение инновационной стратегии: распределение ответственности за проведение инновации; распределение ресурсов и оценку уровня риска; разработку и использование системы показателей для оценки инновации; вознаграждение за инновацию; выход на рынок и обеспечение коммерциализации [8, с. 4–5].

Член-корреспондент РАН Р. С. Гринберг считает, что в настоящее время на повестке дня стоит задача – выработать перспективную политику стимулирования отечественного производства, не загоняя себя в ловушку изоляционизма, а также найти рынки сбыта для потенциально высокотехнологичных товаров, которые нам предстоит научиться производить. При условии объединения российских научных достижений и коммерческого потен-

---

---

циала Евросоюза страна еще может начать производить конкретные продукты международного уровня [9, с. 279].

Данное обстоятельство диктует необходимость изменения сложившегося положения дел в направлении повышения доли России на мировом рынке высоких технологий, что является стратегической целью инновационной политики. В ее достижении важнейшее значение приобретает выбор соответствующих научно-технологических приоритетов и проведение продуманной долгосрочной экономической политики [10, с. 49].

При этом важнейшей технологической областью, которая существенно изменит практически все сектора экономики, позволит значительно улучшить качество жизни и качество окружающей среды, являются нанотехнологии. Они вместе с информационно-коммуникационными и биотехнологиями формируют технологическую базу общества, основанного на знаниях, трансформируют фундаментально все отрасли и сектора экономики, модель потребления и образа жизни [11, с. 41].

При этом мы должны подчеркнуть, что институциональные организационные, научные, структурные и иные принципы формирования инновационной деятельности в государстве определяются национальной инновационной системой НИС. Принципы ее построения имеют свои особенности в зависимости от государств, но обобщенно, опираясь на публикации экспертов, можно выделить ее характерные черты.

Национальные инновационные системы развитых стран с рыночной экономикой включают три основных группы компонентов:

- сеть институтов в частном и государственном секторах экономики, активность и взаимодействие которых инициируют, создают, модифицируют и способствуют распространению новых технологий;

- взаимоотношения между производителями и потребителями новых знаний и технологий в пределах одной страны;

- высокая степень неопределенности выбора перспективных прикладных направлений делает не всегда неэффективным централизованное управление и планирование.

В то же время эффективная НИС невозможна без участия государства. Стоит государству ослабить свою координирующую деятельность, как возобновляются конфлик-

ты между представителями науки и бизнеса. Однако эффективное участие государства может быть обеспечено партнерско-паритетной формой, а не доминирующей [12, с. 188–189].

Исходя из перечисленного, можно выделить три типа национальных инновационных систем:

- рыночно-сетевая НИС – классическая рыночная, неиерархическая, сетевая (в терминологии информационной эпохи);

- административно-командная НИС – классическая нерыночная или этатистская, иерархическая, несовместимая с сетевыми рыночными отношениями;

- смешанно-сетевая НИС – постклассическая рыночная, неиерархически-сетевая, основанная на партнерско-паритетном взаимодействии государства и частных структур в инновационных процессах.

По мнению профессора О. Г. Голиченко, НИС строится общими усилиями государства, предпринимательской и научной сферы. При этом ее институциональное содержание зависит от таких факторов, задаваемых государством, как национальный контекст инновационной среды, режим функционирования предпринимательской среды, уровень и степень ориентации фундаментальных исследований на рынок, система мотиваций научно-исследовательской активности; направленность и качество государственного регулирования в таких сферах, как налогообложение, финансирование, развитие кооперативных процессов и конкуренции; функционирование передаточных структур, обеспечивающих действие процессов опосредованной передачи знаний, диффузии технологий, миграции кадров [13, с. 51–52].

К этому следует добавить, что американцам, например, для создания собственной инновационной системы потребовалось практически пять десятилетий. Неслучайно поэтому она считается самой эффективной. Однако, несмотря на понятность и доступность, ее не удалось скопировать никому в мире. Главная причина состоит в недостаточной совместимости базовых национальных институтов и заимствуемых американских, которые в совокупности составляют НИС. Устранить существующее несоответствие мгновенно невозможно. Институциональная модель американской НИС формулирует три основных идеи по «тройной спирали»: в обществе, ос-

---

---

нованном на научном знании, характерно усиление роли университетов во взаимодействии с промышленностью и правительством; три института (Университет, Бизнес, Власть) стремятся к сотрудничеству, при этом инновационная составляющая происходит из данного взаимодействия, а не по инициативе государства [14, с. 17–18].

В то же время процессы модернизации российской экономики напрямую связаны с приданием ей инновационной направленности и, соответственно, с совершенствованием национальной инновационной системы. Естественно, проблемы осуществления модернизации также влияют и на инновационную систему. Между тем для осуществления модернизации «сверху», по мнению ученых, в России в настоящее время нет достаточных предпосылок: финансовые ресурсы государства в условиях продолжающегося кризиса ограничены, в то время как частный бизнес не готов мобилизовать недостающие ресурсы. Гражданское общество, бизнес-сообщества, заинтересованные группы не готовы к административно-силовому варианту реализации реформы, в то время как его инициаторы не в состоянии такое принуждение применить; налицо дефицит управленческих кадров высокой квалификации; модернизация «сверху» возможна только при ускоренном развитии кризисного сценария [15, с. 31].

Поскольку ожидать произвольного сокращения воздействия экономического кризиса не приходится, то российскому правительству придется брать инициативу в свои руки, тем более что западные экономики целенаправленно занимаются этим. Например, правительство США в комплексе рассматривает проблему дальнейшего развития национальной инновационной системы (НИС) и выхода из экономического кризиса, исходя из того, что фундаментальной причиной последних экономических потрясений является исчерпание возможностей пятого технологического уклада и пока не состоявшийся полный переход к шестому укладу. Поэтому окончательный выход из экономического кризиса обеспечит овладение передовыми базисными технологиями, которые позволят сформировать новый, посткризисный технологический уклад, способный стать основой дальнейшего динамичного экономического роста [16].

В связи с этим, исследуя сценарии инновационного развития России, представленные правительственными структурами, профессор О. Г. Голиченко отмечает, что для повышения качества и масштабов инновационной деятельности российских предприятий прежде всего нужно решить задачи создания мощной тяги спроса на инновации, распространения процессов координации инновационной деятельности, создания эффективных механизмов выращивания новых фирм. Вполне естественно полагать, что решение этих задач лежит в сфере развития кооперации, налаживания нелинейных сетевых взаимодействий, форм государственного частного партнерства, формирования современных фрагментированных цепочек создания добавленной стоимости. Главным резервом повышения эффективности национальной инновационной системы (НИС) должно стать создание благоприятных рамочных условий и мотивационной основы для ее действия [5, с. 22].

К этому следует добавить, что инновационная модернизация на этапе постиндустриального развития экономики, безусловно, должна сосредоточиться на инновационной стратегии технологического прорыва на основе принципиальных новшеств. В настоящее время может быть реализовано два пути: один – отбор фундаментальных идей и поиск инновационных импульсов, что является функцией науки и ученых, другой – создание организационно-экономического механизма «вытягивания» фундаментальных результатов для коммерциализации – функция бизнеса и бизнес-концепций, а также функция государства в части создания территориальных программ по приоритетам технологического прорыва в целях формирования научно-инновационного пространства [17, с. 40].

В связи с этим совершенно особое место в процессах инновационного развития экономики и становления национальной инновационной системы (НИС) должно быть отведено региональным и местным органам власти и региональным элементам инновационной инфраструктуры.

Перед ними стоит задача – содействовать развитию инновационной предпринимательской деятельности. Речь идет об использовании новых подходов к пространственной организации инновационной деятельности, которые могли бы обеспечить как реализацию

---

---

уже имеющихся, так и создание новых конкурентных преимуществ региональных экономик.

В современных условиях эти преимущества выражаются в способности к ускоренному созданию и внедрению новейших технологий в области микроэлектроники, телекоммуникаций, компьютерной техники, робототехники, производства материалов, биотехнологий, информатизации и т. д. В осуществлении технологического «рывка» важную роль, как показывает опыт наиболее развитых государств мира, могут сыграть «очаги» пространственной (региональной, локальной) интеграции географически близко расположенных предприятий и организаций, результатом которой является наукоемкий продукт [18, с. 51–52].

Необходимо также учитывать еще одно обстоятельство, в определенной мере противодействующее формированию российской НИС, заключающееся в том, что в результате затяжного экономического кризиса, сопровождавшегося сокращением инвестиций и платежеспособного спроса на инновации, оказались в значительной мере разрушены старые и не были созданы новые механизмы взаимодействия разработчиков новых технологических решений и потенциальных инвесторов. В свою очередь, возможность импорта технологий, не только удовлетворяющих имеющийся ограниченный платежеспособный спрос, но и существенно его расширяющих за счет предоставления инвестиционных кредитов, привела к тому, что сохранившиеся элементы отечественного инвестиционного и инновационного потенциалов оказались невостребованными [19, с. 7].

Следующий немаловажный фактор, имеющий определяющее значение для развития национальной инновационной системы, заключается в том, что для устойчивого эволюционного развития экономики и общества необходимо, чтобы процесс создания и продвижения инноваций сопровождался не менее важным процессом их отбора, апробирования и закрепления в определенных нормах, стандартах и регламентах. Поэтому национальная инновационная система должна быть сопряжена с национальной системой стандартов. При правильной организации взаимодействия такое сочетание обеспечивает должные пропорции между стабильностью и волатильностью национальной экономики [20, с. 130].

Кроме того, важнейшим фактором, дающим возможность успешного функционирования НИС является ее квалифицированное кадровое обеспечение. Для ее становления и развития необходимо наличие не только специалистов высшей квалификации – докторов и кандидатов наук для научных и образовательных учреждений, но и качественно подготовленных работников предприятий и организаций.

Условия для возникновения эффективной инновационной системы сводятся к наличию в стране важнейших инновационных ресурсов: солидной научной базы, основанной на качественном научно-исследовательском секторе высшего образования: человеческого потенциала, способного получать результаты исследований и разработок переднего края науки и развивать человеческие ресурсы высшего уровня квалификации в науке и технологиях; образованного предпринимательства, поставленного рыночной конкуренцией в условиях необходимости рисковать и умеющего принимать на себя возникающие инновационные риски. В то же время задачей государственной политики является создание гибкого, быстро перепрофилирующегося рынка труда, формирование рабочей силы, способной к созданию инновационных продуктов и новых методов производства и распространения технологий [13, с. 63–64].

Таким образом, в нашем понимании вытекающая из рассмотренных особенностей ее формирования категория национальной инновационной системы может быть сформулирована следующим образом: это общность взаимодействующих государственных институтов, бизнес-структур и учреждений науки и образования, а также определяющий институциональный механизм их функционирования, в границах которого ведется сотрудничество, направленное на производство, передачу и распространение новых знаний и создание наукоемких продуктов и технологий на основе действующей нормативно-организационной базы и в рамках государственной инновационной политики. В результате подобного взаимодействия формируется такой заинтересованный характер взаимоотношений между государственными структурами, бизнесом и наукой, при котором инновационные достижения являются необходимым условием динамичного развития социально-экономиче-

ских систем, обеспечивающих в свою очередь расширенное воспроизводство нового знания и развитие научной деятельности. В условиях рыночной экономики НИС естественным образом вырастает из симбиоза науки и предпринимательской деятельности при участии и регулирующей деятельности государства.

Руководствуясь данным определением, необходимо выделить следующие три группы первостепенных задач формирования НИС: развитие инновационного потенциала государства; обеспечение эффективности его использования; создание целостной совокупности условий, позволяющих решать первые две задачи на постоянной воспроизводственной основе. Далее они могут быть декомпозированы в более узкие направления.

Резюмируя итоги проведенного исследования, можно сформулировать следующие выводы:

1. В условиях преодоления последствий мирового финансово-экономического кризиса основным направлением достижения и наращивания устойчивого экономического прогресса для большинства ведущих государств мира является последовательное увеличение финансовых вложений в инновационное развитие экономик, ориентация на создание и использование инноваций в производстве, достижение ведущих позиций по этим направлениям. В связи с этим управление процессами инновационного развития российской экономики приобретает приоритетный характер. Поэтому необходима последовательная инновационная модернизация народного хозяйства, происходящая на основе глубокой интеллектуализации всех отраслей экономики, науки и образования.

Национальная инновационная система России должна представлять собой общность взаимодействующих государственных институтов, бизнес-структур, учреждений науки и образования, а включая определяющий институциональный механизм их функционирования, в границах которого ведется сотрудничество, направленное на производство, передачу и распространение новых знаний, и создание наукоемких продуктов и технологий в рамках государственной инновационной политики.

Инновационная политика, проводимая государством и регионами, должна быть направлена на создание необходимых условий,

обеспечивающих первостепенное развитие и внедрение научного знания, формирование на этой базе инновационных достижений, их коммерциализацию и внедрение в производственный процесс с целью активизации социально-экономического развития страны и формирования нового качества и уровня жизни населения.

*Статья публикуется в рамках государственного задания ВлГУ № 2014/13 на выполнение государственных работ в сфере научной деятельности.*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Клавдиенко В. Институциональная конвергенция инновационных систем в странах Европейского союза // Проблемы теории и практики управления. – 2014. – № 4.
2. Бляхман Л. Революция в корпоративном управлении: предпосылки и основные направления // Проблемы теории и практики управления. – 2014. – № 5.
3. Татаркин А., Андреева Е., Ратнер А. Императив современного экономического развития: мировые тренды и российские реалии // Вопросы экономики. – 2014. – № 5.
4. Новицкий Н. Экономические предпосылки инновационной реиндустриализации в России // Вестник института экономики РАН. – 2013. – № 3.
5. Голиченко О. Г. Возможности и альтернативы инновационного развития России // Инновации. – 2013. – № 5.
6. Ленчук Е. Формирование инновационной инфраструктуры в российских регионах // Вестник института экономики РАН. – 2013. – № 5.
7. Захаров В., Захаров И. Роль государства в экономическом росте. // Проблемы теории и практики управления. – 2014. – № 4.
8. Мильнер Б. З., Орлова Т. М. организация создания инноваций: горизонтальные связи и управление : монография. – М. : Инфра-М, 2013.
9. Гринберг Р. С. Свобода и справедливость. Российские соблазны ложного выбора. – М. : Магистр : Инфра-М, 2012.
10. Коростышевская Е. М. Приоритеты государственной инновационной политики в научно-технологической сфере России и повышение конкурентоспособности обра-

- батывающих производств // Инновации. – 2014. – № 4.
11. Фоломьев А. Н., Гопоненко Н. В. Конкурентоспособность и специализация секторальной инновационной системы России в области нанотехнологий // Инновации. – 2014. – № 4.
  12. Лапин Н. И. Важнейшие особенности национальных инновационных систем // Инновационное развитие: экономика, интеллектуальные ресурсы, управление знаниями / под ред. Б. З. Мильнера. – М. : Инфра-М, 2010.
  13. Голиченко О. Г. Основные факторы развития национальной инновационной системы / ЦЭМИ РАН. – М. : Наука, 2011.
  14. Чеберко Е. Ф., Пожарский И. Д. Взаимосвязь традиционных и новых институтов в процессе модернизации российской экономики // Экономика и управление. – 2013. – № 7.
  15. Пивоваров С. Э., Пивоваров И. С. Модернизация и пути ее реализации // Экономика и управление. – 2013. – № 2.
  16. Чеберко Е. Ф., Казаков В. А. Социокультурные факторы инновационного развития // Проблемы современной экономики. – 2013. – № 3. – С. 56.
  17. Гусаков М. А., Буркацкая О. А. Территориальное освоение потенциала инновационного развития // Экономика и управление. – 2013. – № 11.
  18. Швецов А. Производственный кластер как инструмент активизации инновационного развития // Проблемы теории и практики управления. – 2014. – № 4.
  19. Ивантер В. В., Перфирьев Б. Н. Новая экономическая политика: условия социально-экономического развития России // Экономика и управление. – 2013. – № 12.
  20. Клейнер Г. Б. Ритмы эволюционной экономики // Вопросы экономики. – 2014. – № 4.
- Саралидзе Анзор Михайлович, канд. экон. наук, доцент, ректор, ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. А. Г. и Н. Г. Столетовых»: Россия, 600000, г. Владимир, ул. М. Горького, 87.*
- Доничев Олег Александрович, д-р экон. наук, профессор, зав. кафедрой «Экономика и управление инвестициями и инновациями», ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. А. Г. и Н. Г. Столетовых»: Россия, 600000, г. Владимир, ул. М. Горького, 87.*
- Тел.: (492-2) 53-25-75  
E-mail: kafedra-euui@mail.ru

## FORMATION OF EFFECTIVE INNOVATION POLICY OF THE STATE AND REGIONS

*Saralidze Anzor Mikhaylovich, Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof., rector, Vladimir State University named after Aleksander and Nikolay Stoletovs. Russia.*

*Donichev Oleg Aleksandrovich, Dr. of Econ. Sci., Prof., head of "Economy and management of investments and innovations" department, Vladimir State University named after Aleksander and Nikolay Stoletovs. Russia.*

**Keywords:** *innovative economic development, national innovation system, knowledge economy, symbiosis of state, business and science.*

*The article emphasized the need to overcome the global economic crisis whose impact on the socio-economic situation in Russia requires accelerated measures to make*

*the national economy more dynamic. Attention is paid to new approaches to spatial organization of innovation, which could ensure the implementation of existing and creation of new competitive advantages of regional economies. The most effective way to overcome the negative consequences is innovative development of manufacturing industries. However, despite the fact that the main instruments for supporting the developing innovation and entrepreneurship applied in Russia are similar to those employed in the West, sufficient results are not achieved. To overcome the lag in the creation of a national innovation system, the basic directions of formation of the most important mechanisms and instruments of the national innovation system are proposed, and the main objectives of innovative development of the national and regional economies are highlighted.*

## REFERENCES

1. Klavdienko V. *Institutsional'naya konvergentsiya innovatsionnykh sistem v stranakh Evropeyskogo soyuza [Institutional convergence of innovative systems in the European Union]. Problemy teorii i praktiki upravleniya – Problems of theory and practice of management. 2014, № 4.*
2. Blyakhman L. *Revolyutsiya v korporativnom upravlenii: predposylki i osnovnye napravleniya [Revolution in corporate management: background and main directions]. Problemy teorii i praktiki upravleniya – Problems of theory and practice of management. 2014, № 5.*

- 
3. Tatarkin A., Andreeva E., Ratner A. Imperativ sovremennogo ekonomicheskogo razvitiya: mirovye trendy i rossiyskie realii [Imperative of modern economic development: global trends and the realities of Russia]. *Voprosy ekonomiki – Economic issues*. 2014, № 5.
  4. Novitskiy N. Ekonomicheskie predposylki innovatsionnoy reindustrializatsii v Rossii [Economic preconditions for innovative re-industrialization in Russia]. *Vestnik instituta ekonomiki RAN – RAS Institute of economics herald*. 2013, № 3.
  5. Golichenko O. G. Vozmozhnosti i al'ternativy innovatsionnogo razvitiya Rossii [Possibilities and alternatives of innovative development of Russia]. *Innovatsii – Innovations*. 2013, № 5.
  6. Lenchuk E. Formirovanie innovatsionnoy infrastruktury v rossiyskikh regionakh [Formation of innovative infrastructure in Russian regions]. *Vestnik instituta ekonomiki RAN – RAS Institute of economics herald*. 2013, № 5.
  7. Zakharov V., Zakharov I. Rol' gosudarstva v ekonomicheskom roste [The role of the state in economic growth]. *Problemy teorii i praktiki upravleniya – Problems of theory and practice of management*. 2014, № 4
  8. Mil'ner B. Z., Orlova T. M. Organizatsiya sozdaniya innovatsiy: gorizontallye svyazi i upravlenie : monografiya [Organization of innovation: horizontal communication and management]. Moscow, 2013.
  9. Grinberg R. S. Svoboda i spravedlivost'. Rossiyskie soblazny lozhnogo vybora [Freedom and Justice. Russian temptations of false choice]. Moscow, 2012.
  10. Korostyshevskaya E. M. Prioritety gosudarstvennoy innovatsionnoy politiki v nauchno-tehnologicheskoy sfere Rossii i povyshenie konkurentosposobnosti obrabatyvayushchikh proizvodstv [Priorities of state innovation policy in science and technology sphere in Russia and increasing competitiveness of manufacturing industries]. *Innovatsii – Innovations*. 2014, № 4.
  11. Folom'yev A. N., Goponenko N. V. Konkurentosposobnost' i spetsializatsiya sektoral'noy innovatsionnoy sistemy Rossii v oblasti nanotekhnologii [Competitiveness and specialization of sectoral innovation system of Russia in nanotechnology]. *Innovatsii – Innovations*. 2014, № 4.
  12. Lapin N. I. Vazhneyshie osobennosti natsional'nykh innovatsionnykh sistem [Key features of national innovation systems]. *Innovatsionnoe razvitiye: ekonomika, intellektual'nye resursy, upravlenie znaniyami – Innovative development: the economy, intellectual resources, knowledge management*. Edit. B. Z. Mil'nera. Moscow, 2010.
  13. Golichenko O. G. Osnovnye faktory razvitiya natsional'noy innovatsionnoy sistemy [Main factors of national innovation system development]. Moscow, 2011.
  14. Cheberko E. F., Pozharskiy I. D. Vzaimosvyaz' traditsionnykh i novykh institutov v protsesse modernizatsii rossiyskoy ekonomiki [Relationship of traditional and new institutions in the process of modernization of the Russian economy]. *Ekonomika i upravlenie – Economics and management*. 2013, № 7.
  15. Pivovarov S. E., Pivovarov I. S. Modernizatsiya i puti ee realizatsii [Modernization and ways of its realization]. *Ekonomika i upravlenie – Economics and management*. 2013, № 2.
  16. Cheberko E. F., Kazakov V. A. Sotsiokul'turnye faktory innovatsionnogo razvitiya [Social and cultural factors of innovative development]. *Problemy sovremennoy ekonomiki – Current economic problems*. 2013, № 3. Pp. 56.
  17. Gusakov M. A., Burkatskaya O. A. Territorial'noe osvoenie potentsiala innovatsionnogo razvitiya [Territorial innovative development potential]. *Ekonomika i upravlenie – Economics and management*. 2013, № 11.
  18. Shvetsov A. Proizvodstvennyy klaster kak instrument aktivizatsii innovatsionnogo razvitiya [Industrial clusters as a tool for enhancing innovative development]. *Problemy teorii i praktiki upravleniya – Problems of theory and practice of management*. 2014, № 4.
  19. Ivanter V. V., Perfir'yev B. N. Novaya ekonomicheskaya politika: usloviya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossii [New economic policy: the conditions of socio-economic development of Russia]. *Ekonomika i upravlenie – Economics and management*. 2013, № 12.
  20. Kleynner G. B. Ritmy evolyutsionnoy ekonomiki [Rhythms of economic evolution]. *Voprosy ekonomiki – Economic issues*. 2014, № 4.
-



## ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В РЕГИОНАХ ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

*В. А. ЛОБАНОВА, Н. В. ТРОФИМОВА*  
*ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет»,*  
*г. Уфа, Республика Башкортостан*

**Аннотация.** В статье проанализирована производительность общественного труда в России, проведены оценка и прогнозирование общественной производительности труда в регионах Приволжского федерального округа. Представлена сущность производительности труда, оценена ее динамика за период 2005–2012 гг. Проведен сравнительный анализ уровней производительности труда с учетом и без учета ценового фактора в регионах Приволжского федерального округа. Сделан вывод о необходимости учета уровня цен при расчете производительности труда. На примере регионов Приволжского федерального округа сделан прогноз общественной производительности труда до 2016 г. В настоящее время непростое для российской экономики время промышленность страны и регионов нуждается в сильных стимулах. Одним из них может стать повышение эффективности производства, прежде всего за счет повышения производительности труда.

**Ключевые слова:** производительность труда, прогнозирование, регион, Приволжский федеральный округ.

Производительность труда (ПТ) с макроэкономической точки зрения является одним из основных факторов развития экономики. При этом именно возможность более эффективно производить товары и оказывать услуги позволяет обеспечить качественный прирост добавленной стоимости, а следовательно, валового внутреннего продукта, а не просто его абсолютное увеличение. Эффективное производство оказывает положительный эффект на повышение стандартов жизни, объем и качество производимых товаров и оказываемых услуг.

В общем виде под ПТ понимается соотношение объемов выпуска и объемов трудовых ресурсов или ресурсов времени, затраченных на выпуск, выраженное в идентичных единицах измерения, то есть оцениваются понесенные ресурсные затраты на создание одной единицы продукции [1, с. 3].

Существует два способа увеличить общий выпуск, то есть создаваемую валовую добавленную стоимость, а следовательно, и валовой региональный продукт (ВРП): увеличить потребление ресурсов или обеспечить рост производительности. Однако увеличение объема используемых ресурсов не обеспечивает рост доходов на единицу потребляемых ресурсов (если не существует значительного постоянного положительного эффекта масштаба). На практике это зачастую приводит

к снижению заработных плат и падению рентабельности бизнеса. В свою очередь, рост ПТ даже без прироста потребления ресурсов способствует увеличению создаваемой добавленной стоимости, а доход, получаемый с одной единицы затрачиваемых ресурсов, растет.

ПТ может оцениваться на уровне отдельных предприятий, кластеров, видов экономической деятельности регионов или всей экономики в целом.

Так, на уровне национальной экономики для расчета производительности труда (ПТ) объем валового внутреннего продукта соотносят с количеством занятых в экономике. На уровне отдельных регионов ПТ равна соотношению валового регионального продукта и численности занятых в регионе.

Рассчитаем среднегодовую производительность труда по регионам Приволжского федерального округа (ПФО) по формуле 1:

$$N = Q/L, \quad (1)$$

где  $Q$  – величина валового регионального продукта;  $L$  – численность занятых в экономике,  $N$  – уровень среднегодовой производительности труда.

Проанализируем изменения среднегодовой производительности труда в 2005–2012 гг. в регионах Приволжского федерального округа (ПФО). Данные представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Динамика среднегодовой производительности труда (руб./человека в год), в регионах ПФО за 2005–2012 гг.**

	2005	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2012/2005
ПФО	2 377 571	2 971 182	4 517 957	4 316 203	5 022 937	6 149 936	6 912 750	2,9
Республика Башкортостан (РБ)	212 308,9	273 646,3	404 558,4	363 505,2	428 783,1	534 459,9	642 176,9	3,02
Республика Татарстан (РТ)	271 518,1	337 498,7	510 617,9	491 565,7	553 229,9	717 592,7	788 743,3	2,90
Пензенская область	109 971,5	130 942,2	219 660,1	220 436	258 004,9	320 037,8	360 971,6	3,28

Примечание: таблица составлена по данным [2].

В целом на протяжении анализируемого периода ПТ как на уровне всего ПФО, так и на уровне отдельных его регионов, имела тенденцию к росту. За 8 лет ПТ в среднем по ПФО увеличилась весьма значительно. Исключением стал 2009 г.

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы. Средний ежегодный прирост ПТ в 2005–2008 гг. был более значительным, нежели в 2010–2012 гг. Если учитывать эффект низкой базы, то есть существенное падение ПТ в кризисный 2009 г., рост 2010–2012 гг. следует признать замедленным. Например, в Республике Башкортостан ПТ за 2005–2008 гг. в среднем увеличивалась на 24%.

Однако одним из факторов, воздействующих на динамику ВРП, является цена. С ростом (падением) потребительских цен на товары и услуги растет (падает) и величина ВРП, что опосредованно приводит и к изменению ПТ.

Проблема расчета ВРП, поскольку он является стоимостным показателем, заключается в том, что его величина может быть завышена или занижена в результате воздействия цен. Следовательно, необходимо скорректировать стоимостной показатель так, чтобы он отражал изменения его физического объема, но не учитывал колебания цен. Нивелировать изменения цен можно путем деления номинального объема ВРП на индекс потребительских цен на товары и услуги.

Воспользуемся формулой 2:

$$Q_1 = \frac{Q_0}{I_p}, \quad (2)$$

где  $Q_1$  – объем ВРП, скорректированный на инфляцию;  $Q_0$  – объем ВРП в номинальном выражении;  $I_p$  – индекс потребительских цен на товары и услуги.

Полученные результаты представим в таблице 2.

**Таблица 2 – Скорректированные объемы ВРП в регионах ПФО за период 2005–2012 гг.**

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ПФО	2 539 960,0	3 232 145,0	3 828 848,5	4 699 074,2	4 562 123,7	5 223 668,6	6 579 577,7	7 435 205,0
Республика Башкортостан	344 135,7	463 917,2	524 026,7	661 150,7	598 256,4	692 703,7	894 520,7	1 086 681,8
Республика Татарстан	443 712,5	564 163,4	678 675,1	828 315,5	823 315,3	925 714,2	1 204 467,9	1 350 500,6
Пензенская область	66 812,8	80 658,5	104 568,9	128 344,8	136 030,6	156 800,3	189 445,9	227 159,6

Примечание: таблица составлена по данным [2].

Использование скорректированного объема ВРП при расчете производительности

общественного труда в регионах ПФО позволяет отметить, что данный показатель из-

менился. Действительно, чем более высоким был индекс цен в регионе, тем ниже стал показатель производительности общественного труда. Анализ показывает, что все значения

уровней производительности труда в регионах (табл. 1 и табл. 3) сократились, и это явилось результатом роста потребительских цен на товары и услуги во всех субъектах ПФО.

**Таблица 3 – Динамика среднегодовой производительности труда при скорректированных объемах ВРП в регионах ПФО за период 2005–2012 гг. (руб./человека)**

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ПФО	175 123,8	221 155,6	260 680,5	320 421,3	316 759,2	363 836,2	458 718,1	518 624,3
Республика Башкортостан	191 441,8	251 282,2	282 342	359 927,4	335 646,6	391 225,4	508 048,3	604 686,3
Республика Татарстан	249 557,1	314 244,6	374 152,4	456 724,5	457 270,4	511 303,1	661 831,9	741 300,1
Пензенская область	98 806,34	118 930,2	154 390,8	190 677,2	203 730,1	234 977,2	284 112,1	341 183

Примечание: таблица составлена по данным [2].

Так, самого высокого уровня производительность общественного труда к 2012 г. достигла в РТ, РБ. Однако при этом ПТ за период 2005–2012 гг. в Пензенской области росла наибольшими темпами – увеличившись в 3,45 раза.

Представим полученные данные графически на примере трех субъектов ПФО: Республики Татарстан, Республики Башкортостан и Пензенской области и спрогнозируем показатели по этим регионам на период до 2016 г.

Для прогноза динамики производительности труда воспользуемся методом аналитического выравнивания по прямой.

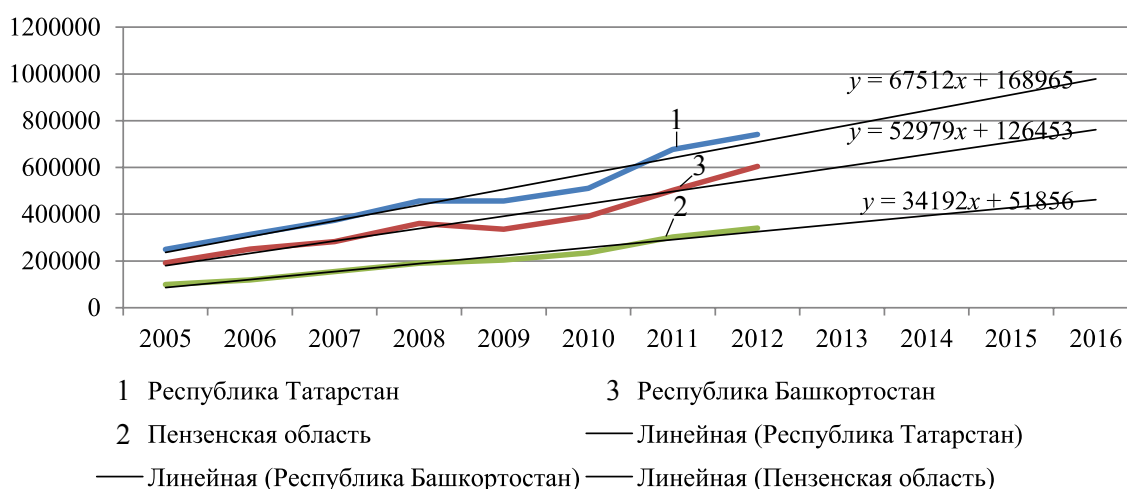
Уравнение прямой, по которой производится выравнивание, имеет следующий вид:

$$\hat{y}_t = a_0 + a_1 t, \quad (3)$$

где  $\hat{y}_t$  – выровненные уровни ряда динамики, освобожденные от воздействия случайных факторов;  $a_0, a_1$  – параметры, определяющие конкретный вид прямой линии;  $t$  – время.

Параметры  $a_0$  и  $a_1$  находятся решением системы нормальных уравнений, составленных по способу наименьших квадратов.

Представленные расчеты показывают, что в выбранных нами регионах наблюдается рост уровня производительности общественного труда, и этот рост при сложившихся тенденциях будет продолжаться до 2016 г. (рис. 1)



Примечание: рисунок составлен по данным [2].

**Рисунок 1. Прогнозные значения динамики производительности общественного труда до 2016 г. при скорректированных объемах ВРП в некоторых регионах ПФО**

Таким образом, проведенный анализ показал, что формирование общественной производительности труда происходит под воздействием ряда факторов. При этом высокие средние темпы роста на протяжении анализируемого периода во многом были обусловлены выгодной конъюнктурой мировых сырьевых рынков и, как следствие, опережающим развитием сырьевых секторов российской экономики. В период 2009–2010 гг., мировой финансовый кризис, падение цен на нефть привели к замедлению экономического развития. В настоящее время промышленность страны и регионов нуждается в сильных стимулах. Одним из них может стать повышение эффективности производства, прежде всего за счет повышения производительности труда.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Высокопроизводительные рабочие места в регионах России. – М. : ООО «ТПП-Информ», 2013. – 23 с.
2. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2013 : стат. сборник / Росстат. – М., 2014. – 995 с.
3. Изосимова И. Ю., Рабцевич А. А. Современные проблемы формирования систем развития кадрового потенциала // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 3. – С. 55–62.
4. Муртазаева Р. Х. Основные направления трудовой миграции Узбекистана // Вестник развития науки и образования. – 2015. – № 2. – С. 4–15.

*Лобанова Валентина Анатольевна*, канд. экон. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет»: Россия, 450074, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32.

*Трофимова Наталья Владимировна*, канд. экон. наук, ст. преподаватель, ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет»: Россия, 450074, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32.

Тел.: (347) 272-63-70

E-mail: tina.57.57@mail.ru

#### ASSESSMENT AND FORECASTING OF SOCIAL LABOR PRODUCTIVITY IN THE REGIONS OF VOLGA FEDERAL DISTRICT

*Lobanova Valentina Anatol'evna*, Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof., Bashkir State university. Russia.

*Trofimova Natal'ya Vladimirovna*, Cand. of Econ. Sci., senior lecturer, Bashkir State university. Russia.

**Keywords:** labor productivity, forecasting, region, Volga federal district.

*The study analyzes the productivity of social labor in Russia, assesses and forecasts the social productivity of labor in the region of Volga federal district, presents the essence of labor productivity and assesses its dynamics in the*

*period of 2005–2012. It carries out the comparative analysis the levels of labor productivity with and without the consideration of price factor in the regions of Volga federal district. The work comes to the conclusion on the necessity of accounting the level of prices in the calculation of labor productivity. Based on the example of Volga federal district regions, the study forecasts social labor productivity up to 2016. In the present period, which is challenging for the Russian economy, the industry of the country and its regions needs powerful stimuli. Increasing the effectiveness of production, primarily through raising labor productivity, may become one of them.*

#### REFERENCES

1. *Vysokoproizvoditel'nye rabochie mesta v regionakh Rossii [Highly productive workplaces in Russian regions]. Moscow, "TPP-Infom" JSC, 2013. 23 p.*
2. *Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli. 2013 : statisticheskiy sbornik / Rosstat [Russian regions. Socio-economic parameters. 2013: statistical digest / Rosstat]. Moscow, 2014. 995 p.*
3. *Izosimova I. Yu., Rabtsevich A. A. Sovremennye problemy formirovaniya sistem razvitiya kadrovogo potentsiala [Modern problems of forming the systems of human resource potential development]. Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science Review: theory and practice. 2014, No. 3. Pp. 55-62. (in Russ.)*
4. *Murtazaeva R. Kh. Osnovnye napravleniya trudovoy migratsii Uzbekistana [Main directions of Uzbekistan labor migration]. Vestnik razvitiya nauki i obrazovaniya – Herald of science and education development. 2015, No. 2. Pp. 4-15. (in Russ.)*

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА

*Е. И. КУЛИКОВА*

*ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»,  
г. Москва*

**Аннотация.** Объектом исследования предлагаемой статьи является региональный рынок, в котором в качестве одной из составляющих автор выделяет локальный региональный рынок как совокупность процессов создания и реализации социальных и инфраструктурных региональных проектов, которые выполняются за счет собственных ресурсов (трудовых и инвестиционных) конкретного региона. Целью исследования является формирование системного подхода к регулированию указанного рынка. Методология исследования включает диалектический подход к рассмотрению рыночных механизмов регулирования как фактора стимулирования активизации инвестиционной деятельности в регионах. Автор доказывает необходимость реализации собственного потенциала региона для его устойчивого развития на основе создания системы регулирования локального регионального рынка, центральное место в которой отведено инвестиционному фонду региона, чьи цели, задачи и функции обоснованы автором статьи.

**Ключевые слова:** регион, инфраструктурный проект, локальный рынок, принципы регулирования, инвестиционный потенциал, стратегия, устойчивое развитие.

Региональный рынок правомерно рассматривать как специфический субъект хозяйствования, поскольку участвующие в нем экономические субъекты (региональная власть, компании, предприниматели, социальные организации, инфраструктурные службы, покупатели) при взаимодействии образуют прочную сетевую структуру финансово-денежных и товарных отношений. Эти экономические субъекты расположены на конкретной территории, как правило, в рамках одного субъекта Федерации, они используют однотипные ресурсы: трудовые, энергетические, природные, и объединены общей целью – обеспечить конкурентоспособность на региональном рынке. Однако даже при благоприятном исходе динамики позитивных экономических факторов развитию сетевого принципа управления локальными рынками препятствуют слабые основы управления стратегиями развития регионов, да и сами стратегии больше похожи на описание намерений региональных властей, то есть они не подкреплены обоснованными расчетами. Считаем, что необходима понятная концептуальная модель рынка и способов его регулирования [1, с. 428].

Мы конкретизировали понятие локального рынка. Под этим термином будем понимать рынок социальных и инфраструктурных региональных проектов, которые выполняются

за счет собственных ресурсов (трудовых и инвестиционных) конкретного региона в следующей редакции. Локальный региональный рынок – это совокупность высоко локализованных социально-экономических процессов и отношений в сфере реализации социальных и инфраструктурных проектов, формируемых под влиянием специфических потребностей данного региона и с учетом адекватных методов конъюнктуры данного рынка (проектов), мер стимулирования и процессов принятия решений.

Базовыми принципами регулирования локального регионального рынка являются:

- полное использование инвестиционного и трудового потенциалов региона;
- реализация стратегии устойчивого развития на основе партнерских отношений всех участников инвестиционного процесса;
- применение системного подхода к привлечению инвестиций для реализации региональных проектов; использование рыночных инструментов при реализации инвестиционной политики;
- дифференциация мер стимулирования реализации региональных проектов.

Полагаем, что реализация данных принципов позволит, во-первых, выполнить общие условия функционирования рынка:

- атомистичность рынка;

- свободу входа на рынок;
- прозрачность рынка;
- мобильность факторов производства.

Во-вторых, обеспечить реализацию синтеза положений концепций устойчивого развития «регион как рынок» и «регион как социум».

В связи с этим растет значение такого фактора, как необходимость формирования партнерства субъектов экономико-социальной системы в обеспечении качества развития региона на основе следующих принципов: непрерывность и итерационность, солидарность и вовлеченность, гибкость и адаптация, ответственность и контроль.

Необходимость реализации региональных инфраструктурных и социальных проек-

тов требует от чиновников не только профессионализма, но и высшей степени понимания и ответственности за создание финансовых условий для российских граждан, которые хотят вкладывать свои сбережения в российскую экономику. Проведенный нами анализ показал, что «теневые» доходы граждан являются реальным инвестиционным потенциалом региона (табл. 1). На практике выполнению этой функции мешает, в частности, отсутствие в регионах соответствующих механизмов для таких вложений (финансовых инструментов с низким риском инвестирования, институтов финансовых консультантов, институтов коллективного инвестирования с государственными гарантиями и пр.).

**Таблица 1 – Структура денежных доходов населения некоторых регионов ЦФО, по данным [3]**

Показатели	Годы								
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Белгородская область</b>									
Оплата труда и социальные выплаты	63,6	58,8	54,8	51,9	51,7	51,2	52,6	52,5	53,3
Другие («теневые») доходы	15,4	19,5	21,2	33,2	32,9	32,4	32,8	31,4	31,4
<b>Калужская область</b>									
Оплата труда и социальные выплаты	67,7	62,9	59,1	61	59,5	62,7	62,1	63,7	62,6
Другие («теневые») доходы	16,8	21,8	27,6	25,6	27,4	24	26,1	24,1	24,9
<b>Курская область</b>									
Оплата труда и социальные выплаты	57,6	54,2	48,6	52,6	51,8	54,4	55,3	54,9	56,5
Другие («теневые») доходы	23	26,5	29,5	30,4	32,2	30	29,6	30,3	27,7
<b>г. Москва</b>									
Оплата труда и социальные выплаты	37,2	38,8	42,4	60	52,8	55	53,7	58,5	60
Другие («теневые») доходы	29,3	30	30,4	15,6	23	22	26	21,6	21,2

Следует отметить, что создание системы локального регулирования регионального рынка на основе рыночных механизмов привлечения инвестиций в экономику региона для реализации проектов местного значения непосредственно связано с законодательной базой и отношениями собственности. По мнению перуанского экономиста, нобелевского лауреата по экономике Эрнандо де Сото, главным источником неудач социально-экономических реформ в странах третьего мира и бывшего социалистического лагеря

является правовая необеспеченность частной собственности и предпринимательства [2]. Юридически не оформленная надлежащим образом собственность, даже будучи материально представленной в виде активов, которыми в действительности владеют большие массы населения развивающихся стран, не может служить залогом при проведении рыночных операций и использоваться в качестве капитала. Следовательно, упрочение правовых основ частной собственности является залогом экономического роста страны [2].

Анализ инвестиционных программ и стратегий развития регионов ЦФО показывает, что данный вопрос в этих документах даже не ставится. Однако его необходимо решать, если регион стремится реализовать свой собственный инвестиционный потенциал. Кроме того, в настоящее время, характеризующееся действием западных санкций, замедлением роста российской экономики, недостатком бюджетных средств и т. п., в стране начали возникать проекты, для финансирования которых будут проведены значимые законодательные реформы. Мы имеем в виду привлечение средств пенсионных накоплений и резервов для финансирования крупных инфраструктурных проектов, таких как строительство Керченского моста (в рамках частногосударственного партнерства и инжиниринга и эмиссии инфраструктурных облигаций). Это свидетельствует о необходимости для регионов развивать рыночные механизмы на местах.

Согласно концепции устойчивого развития региона без создания фундаментальной основы (принципов функционирования) системы регулирования локального регионального рынка результат моделирования новых структур, приемов или инструментов в любой сфере финансовой деятельности будет несущественным или вовсе отсутствовать. Нами были выявлены наиболее важные свойства, которыми должен обладать регион для своего развития: ответственность администрации региона, активность гражданского общества, паритет прав собственности и защита собственности, наличие условий инициации с мест законодательных поправок. Считаем, что предлагаемая нами система регулирования локального регионального рынка должна обладать этими свойствами. Однако для более эффективного ее функционирования необходимо разграничение полномочий и ответственности при разработке стратегических целей и формирования портфеля проектов, позволяющих производить конкурентоспособные товары и оказывать новые услуги внутри региона, решать социальные задачи. Для этих целей считаем необходимым создать рыночный институт, исполняющий функции аккумуляции инвестиционных ресурсов для финансирования подобных проектов, планирования, учета, контроля и координирования реализации проектов. Основной целью такого института, определим его как Инвестиционный фонд

региона (ИФР), будет стимулирование экономического роста с изменением структуры хозяйства на базе полной реализации имеющегося у региона инвестиционного и трудового потенциалов и объединения всех имеющихся у региона ресурсов.

Структурно такая система должна быть представлена такими институтами, как администрация региона, ИФР, компании (инвесторы). Центральное место в системе регулирования локального регионального рынка занимает Инвестиционный фонд региона (ИФР). Основными целями создания ИФР являются:

- аккумуляция и перераспределение привлеченных инвестиционных средств;
- разработка портфеля инвестиционных проектов регионального значения;
- информационное освещение условий участия в предлагаемых проектах, условий финансирования и льгот.

При формировании предлагаемого ИФР источниками формирования его активов должны стать не только средства частных инвесторов – участников реализации проектов, но и средства регионального бюджета. Это позволит, на наш взгляд, решать различные задачи, имеющие значение для всех участников разработанного механизма, а также осуществлять контроль со стороны государства за правильным формированием и расходованием средств фонда, поскольку мы предлагаем в члены правления ИФР назначать также и представителей администрации региона. Таким образом, контрольная функция за использованием средств ИФР будет принадлежать в том числе и региональным органам управления.

Легитимность деятельности ИФР должна быть обеспечена принятием документа «Положение об Инвестиционном фонде региона (ИФР)», в котором бы определялся перечень вопросов, находящихся в исключительном ведении ИФР. В этом же документе также должны быть определены вопросы, требующие совместного с администрацией региона согласования (например, в каких случаях должна оказываться помощь компании, реализующей проект, в случае необходимости дополнительного финансирования и др.), утверждение бюджета ИФР.

Кроме исполнения контрольно-надзорных функций ИФР должен оказывать консультационные услуги, экспертизу проектов,

а также помощь компаниям в разработке бизнес-планов. Кроме того, совместно с администрацией должен быть разработан и принят ряд нормативных актов, относящихся к сфере оказания государственной поддержки инвесторам, а также нормативных актов, связанных со стимулированием привлечения инвестиций и инвесторов к региональным проектам. Этим предлагаемый ИФР отличается от созданного в соответствии с законом Тамбовской области от 28 февраля 2013 г. № 243-З «Об инвестиционном фонде Тамбовской области», который является только лишь инструментом аккумуляции бюджетных средств области для инвестиционных целей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Куликова Е. И. Инфраструктурные преобразования российского финансового рынка как фактор повышения его конкурентоспособности // Аудит и финансовый анализ. – 2013. – № 6. – С. 425–428.

2. Сото Эрнандо де. Загадка капитала: Почему капитализм торжествует на Западе и терпит поражение во всем остальном мире. – М. : Олимп-Бизнес, 2004.
3. Официальный сайт службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.gks.ru](http://www.gks.ru).
4. Пузиков В. Г. О соотношении экономического и социального в развитии региона Сибирь: новая модель // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 4. – С. 95–100.
5. Калабекова К. А. Методические проблемы оценки состояния и факторов динамики регионального роста // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 1. – С. 118–125.

*Куликова Елена Ивановна*, канд. экон. наук, доцент, ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»: Россия, 125993, г. Москва, Ленинградский просп., 49.

Тел.: (499) 943-98-55

E-mail: [kulikovae@yandex.ru](mailto:kulikovae@yandex.ru)

#### IMPROVEMENT OF THE METHODS OF REGIONAL MARKET REGULATION

*Kulikova Elena Ivanovna*, Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof., Financial university under the Government of the Russian Federation. Russia.

**Keywords:** region, infrastructure project, local market, principles of regulation, investment potential, strategy, stable development.

*The study object of the article is the regional market. The author distinguishes one of its components, namely the local regional market, which is a combination of the processes of creating and implementing social and infrastruc-*

*ture regional projects carried out by means of own resources (labor and investment ones) of a certain region. The goal of the study is to form the system approach to the regulation of this market. The methodology of research includes the dialectic approach to the examination of market regulation mechanisms as a factor of stimulating the activation of investment activity in regions. The author proves the necessity of realizing the own potential of a region for the purpose of its stable development based on creating the system of local regional market regulation, the central place in which belongs to the investment fund of a region. The goals, tasks and functions of the latter are substantiated by the author.*

#### REFERENCES

1. Kulikova E. I. *Infrastrukturnye preobrazovaniya rossiyskogo finansovogo rynka kak faktor povysheniya ego konkurentosposobnosti* [Infrastructure transformations of Russian financial market as a factor of increasing its competitive ability]. *Audit i finansovyy analiz – Audit and financial analysis*. 2013, No. 6. Pp. 425–428. (in Russ.)
2. Soto Hernando de. *Zagadka kapitala: Pochemu kapitalizm torzhestvuet na Zapade i terpit porazhenie vo vsem ostal'nom mire* [The mystery of capital: why capitalism works in the West but not elsewhere]. Moscow, Olimp-Biznes, 2004.
3. Official website of the service of state statistics. Available at: [www.gks.ru](http://www.gks.ru).
4. Puzikov V. G. *O sootnoshenii ekonomicheskogo i sotsial'nogo v razvitii regiona Sibir': novaya model'* [On the ratio of the economic and the social in the development of the region of Siberia: new model]. *Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science Review: theory and practice*. 2014, No. 4. Pp. 95–100. (in Russ.)
5. Kalabekova K. A. *Metodicheskie problemy otsenki sostoyaniya i faktorov dinamiki regional'nogo rosta* [Methodological problems of assessing the state and factors of regional growth dynamics]. *Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science Review: theory and practice*. 2014, No. 1. Pp. 118–125. (in Russ.)



## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЫНКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ В РОССИИ

*В. А. ЛОБАНОВА, В. А. ЗАЙНУЛЛИНА*  
*ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет»,*  
*г. Уфа, Республика Башкортостан*

**Аннотация.** В настоящее время нужно использовать более современные способы анализа рынка образовательных услуг для внедрения эффективных форм управления образовательным учреждением, то есть заниматься инновационной деятельностью в сфере образования. В рамках этой программы серьезные средства будут направлены на поддержку одаренных детей, а также на создание центров развития талантливой молодежи при федеральных университетах и дистанционных школ при исследовательских университетах. Кроме того, в рамках программы будет продолжено обновление материально-технической базы федеральных вузов. В настоящее время наблюдается отсутствие международного признания российских стандартов среднего образования, из-за чего выпускникам российских школ нельзя поступить в большинство иностранных вузов, а также крайне ограниченное признание за рубежом российских дипломов о высшем профессиональном образовании. Сегодня отношение к образованию изменилось во всем мире. Образование рассматривается как наиболее важный фактор в экономическом и социальном развитии общества.

**Ключевые слова:** образование, качество, государственные расходы, мониторинг, рейтинг, исследования.

Образование в Российской Федерации – единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, опыта деятельности и компетенций определенных объема и сложности в целях интеллектуального, духовно-нравственного, творческого, физического и(или) профессионального развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов [1].

По данным Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Россия является лидером среди стран ОЭСР и БРИКС по доле взрослых, имеющих третичное образование (среднее специальное + высшее) – более 50% в 2012 г.

В рейтинг лучших в мире вузов QS World University Rankings 2014/2015 входит 21 российский вуз. Самые высокие позиции у МГУ им. Ломоносова (114-е место), Санкт-Петербургского государственного университета (233-е место) и Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана (322-е место). В международном рейтинге университетов Times Higher Education World Reputation Rankings (2015) МГУ занял 25-е место, а СПбГУ – 71–80-е места.

Оценка качества образования в стране по данным социологических опросов населения показывает, что, согласно этим данным, 84% жителей крупных и средних российских городов считают, что в их городе можно получить хорошее современное образование. Согласны ли вы с тем, что в вашем городе можно получить хорошее современное образование? [2].

**Таблица 1 – Результаты анкетирования**

Ответы на вопросы	Годы			
	2011 г., %	2012 г., %	2013 г., %	2014 г., %
Да, полностью согласны	51	45	44	46
Да, скорее, согласны	33	36	35	38
Скорее, не согласны	10	13	14	12
Полностью не согласны	5	6	7	5
Доля тех, кто полностью или в основном уверен, что может получить хорошее образование	84	81	79	84

В ноябре 2010 г. на заседании президиума Правительства России Владимир Путин заявил, что на мероприятия федеральной программы развития образования в 2011–2015 гг. будет выделено 137 млрд руб.: из федерального бюджета – 53 млрд руб., бюджетов субъектов РФ – 67 млрд руб., внебюджетных источников – 17 млрд руб. Основная часть данных средств будет направлена на обновление материально-технической базы федеральных университетов, оказание поддержки талантливой молодежи и на разработку и обновление программ профессионального обучения по востребованным на рынке специальностям,

а именно на подготовку специалистов в области ядерной технологии, фармацевтики.

В рамках этой программы серьезные средства будут направлены на поддержку одаренных детей, а также на создание центров развития талантливой молодежи при федеральных университетах и дистанционных школ при исследовательских университетах. Кроме того, в рамках программы будет продолжено обновление материально-технической базы федеральных вузов.

Рассмотрим динамику государственных расходов на образование в России (табл. 2).

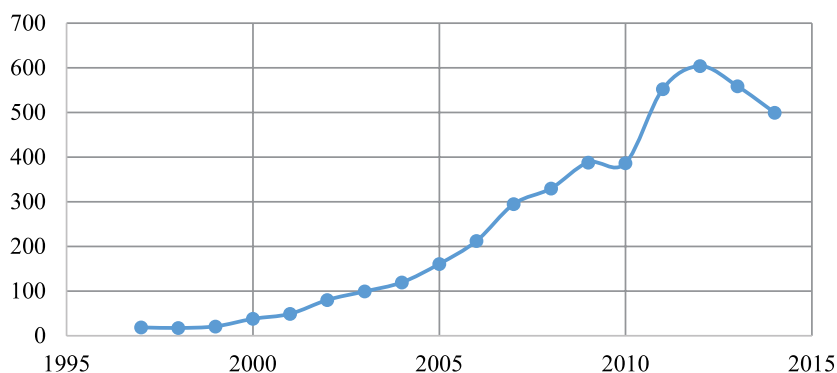
**Таблица 2 – Динамика государственных расходов на образование за период 2006–2012 гг.**

Годы	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Расходы, млрд руб.	211,9	294,6	329,7	387,9	386,4	552,4	603,5	558,9	499,5

Таким образом, за исследуемый период государственные расходы на образование выросли в 2,4 раза, что говорит о внимании государства к этой сфере деятельности.

Представим данные о государственных расходах на образование графически.

**Расходы на образование с 1997 по 2014 г.**



**Рисунок 1. Динамика государственных расходов на образование за период 1997–2014 гг. [3]**

По данным рисунка 1 видно, что до 2012 г. расходы на образование стремительно росли, в 2013 г. и 2014 г. расходы снизились. Причиной такого уменьшения расходов явилась прежде всего оптимизация высшей школы, приведшая к значительному сокращению ряда вузов и их филиалов.

Вместе с тем необходимо отметить, что в России комплекс расходов на образование включает в себя как государственные, так и частные затраты.

Согласно исследованиям ОЭСР на 2010 г. доля частных расходов в стоимости начального и среднего образования в России составляла менее 5% (в Великобритании – более

20%, в Австрии – 18%, Канаде и Германии – 12%). Что же касается высшего образования, то здесь ситуация выглядит иначе: доля частных расходов составляет 35%, что превосходит все европейские страны за исключением Великобритании (65%) и Португалии (38%).

Рынок образовательных услуг предполагает наличие субъектов рынка – это учащиеся и преподаватели. Поэтому необходимо рассмотреть их численность и качественный состав.

В 2008 г. среднегодовая численность занятых в сфере образования в России составляла 5,98 млн человек. В 2006 г. было 1,3 млн выпускников школ. В 2010 г. в России на-

считывалось 840 тыс. выпускников. На январь 2010 г. в России насчитывалось 1,36 млн учителей и 13,36 млн учеников, которые распределялись по 53 тыс. школ (из них 34 тыс. сельских и 19 тыс. городских). По данным за

2008 г. в России насчитывалось 1 134 государственных и негосударственных вузов и 1 663 филиала, в которых обучалось 7 513 119 человек. Общее количество преподавателей составляло 341 тыс. человек.

**Таблица 3 – Профессорско-преподавательский состав государственных и муниципальных образовательных организаций высшего образования**

Профессорско-препод. состав, тыс. человек*	2000/2001	2005/2006	2010/2011	2012/2013	2013/2014
Без внешних совместителей	266,2	322,1	324,8	312,8	288,2
Из них имеют ученую степень:					
– доктора наук	28,0	37,3	40,2	41,0	39,7
– кандидата наук	125,4	155,3	169,2	167,8	157,8
Численность студентов в расчете на 1 работника профессорско-преподавательского состава (без внешних совместителей)	10	11	10	9	10

Примечание: \* на начало 2000/2001, 2005/2006 учебный год – включая ректоров, проректоров, директоров филиалов.

«Демографическая яма», связанная с сокращением рождаемости в 90-е гг. прошлого века, привела к заметному сокращению числа школьников и студентов. Противоречивые оценки Единого государственного экзамена (ЕГЭ), являющегося основной и, по сути, единственной формой государственной итоговой аттестации выпускников средних общеобразовательных школ и одновременно основным способом поступления в высшие учебные заведения. Несмотря на то что единый экзамен введен как общеобязательный еще в 2009 г., до сих пор продолжается обсуждение целесообразности и правомерности его введения.

Мониторинг эффективности вузов, проведенный Минобрнауки РФ в 2012 г., показал две основные проблемы – неэффективные филиалы вузов ЮФО (где ситуация в общем лучше, чем в среднем по России) и системные проблемы в СКФО. В рейтинге образовательных систем, составленном в 2014 г. британской исследовательской компанией Economist Intelligence Unit по заказу компании Pearson PLC, Россия заняла 8-е место среди стран Европы и 13-е в мире. Рейтинг составлен на основе международных исследований – в частности тестов PISA, TIMSS и PIRLS [5].

Сегодня отношение к образованию изменилось во всем мире. Образование рассматривается как наиболее важный фактор в экономическом и социальном развитии общества.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.fa.ru/chair/priklsoc/Documents/82.pdf](http://www.fa.ru/chair/priklsoc/Documents/82.pdf).
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.bbc.com/news/business-27314075](http://www.bbc.com/news/business-27314075).
4. Образование в цифрах: 2014 : краткий стат. сборник. – Москва : НИУ «Высшая школа экономики», 2014. – 80 с.
5. Рейтинг: лучшее образование в мире – в Южной Корее 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.bbc.com/ukrainian/ukraine\\_in\\_russian/2014/05/140503\\_ru\\_s\\_world\\_education](http://www.bbc.com/ukrainian/ukraine_in_russian/2014/05/140503_ru_s_world_education).
6. Остапенко А. А. Образование как функциональная система: соотношение структур и процессов // Научное обозрение: гуманитарные исследования. – 2015. – № 2. – С. 4–22.
7. Архипова И. И., Буренкова О. М. Специфика мотивационного обеспечения учебной деятельности студентов вуза // Вестник развития науки и образования. – 2014. – № 1. – С. 102–106.

*Лобанова Валентина Анатольевна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Макроэкономическое развитие и государственное управление», ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет»: Россия, 450074, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32.*

---

**Зайнуллина Венера Анисовна**, аспирант,  
ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет»: Россия, 450074, Республика Башкортостан,  
г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32.

Тел.: (347) 272-63-70  
E-mail: [venera\\_za@mail.ru](mailto:venera_za@mail.ru)

---

## CURRENT CONDITION OF THE MARKET OF EDUCATIONAL SERVICES IN RUSSIA

**Lobanova Valentina Anatol'evna**, *Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof. of "Macroeconomic development and state management" department, Bashkir State university. Russia.*

**Zaynullina Venera Anisovna**, *postgraduate student, Bashkir State university. Russia.*

**Keywords:** education, quality, state expenses, monitoring, rating, research.

*These days it is necessary to use more up-to-date methods of analyzing the market of educational services for the purpose of introducing effective forms of managing an educational institution, i. e. carry out innovative activity in*

*the sphere of education. This program involves directing significant funding to supporting talented children, as well as creating the centers for talented youth development in federal universities, as well as distance education schools in research universities. In addition, the program involves the continuation of updating the material-technical base of federal universities. The absence of international recognition of Russian standards of secondary education makes it impossible for the graduates of Russian schools to enter most foreign universities. The recognition of Russian higher professional education degrees in foreign countries is also rather limited. These days the attitude towards education is changing all over the world. Education is viewed as the most important factor in the economic and social development of society.*

## REFERENCES

1. Federal'ny zakon ot 29.12.2012 № 273-ФЗ [Federal law of 29.12.2012 № 273-ФЗ].
2. Available at: [www.fa.ru/chair/priklsoc/Documents/82.pdf](http://www.fa.ru/chair/priklsoc/Documents/82.pdf).
3. Available at: [www.bbc.com/news/business-27314075](http://www.bbc.com/news/business-27314075).
4. *Obrazovanie v tsifrakh: 2014 : kratkiy statisticheskiy sbornik [Education in figures: 3014: short statistical digest]. Moscow, Vysshaya shkola ekonomiki, 2014. 80 p.*
5. *Reyting: luchshee obrazovanie v mire – v Yuzhnoy Koree [Rating: the best education in the world is in South Korea]. Available at: [www.bbc.com/ukrainian/ukraine\\_in\\_russian/2014/05/140503\\_ru\\_s\\_world\\_education](http://www.bbc.com/ukrainian/ukraine_in_russian/2014/05/140503_ru_s_world_education).*
6. *Ostapenko A. A. Obrazovanie kak funktsional'naya sistema: sootnoshenie struktur i protsessov [Education as a functional system: correlation of structures and processes]. Nauchnoe obozrenie: gumanitarnye issledovaniya – Science Review: humanities research. 2015, No. 2. Pp. 4–22. (in Russ.)*
7. *Arhipova I. I., Burenkova O. M. Spetsifika motivatsionnogo obespecheniya uchebnoy deyatel'nosti studentov vuza [Specific features of motivational support of the educational activity of university students]. Vestnik razvitiya nauki i obrazovaniya – Herald of science and education development. 2014, No. 1. Pp. 102–106. (in Russ.)*

# СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ: ОСВОЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА В КОНТЕКСТЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*П. К. КАЛАШНИКОВ, И. В. САМАРИН*

*ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина»,  
г. Москва*

**Аннотация.** В статье рассмотрены актуальность и основные проблемы освоения арктических шельфовых нефтегазовых месторождений, включая исчерпание не только действующих, но и вводимых в эксплуатацию месторождений углеводородов с трудноизвлекаемыми запасами. Показано, что для комплексного решения этого вопроса необходимо применение методов государственного стратегического планирования, учитывающего экономические, экологические, юридические и военные аспекты. Анализируется возможность создания территориально-производственного кластера, представляющего собой группу географически соседствующих взаимосвязанных друг с другом компаний и связанных с ними организаций, которые будут действовать в определенной сфере и взаимно дополнять друг друга на основе государственно-частного партнерства. Предлагается рассматривать арктические проекты не только в экономическом аспекте, но и в качестве действенного инструмента сохранения суверенитета страны в ближайшем будущем.

**Ключевые слова:** Арктика, безопасность, кластер, углеводороды, месторождения, мониторинг, планирование, ресурс, стратегия, шельф.

В настоящее время ключевым фактором обеспечения устойчивости и развития нашей страны является ее нефтегазовый потенциал. Фактически все основные макроэкономические параметры российской экономики – это функции дохода от экспорта российского газа и нефти [1–3]. И то, что происходит сейчас в экономике, представляет наглядное тому подтверждение.

Мы не будем говорить, хорошо это или плохо, но перед нами объективная реальность, которая в силу инерционности экономических процессов будет доминировать по крайней мере еще лет десять. И поэтому одной из актуальных задач является освоение новых нефтегазовых месторождений, повышение эффективности добычи, транспортировки и переработки энергоресурсов.

Наибольшую остроту эти задачи имеют в нефтяном секторе экономики. Общеизвестно [4], что эпоха дешевой нефти закончилась. Запасы становятся более трудноизвлекаемыми и располагаются на больших глубинах. Стоимости скважин 30 лет назад и в настоящее время различаются десятикратно [5]. Поэтому самотлорский период 70–80-х гг. прошлого века бурной добычи давно закончился.

Затраты на добычу нефти в России кратно возросли и продолжают увеличиваться.

В связи с этим продолжает оставаться актуальным вопрос о возможных сроках исчерпания запасов российской нефти.

## **Актуальность освоения нефтегазовых месторождений Арктики**

По данным Минприроды, на 1 января 2014 г. на госбалансе по категориям А + В + С1 учтено запасов 18,2 млрд т нефти и 49,5 трлн м<sup>3</sup> газа [6]. При этом достоверные и детально разведанные перспективные запасы категорий А + В, находящиеся на территории страны, составляют 12,5 млрд т [7]. Кроме этого, имеются 10,9 млрд тонн предварительно оцененных запасов категории С2 [8].

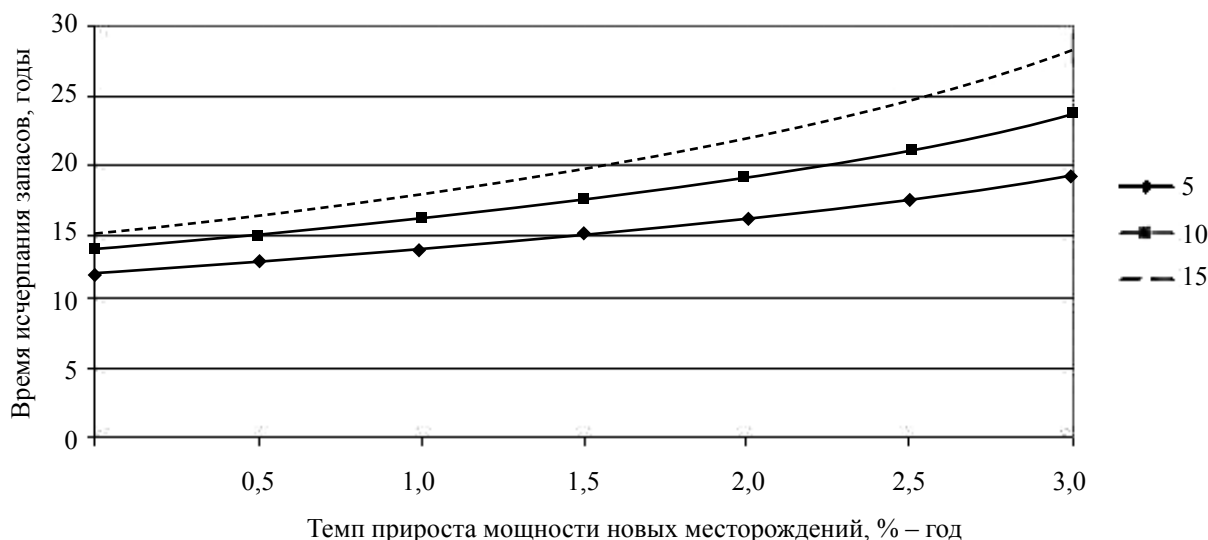
Казалось бы, очень серьезные цифры, в том числе при сравнении с другими ведущими нефтедобывающими странами.

Но главное отличие российской системы подсчета от ее международных аналогов в том, что она не учитывает рентабельность добычи [8]. Поэтому к данным российской классификации запасов аналитики применяют понижающий коэффициент 0,7.

По оценкам Минприроды и федерального бюджетного учреждения «Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых», располагаемых запасов углеводородов в стране хватит на 36 лет [6].

Но опять все зависит от того, как считать. Действительно, если предположить, что ежегодная нефтедобыча в будущем составит в среднем 531 млн т (данные за 2013 г.), то указанных запасов при условии их полного извлечения хватит на 34–36 лет.

Но все дело в степени нефтеизвлечения. В среднем по России в действующих месторождениях коэффициент извлечения нефти равен 0,3–0,34 [9]. То есть более 2/3 нефти извлечь не удастся, и она остается в скважинах. Поэтому вероятные сроки исчерпания разведанных запасов нефти существенно снижаются по сравнению с указанной выше цифрой (рис. 1).



**Рисунок 1. Сроки исчерпания нефтяных запасов (современные технологии извлечения нефти)**

Различные кривые на рисунке 1 соответствуют разным возможным величинам арктических нефтяных запасов (в их пересчете на разведанные запасы категории С1, млрд т).

Таким образом, для характерных величин темпа прироста возможные сроки исчерпания запасов составляют примерно 20 лет. Поэтому может оказаться, что к 2035 г. в России произойдет исчерпание всех нефтяных ресурсов – не только легкоизвлекаемых, но и трудноизвлекаемых.

За это время необходимо существенно поменять структуру экономики, сделать ее инновационной и высокотехнологичной. Но для того, чтобы новые инновационные технологии заработали к 2035 г., они должны быть запущены примерно в 2030 г. То есть имеется примерно 15 лет для концентрации всех необходимых ресурсов, создания необходимой технологической и производственной базы и подготовки соответствующих кадров.

Для России эти 15 лет могут оказаться последним шансом для диверсификации ее экономики и освоения новых высокотехнологических производств. Более того, речь идет об обеспечении суверенитета страны.

Но поскольку для изменения структуры экономики требуется длительное время, то необходимо сделать все возможное для увеличения располагаемого времени на осуществление новой индустриализации, в частности за счет ввода в эксплуатацию новых нефтегазовых месторождений.

Перспективным является освоение шельфовых месторождений. На шельфе содержится четверть российских запасов нефти и половина запасов газа. Распределены они следующим образом: Баренцево море – 49%, Карское – 35%, Охотское – 15%. И лишь менее 1% находится в Балтийском море и на российском участке Каспия [10].

Поэтому основное направление разработки шельфа – освоение арктических место-

рождений. Интерес к ресурсам Арктики подогревается и стремительным таянием льдов в Северном Ледовитом океане, что делает доступ к нефти и газу более простым.

Разведанные запасы на шельфе Северного Ледовитого океана составляют 25% мировых запасов углеводородного сырья. В Арктике находится около 30% мировых неразведанных запасов газа и 13% неразведанных запасов нефти.

Россия продолжает борьбу за внешние границы Русской Арктики, доказывая принадлежность хребта Ломоносова и поднятия имени Менделеева к континентальной окраине Восточной Сибири. В ближайшее время будет подана заявка в ООН на освоение соответствующих территорий Арктики, на которые также претендуют Дания и Канада [17].

Следует отметить, что с учетом результатов проведенных экспедиций у России есть все шансы на удовлетворение заявки. В этом случае РФ получит право распоряжаться территорией в 1,2 млн км<sup>2</sup>.

По экспертной оценке, опубликованной в проекте стратегии развития Арктической зоны РФ до 2020 г. [11], извлекаемые ресурсы углеводородов континентального шельфа составляют свыше 83 млрд т условного топлива, в том числе около 13 млрд т нефти и конденсата, более 70 трлн м<sup>3</sup> природного газа.

Таким образом, можно предположить, что российские арктические нефтяные запасы категории С1 могут составить 10–15 млрд т и около 70 трлн м<sup>3</sup> газа.

На рисунках 2 и 3 представлены данные о нефтегазовых ресурсах стран в Арктике.

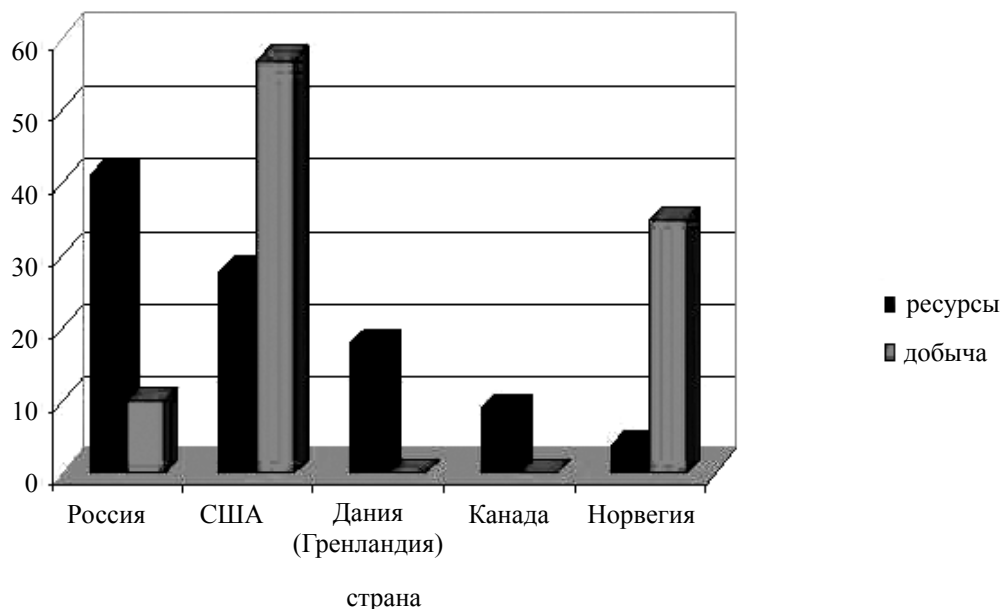


Рисунок 2. Доли стран в суммарных ресурсах/добыче нефти в Арктике

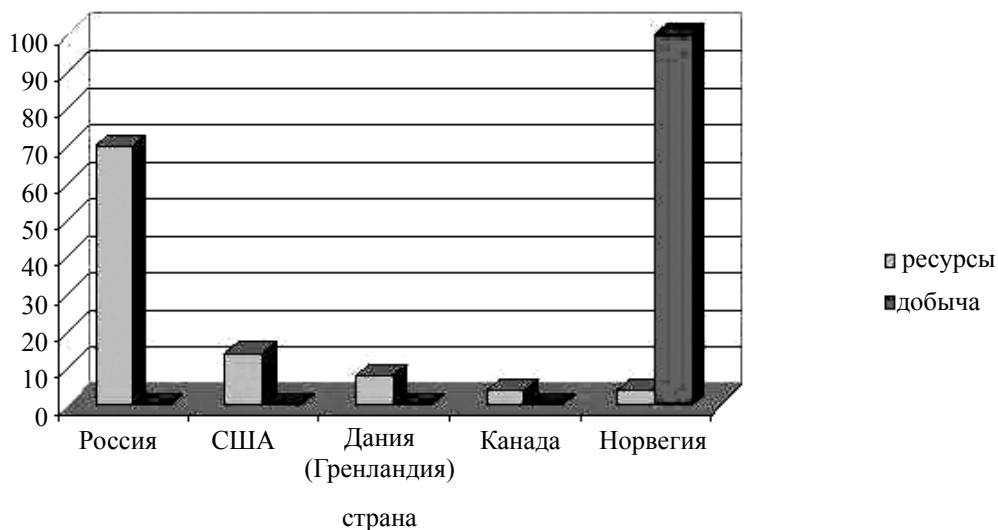


Рисунок 3. Доли стран в суммарных ресурсах/добыче газа в Арктике

Поэтому с точки зрения обеспеченности нефтегазовыми арктическими ресурсами Россия находится в наиболее благоприятном положении. Сама природа стимулирует активизацию российской энергетической деятельности в Арктике. Но необходимо просчитать не только ее положительные стороны, но и различные риски.

### **Экологические риски освоения арктических нефтегазовых месторождений**

По мнению экологов, ограничивать развитие углеводородных проектов в Арктике должна не экономическая составляющая, а экологическая: особую обеспокоенность природоохранных организаций вызывает в первую очередь добыча нефти в северных морях.

Арктика является исключительно уязвимым районом. При этом в силу своих природно-климатических условий нефтяные разливы здесь более вероятны, а их последствия труднее ликвидировать, чем в других регионах. Это связано с недостатком естественного освещения, низкими температурами, дрейфом льда, сильными ветрами и плохой видимостью [12].

Экологи полагают, что при нефтяном бурении современные технологии не гарантируют безопасности и не исключают угрозы нефтяных разливов, которые будут иметь катастрофические последствия в суровых условиях арктических морей. Первой ласточкой стала крупная утечка газа с платформы Elgin в Северном море, принадлежащей французской Total. Попавший в море газовый конденсат образовал масляное пятно длиной около 11 км, и вопрос о том, как будет ликвидирован нанесенный природе ущерб, до сих пор остается открытым.

По мнению российского академика Евгения Велихова, если в условиях открытого моря около трети нефти в случае аварии можно собрать, то во льдах это сделать практически невозможно. Поэтому в морях Арктики даже единичный серьезный экологический инцидент может привести к катастрофе более разрушительной, чем Чернобыль, и навсегда закрыть работы на арктическом шельфе [12].

В настоящее время ни у одной компании нет отработанной технологии сбора нефти подо льдом. На льду – не проблема, при шуге – сложнее, но проще, чем в воде, а под

метровым слоем льда – нет. Не говоря уже про сбор нефти на глубине. А это и есть главная опасность с экологической точки зрения [12].

Для ликвидации аварии в Мексиканском заливе было задействовано более 50 тыс. человек, 4 тыс. судов, и все равно утечку нефти удалось остановить лишь через 3 месяца. В Арктике мобилизовать такие ресурсы очень проблематично. Если к этому добавить полярную ночь, температуру в десятки градусов ниже нуля и шквальный ветер, то становится понятным масштаб проблемы.

Необходимо правильно соотносить плюсы от нефте- и газодобычи с возможными минусами. По оценке специалистов США, в следующие 40 лет рыболовный промысел в Бристольском заливе произведет продукции на 200 млрд долларов, в то время как максимальная ожидаемая цена извлекаемых углеводородов за тот же период составит лишь 7,7 млрд долларов [12]. Поэтому правомерен вопрос: каков экономический смысл рисковать намного более выгодным возобновляемым ресурсом ради невозобновляемых нефти и газа?

Понятно, что ответы на подобные вопросы могут быть получены на основе не ведомственного, а государственного подхода.

### **Военные риски освоения арктических нефтегазовых месторождений**

Другим значимым фактором, который усиливает риски освоения нефтегазовых месторождений в Арктике, является увеличение конфликтного потенциала этого региона.

В настоящее время Арктика стала объектом повышенного интереса со стороны мировых держав, что неминуемо приводит к ее ускоренной милитаризации [13, с. 80–83]. Арктический регион постепенно превращается в одну из основных геополитических арен XXI века.

НАТО продолжает расширение своего влияния на Арктический регион, при этом его активная милитаризация входит в стратегию Североатлантического альянса и влияет на распределение сил в данном секторе.

США также довольно четко формулируют свою позицию в отношении Арктического региона. Еще в 2007 г. Вашингтон утвердил директиву США № 66 по национальной безопасности, в которой, в частности, говорится: «У Соединенных Штатов есть широкие



и фундаментальные интересы в арктическом регионе, и Вашингтон готов действовать либо независимо, либо совместно с другими государствами, чтобы обезопасить эти интересы. Среди этих интересов такие вопросы, как противоракетная оборона, развертывание морских и воздушных систем для стратегических морских перевозок, стратегического сдерживания, присутствия на морях и операций морской безопасности» [13, с. 80–83]. Не менее явственно заявляется о претензиях на Арктический регион и в «Арктическом плане действий ВМС», утвержденном Министерством ВМС США в 2009 г.

Важным событием стало подписание Плана объединенных военных командований США, который усиливает централизацию, обеспечивает тесное сотрудничество между европейским командованием и НАТО и «будет иметь решающее значение для обеспечения национальной безопасности США в процессе выдвижения странами региона своих территориальных и экономических претензий в отношении Арктики».

Главной силой решения США основных проблем в Арктике является ВМС. Командование ОВС США надеется иметь к 2020 г. в основном надводном боевом корабельном составе ВМС не менее 92 единиц: 11 авианосцев, 19 крейсеров УРО CG (X), 62 эсминца УРО DOG). Кроме того, до 2015 г. ВМС США приобретут 55 кораблей нового проекта LCS типа Freedom и Independence (Littoral Combat Ship – прибрежной зоны). В течение 10–15 лет США примут на вооружение 7 эскадренных миноносцев DD (X) с улучшенными мореходными качествами для использования в прибрежных акваториях [14].

«Четыре из пяти сил, борющихся за Арктику, – члены НАТО, и мы должны быть уверены, что НАТО обладает желанием и возможностями, чтобы не допустить действий

России в Арктике, идущих вразрез с международными соглашениями», – заявил в интервью Daily Telegraph министр обороны теневого кабинета Великобритании Лиам Фокс.

Основные направления стратегии Канады в Арктике, изложенные в правительственном документе «Северная стратегия Канады: наш Север, наше наследие, наше будущее» (2009 г.), также не вызывают сомнений по поводу ее настроев – среди этих направлений ключевой позицией является защита суверенитета державы, заключающаяся в наращивании военного присутствия в регионе [15].

Швеция, Норвегия, Дания, Финляндия, Исландия также открыто заявляют об увеличении военного присутствия в регионе, чему свидетельствуют множественные источники СМИ, а также соглашение о сотрудничестве NORDEFSCO в сфере коллективного военного взаимодействия между этими странами.

Активная милитаризация Арктики и повышенный интерес к ней со стороны неарктических государств приводит к возникновению угрозы национальной безопасности РФ и вынуждает ее к принятию адекватных мер.

В 2009 г. Совет безопасности РФ принял «Основы государственной политики РФ в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» [16]. В этом документе среди прочего поставлена задача «создать группировку войск (сил) общего назначения ВС РФ, других войск, воинских формирований и органов в арктической зоне РФ, способных обеспечить военную безопасность в различных условиях военно-политической обстановки».

Следует отметить, что эти планы не означают неестественную резкую милитаризацию региона, а скорее направлены на восстановление военного потенциала нашей страны, значительно сократившегося в предшествующие годы (табл. 1).

**Таблица 1 – Количество военно-морских средств России в Арктике [14]**

Наименование	Количество					Примечание
	1990	1995	2000	2005	2010	
Боевые надводные корабли	575	220	146	121	101	снижение в 5,7 раз
Подводные лодки	283	87	61	30	26	снижение в 10,9 раз
Боевые катера	370	115	60	45	29	снижение в 12,8 раз

В феврале 2013 г. была подписана «Стратегия развития Арктической зоны

Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до

2020 года», в которой предусматривается ряд мер (пункт 18) в целях обеспечения военной безопасности, защиты и охраны [11].

В частности, для обеспечения безопасности до 2017 г. в России предполагается создание нового арктического командования «Север». Ему будут подчиняться две бригады сухопутных войск, одна из которых уже сформирована и несет службу в Мурманской области.

К 2020 г. будет построен авианосец, способный действовать в условиях Северного Ледовитого океана. В соответствии с федеральной целевой программой «Государственная граница Российской Федерации (2012–2020 годы)» планируется также создать 20 пограничных застав с зоной ответственности до 300 км каждая.

Начато восстановление северных аэродромов в арктической зоне: аэродром «Темп», расположенный на Новосибирских островах, аэродром двойного базирования «Рогачево» («Амдерма-2») на архипелаге Новая Земля, ледовый аэродром на острове Грэм-Белл, входящем в архипелаг Земля Франца-Иосифа.

Полным ходом идет строительство ледокольного флота: к 2020 г. планируется создать 3 атомных и 6 дизель-электрических ледоколов, что существенно повысит мобильность российских судов в Арктической зоне.

16–21 марта 2015 г. прошла внезапная проверка боеготовности Северного флота и образованного на его базе объединенного стратегического командования (ОСК) «Север» [18]. Первоначально в военных учениях в российской части Арктики приняли участие 38 тыс. военнослужащих, около 4 тыс. единиц военной техники, свыше 55 боевых кораблей и подлодок, 110 самолетов и вертолетов.

В середине учений количество военнослужащих и боевой техники удвоилось, так как к «битве за Арктику» подключились соединения из других округов. Разведывательные подразделения Ивановского соединения ВДВ были впервые десантированы в районе архипелагов Новая Земля и Земли Франца-Иосифа. В их переброске было задействовано более десятка тяжелых военно-транспортных самолетов Ил-76. ВВС за это время перебросили на запасные аэродромы – поближе к Северному Ледовитому океану, из других районов страны почти сотню ударных самолетов и вертолетов.

Расстояние переброски варьировалось от 400 км до 4 000 км от места постоянного базирования. Российская ударная авиация в условиях Арктики успешно отработала все поставленные задачи, начиная от уничтожения на земле колонн условного противника, заканчивая воздушными боями с «вражескими» крылатыми ракетами.

Северный флот в свою очередь успешно уничтожил несколько «вражеских» военноморских группировок в акватории Баренцева моря, высадил десант на необорудованное побережье, а недавно образованная в его структуре 1-я отдельная арктическая мотострелковая бригада успешно «прикрыла» от нежелательного проникновения сухопутную границу РФ на северном направлении.

Учения подобного размаха, когда задействовались даже военнослужащие с юга России (бригада специального назначения ЮВО), в российской части Арктики не проводились даже в советские времена.

Появление подобных маневров Минобороны РФ объясняет необходимостью «проверить в деле» новое ОСК. «Новые вызовы и угрозы военной безопасности требуют дальнейшего повышения боевых возможностей вооруженных сил и особого внимания за состоянием вновь сформированного стратегического объединения на северном направлении», – заявил министр обороны Сергей Шойгу на совещании в Национальном центре управления обороной государства.

Положительно оценивая наращивание военного потенциала РФ в Арктике, нужно понимать, что он может быть востребован не только при защите российских нефтегазовых месторождений. Но надо также четко понимать, что с Россией, когда она станет добывать труднодоступные нефть и газ в Арктике, скорее всего, будут расправляться не военными, а экономическими инструментами. Примерно так, как это было сделано в конце 2014 г. – собьют мировые цены на энергоресурсы и сделают их добычу нерентабельной. Чем сложнее добывать нефть и газ, тем это проще реализовать. И если это было уже сделано в пику сланцевой нефти, то еще проще это будет сделать для арктических месторождений.

И никакие новые арктические войска, никакой арктический флот, никакие специально обученные подразделения ФСБ здесь не помогут: не сделав ни одного выстрела, только

---

---

манипулируя нефтяными ценами, российские арктические нефтегазовые проекты, если захотят, забудут.

Поэтому лучшей защитой от подобных неприятностей является создание на основе принципов государственного стратегического планирования диверсифицированной высокотехнологичной экономики. И тот временной запас, который для этого предоставляет Арктика, трудно переоценить.

### **Стратегическое государственное планирование освоения арктических нефтегазовых месторождений**

Очевидно, что реализация арктических энергетических проектов является сложной и многофакторной проблемой, требующей постоянного и пристального государственного участия. И дело здесь не только в больших экономических затратах, по предварительным оценкам составляющих 2,5 трлн долларов [19], а в том, что при освоении Арктики необходимо одновременно решать множество сопутствующих и тесно связанных между собой вопросов, которые по своей природе являются долгосрочными и находятся вне сферы компетенции бизнеса. Поэтому только привлечением в арктические проекты государственных корпораций (ОАО «НК «Роснефть», ОАО «Газпром») эти сложнейшие вопросы не решить – требуется встраивание арктических проектов в систему государственного стратегического планирования и управления. Допуск исключительно госкорпораций (не менее 50% в собственности РФ) к арктическим проектам – это условие необходимое, но далеко не достаточное.

Результаты предварительных оценок рентабельности освоения арктических месторождений показывают, что в настоящее время эти месторождения не могут быть отнесены к группе нормально рентабельных. Это говорит о том, что помимо адаптации налогообложения необходима также разработка комплексных систем обеспечения шельфовых проектов. Только один пример: по данным из разных источников, около 50% буровых установок нефтегазовой отрасли работает больше 20 лет [4], износ бурового оборудования достигает 70%. Зарубежные экономические санкции оптимизма тоже не добавляют. Поэтому требуется возрождение соответствующих отечественных сегментов высокотехнологичной

промышленности, начиная со станкостроения. Без координации усилий многочисленных организаций и предприятий это нереально.

Стратегическое государственное планирование должно учитывать также территориальные аспекты. Если решение по вопросу внешних границ континентального арктического шельфа РФ находится в юрисдикции Комиссии ООН по морскому праву, то вопрос с внутренними южными границами полностью зависит от российской государственной власти. Правовая неопределенность этих границ является существенным препятствием на пути повышения эффективности управления данным макрорегионом [20, с. 16–25]. Поэтому важным является вопрос установления административно-территориального состава Арктической зоны РФ на основе объективных показателей и научно обоснованных принципов включения административно-территориальных образований в состав макрорегиона. Это является необходимым шагом на пути формирования эффективной системы управления социально-экономическим развитием Арктической зоны.

Базируясь на «Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» [16], можно сделать вывод о необходимости создания межведомственного органа управления и координации социально-экономического развития Арктики, который будет управлять данным регионом как объектом самостоятельной государственной политики.

Подобную систему представляется возможным создать при тесном сотрудничестве различных российских компаний, объединенных в кластер (территориально-производственный комплекс), представляющий собой группу географически соседствующих взаимосвязанных компаний и связанных с ними организаций, которые будут действовать в определенной сфере и дополнять друг друга [21].

Основными участниками такого кластера должны выступать российские предприятия, сгруппированные по следующим основным направлениям: геологоразведка, освоение и добыча, обеспечение и снабжение процесса добычи, переработка углеводородного сырья, транспортировка и сбыт продукции, сооружение инфраструктуры и поставка материалов, проведение НИОКР.

Понятно, что подобный кластер не может заработать сразу – необходимы промежуточные стадии его развития. Представляется, что можно выделить три стадии: на первой – российские предприятия могут выполнять лишь часть работ на некоторых этапах жизненного цикла освоения месторождения, а также поставлять комплектующие для основных подрядчиков; на следующей стадии количество выполняемых работ увеличивается, производится сборка комплектующих (поставляются более сложные в технологическом плане узлы и элементы); третья стадия предполагает, что предприятия могут выполнять проектирование под ключ или EPC-проекты.

Одним из необходимых условий функционирования нефтегазового кластера в Арктическом регионе является формирование центров спроса, для которых будет востребована продукция небольших российских предприятий. Это позволит компаниям пройти обозначенные выше стадии развития и выйти на конкурентоспособный уровень наряду с крупными международными игроками.

Углеводороды и рыба не единственные ресурсы Арктики. Сейчас Северный морской путь, проходящий вдоль российских берегов, используется для сезонного снабжения отдаленных территорий Сибири и Дальнего Востока и вывоза части продукции, добытой в Заполярье. Потенциально регулярная навигация может сделать привлекательными морские перевозки из Северо-Западной Европы и Восточного побережья США на Дальний Восток – этот путь короче привычного маршрута через Суэцкий канал.

Неотъемлемой составляющей реализации данной идеи является разработка целевых индикаторов, отражающих критические точки в развитии социальной и экономической сфер, глобальных климатических изменений, мирового рынка [20].

Нужно создать инструменты балансировки нефтяных и газовых интересов для реализации наиболее динамичного развития. Наконец, нужно создать действенную систему стратегического мониторинга всех процессов, причем не только непосредственно в Арктике, но и за ее пределами. Нужно, наконец, научиться более или менее достоверно прогнозировать нефтяные цены на мировом рынке на срок не 1–2 месяца, а хотя бы на несколько лет вперед. Необходимо обеспечить юридичес-

кую увязку арктических проектов с международными обязательствами РФ в сфере экологии.

Понятно, что нельзя допустить нарушение хрупкого экологического равновесия в Арктике, от которого существенно зависит благополучие нас и наших потомков. Нельзя также допустить превращения Арктики в очередной «горячий» в военном отношении регион.

Необходимо четко понимать, что арктические проекты – это не только прибыль, а один из действенных инструментов сохранения суверенитета страны в ближайшем будущем. От того, как будут использованы полученные от реализации арктических проектов средства, на развитие каких отраслей они будут направлены, существенно зависят возможности всей российской экономики. Поэтому освоение Арктики должно быть тесно увязано с функционированием всей страны.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Калашников П. К., Орлов А. И., Самарин И. В., Фомин А. Н. Феноменологическая математическая модель влияния нефтяных цен на основные макроэкономические параметры российской экономики как элемент системы стратегического планирования для выбора рациональных способов управления социально-экономической системой страны // *Инновации и инвестиции*. – 2015. – № 1.
2. Калашников П. К., Орлов А. И., Самарин И. В., Фомин А. Н. Феноменологическая математическая модель взаимосвязи нефтяных цен с величинами денежных агрегатов, федерального и консолидированного бюджетов как элемент системы стратегического планирования для выбора рациональных способов управления социально-экономической системой страны // *Естественные и технические науки*. – 2015. – № 3.
3. Калашников П. К., Орлов А. И., Самарин И. В., Фомин А. Н. Феноменологическая математическая модель взаимосвязи нефтяных цен с величинами показателей уровней жизни населения как элемент системы стратегического планирования для выбора рациональных способов управления социально-экономической системой страны // *Инновации и инвестиции*. – 2015. – № 2.

4. Кравченко Е., Мазнева Е. Нефти на всех не хватит // Ведомости. – 2009. – № 143(2413).
5. Шафраник Ю. Нефти хватит на века. Но дешевой она не будет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [interaffairs.ru/read.php?item=8849](http://interaffairs.ru/read.php?item=8849).
6. Серов М. Запасы нефти и газа в России будут прирастать медленнее, чем планировалось [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.vedomosti.ru/business/articles/2015/01/27/menshe-nefti-i-gaza](http://www.vedomosti.ru/business/articles/2015/01/27/menshe-nefti-i-gaza).
7. Известных запасов нефти в России хватит на 30 лет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [lenta.ru/news/2014/05/28/known](http://lenta.ru/news/2014/05/28/known).
8. Мельников К., Мордюшенко О. Россия раскрыла государственную тайну (она оказалась никому не интересна) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [kommersant.ru/doc/2233993](http://kommersant.ru/doc/2233993).
9. Прищепа О. Ящик Пандоры: Сколько нефти останется и где ее будут добывать в России к 2030 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [neftegaz.ru/science/view/938](http://neftegaz.ru/science/view/938).
10. Осадчий А. Нефть и газ российского шельфа: оценки и прогнозы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.nkj.ru/archive/articles/6334](http://www.nkj.ru/archive/articles/6334).
11. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.youngscience.ru/pages/main/documents/5124/11484/index.shtml](http://www.youngscience.ru/pages/main/documents/5124/11484/index.shtml).
12. Честин И. Зеленая революция: Что скрывает арктический шельф // Ведомости. – 2012. – № 3201.
13. Половинкин В. Н., Фомичев А. Б. Тенденции усиления милитаризации Арктического региона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.ibrae.ac.ru/docs/2\(10\)/080\\_083\\_АРКТИКА\\_2.pdf](http://www.ibrae.ac.ru/docs/2(10)/080_083_АРКТИКА_2.pdf).
14. Апанасенко В. М. Новая мировая война может начаться в Арктике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [nvo.ng.ru/gpolit/2012-11-23/1\\_artic.html](http://nvo.ng.ru/gpolit/2012-11-23/1_artic.html).
15. Стратегия Канады в освоении Арктики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [russiancouncil.ru/inner/?id\\_4=835#top](http://russiancouncil.ru/inner/?id_4=835#top).
16. Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.rg.ru/2009/03/30/arktika-osnovy-dok.html](http://www.rg.ru/2009/03/30/arktika-osnovy-dok.html).
17. Минприроды: заявка РФ на арктический шельф готовится [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.vestifinance.ru/articles/51495](http://www.vestifinance.ru/articles/51495).
18. Пономарев В. «Третий заход» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [expert.ru/2015/03/20/tretij-zahod](http://expert.ru/2015/03/20/tretij-zahod).
19. От редакции: Мировой ледник // Ведомости. – 2010. – № 2596.
20. Павленко В. И. Арктическая зона Российской Федерации в системе обеспечения национальных интересов страны // Арктика: экология и экономика. – 2013. – № 4(12).
21. Перспективы освоения арктического шельфа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [russiancouncil.ru/inner/?id\\_4=3373#top](http://russiancouncil.ru/inner/?id_4=3373#top).
22. Гусев С. А. Закупочная логистика: планирование, организация и управление // Вестник развития науки и образования. – 2014. – № 1. – С. 47–51.

*Калашиников Павел Кириллович, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина»: Россия, 119991, г. Москва, Ленинский просп., 65, корп. 1.*

*Самарин Илья Вадимович, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина»: Россия, 119991, г. Москва, Ленинский просп., 65, корп. 1.*

*Тел.: (499) 233-92-25*

*E-mail: [ivs@tpp.su](mailto:ivs@tpp.su)*

## STRATEGIC STATE PLANNING: DEVELOPMENT OF ENERGY RESOURCES OF THE ARCTIC SHELF IN THE CONTEXT OF PROVIDING THE SAFETY OF THE RUSSIAN FEDERATION

*Kalashnikov Pavel Kirillovich, Cand. of Tech. Sci., Ass. Prof., Russian State university of oil and gas named after I. M. Gubkin. Russia.*

*Samarin Ilya Vadimovich, Cand. of Tech. Sci., Ass. Prof., Russian State university of oil and gas named after I. M. Gubkin. Russia.*

---

**Keywords:** the Arctic, safety, cluster, hydrocarbons, deposits, monitoring, planning, resource, strategy, shelf.

*The article examines the topicality and the main problems of developing Arctic shelf oil and gas deposits, including the depletion not only of the operating ones, but also of the deposits of hardly recoverable hydrocarbons that are being put into operation. It shows that the complex solution of the problem requires the usage of the methods*

*of state strategic planning, which considers the economic, ecological, legal and military aspects. The work analyzes the possibility of creating a territorial-production cluster, which is a group of geographically neighboring interconnected companies and related organizations. These will operate in a certain sphere and mutually complement each other on the basis of state-private partnership. The article suggests viewing Arctic projects not only in the economic aspect, but also as an effective tool of maintaining the sovereignty of the country in the near future.*

#### REFERENCES

1. Kalashnikov P. K., Orlov A. I., Samarin I. V., Fomin A. N. Fenomenologicheskaya matematicheskaya model' vliyaniya neftyanykh tsen na osnovnye makroekonomicheskie parametry rossiyskoy ekonomiki kak element sistemy strategicheskogo planirovaniya dlya vybora ratsional'nykh sposobov upravleniya sotsial'no-ekonomicheskoy sistemoy strany [Phenomenological mathematical model of the influence of oil prices on the main macroeconomic parameters of Russian economy as an element of the system of strategic planning aimed at selecting the rational methods of managing the socio-economic system of the country]. *Innovatsii i investitsii – Innovations and investments*. 2015, No. 1. (in Russ.)
2. Kalashnikov P. K., Orlov A. I., Samarin I. V., Fomin A. N. Fenomenologicheskaya matematicheskaya model' vzaimosvyazi neftyanykh tsen s velichinami denezhnykh agregatov, federal'nogo i konsolidirovannogo byudzheta kak element sistemy strategicheskogo planirovaniya dlya vybora ratsional'nykh sposobov upravleniya sotsial'no-ekonomicheskoy sistemoy strany [Phenomenological mathematical model of the interconnection between oil prices and the sizes of money aggregates, federal and consolidated budgets as an element of the system of strategic planning aimed at selecting the rational methods of managing the socio-economic system of the country]. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Natural and technical sciences*. 2015, No. 3. (in Russ.)
3. Kalashnikov P. K., Orlov A. I., Samarin I. V., Fomin A. N. Fenomenologicheskaya matematicheskaya model' vzaimosvyazi neftyanykh tsen s velichinami pokazateley urovney zhizni naseleniya kak element sistemy strategicheskogo planirovaniya dlya vybora ratsional'nykh sposobov upravleniya sotsial'no-ekonomicheskoy sistemoy strany [Phenomenological mathematical model of the interconnection between oil prices and the values of level of life indicators as an element of the system of strategic planning aimed at selecting the rational methods of managing the socio-economic system of the country]. *Innovatsii i investitsii – Innovations and investments*. 2015, No. 2. (in Russ.)
4. Kravchenko E., Mazneva E. Nefti na vsekh ne khvatit [There will not be enough oil for everyone]. *Vedomosti – News*. 2009, No. 143(2413). (in Russ.)
5. Shafranik Yu. Nefti khvatit na veka. No deshevoy ona ne budet [Oil will last for centuries. But it won't be cheap]. (in Russ.) Available at: [interaffairs.ru/read.php?item=8849](http://interaffairs.ru/read.php?item=8849).
6. Serov M. Zapasy nefti i gaza v Rossii budut prirastat' medlennee, chem planirovalos' [Oil and gas reserves in Russia will increase more slowly than planned]. (in Russ.) Available at: [www.vedomosti.ru/business/articles/2015/01/27/menshe-nefti-i-gaza](http://www.vedomosti.ru/business/articles/2015/01/27/menshe-nefti-i-gaza).
7. Izvestnykh zapasov nefti v Rossii khvatit na 30 let [Known oil reserves in Russia will last for 30 years]. (in Russ.) Available at: [lenta.ru/news/2014/05/28/known](http://lenta.ru/news/2014/05/28/known).
8. Mel'nikov K., Mordyushenko O. Rossiya raskryla gosudarstvennyuyu taynu (ona okazalas' nikomu ne interesna) [Russia has uncovered a state secret (no one found it interesting)]. (in Russ.) Available at: [kommersant.ru/doc/2233993](http://kommersant.ru/doc/2233993).
9. Prishchepa O. Yashchik Pandory: Skol'ko nefti ostanetsya i gde ee budut dobyvat' v Rossii k 2030 g. [Pandora's box: how much oil will be left and where it will be extracted in Russia by 2030]. (in Russ.) Available at: [neftegaz.ru/science/view/938](http://neftegaz.ru/science/view/938).
10. Osadchy A. Neft' i gaz rossiyskogo shel'fa: otsenki i prognozy [Oil and gas of the Russian shelf: assessments and forecasts]. (in Russ.) Available at: [www.nkj.ru/archive/articles/6334](http://www.nkj.ru/archive/articles/6334).
11. Strategiya razvitiya Arkticheskoy zony Rossiyskoy federatsii i obespecheniya natsional'noy bezopasnosti na period do 2020 goda [Strategy of the development of the Russian Federation Arctic zone and the provision of national safety in the period of up to 2020]. Available at: [www.youngscience.ru/pages/main/documents/5124/11484/index.shtml](http://www.youngscience.ru/pages/main/documents/5124/11484/index.shtml).
12. Chestin I. Zelenaya revolyutsiya: Chto skryvaet arkticheskii shel'f [Green revolution. What is hidden in the Arctic shelf]. *Vedomosti – News*. 2012, No. 3201. (in Russ.)
13. Polovinkin V. N., Fomichev A. B. Tendentsii usileniya militarizatsii arkticheskogo regiona [Tendencies of enhancing the militarization of the Arctic region]. (in Russ.) Available at: [www.ibrae.ac.ru/docs/2\(10\)/080\\_083\\_ARKTIKA\\_2.pdf](http://www.ibrae.ac.ru/docs/2(10)/080_083_ARKTIKA_2.pdf).
14. Apanasenko V. M. Novaya mirovaya vojna mozhet nachat'sya v Arktike [New world war may start in the Arctic]. (in Russ.) Available at: [nvo.ng.ru/gpolit/2012-11-23/1\\_artic.html](http://nvo.ng.ru/gpolit/2012-11-23/1_artic.html).
15. Strategiya Kanady v osvoenii Arktiki [Canadian strategy in the development of the Arctic]. Available at: [russiancouncil.ru/inner/?id\\_4=835#top](http://russiancouncil.ru/inner/?id_4=835#top).
16. Osnovy gosudarstvennoy politiki Rossiyskoy Federatsii v Arktike na period do 2020 goda i dal'neyshuyu perspektivu [Foundations of the state policy of the Russian Federation in the Arctic in the period of up to 2020 and the further perspective]. Available at: [www.rg.ru/2009/03/30/arktika-osnovy-dok.html](http://www.rg.ru/2009/03/30/arktika-osnovy-dok.html).

- 
- 
17. Minprirody: zayavka RF na arkticheskiy shel'f gotovitsya [*Ministry of nature: the RF application for the Arctic shelf is being prepared*]. (in Russ.) Available at: [www.vestifinance.ru/articles/51495](http://www.vestifinance.ru/articles/51495).
  18. Ponomarev V. «Tretiy zakhod» [“Third try”]. (in Russ.) Available at: [expert.ru/2015/03/20/tretij-zahod/](http://expert.ru/2015/03/20/tretij-zahod/).
  19. Ot redaksii: Mirovoy lednik [From the editor: World glacier]. *Vedomosti – News*. 2010, No. 2596. (in Russ.)
  20. Pavlenko V. I. Arkticheskaya zona Rossiyskoy Federatsii v sisteme obespecheniya natsional'nykh interesov strany [Arctic zone of the Russian Federation in the system of observing the national interests of the country]. *Arktika: ekologiya i ekonomika – The Arctic: ecology and economics*. 2013, No. 4(12). (in Russ.)
  21. Perspektivy osvoeniya Arkticheskogo shel'fa [Prospects of the Arctic shelf development]. Available at: [russiancouncil.ru/inner/?id\\_4=3373#top](http://russiancouncil.ru/inner/?id_4=3373#top).
  22. Gusev S. A. Zakupochnaya logistika: planirovanie, organizatsiya i upravlenie [Procurement logistics: planning, organization and management]. *Vestnik razvitiya nauki i obrazovaniya – Herald of science and education development*. 2014, No. 1. Pp. 47–51. (in Russ.)
-

# СИСТЕМА КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ С УЧЕТОМ ВСЕХ ФОРМ ЗЕМЕЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

*Е. Ф. ЗАВОРОТИН, А. А. ГОРДОПОЛОВА, Е. В. ДЕМЕНТЬЕВА, Н. В. ЧЕРНОШВЕЦ  
ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт  
экономики и организации агропромышленного комплекса»,  
г. Саратов*

**Аннотация.** В данной статье рассматривается система критериев оценки эффективности использования сельскохозяйственных угодий с учетом государственной, муниципальной, частной общей, в том числе долевой и совместной, форм земельной собственности: ценностно-рациональный вид оценочных критериев включает теории, концепции, федеральные законы, указы, постановления и распоряжения, целерациональный предполагает использование федеральных кодексов, законов, программных документов, прагматичный представлен программно-целевыми документами и показателями экономической эффективности использования сельскохозяйственных угодий. Наиболее подробно изучается прагматичный вид критериев оценки, который, по мнению исследователей, необходим для мониторинга и внесения своевременных коррективов при реализации государственных и ведомственных программ, а также достижения целевых индикаторов и показателей развития сельского хозяйства. Основной текст статьи сопровождается иллюстративным материалом – схематическим изображением системы критериев, который наглядно отражает концепцию авторов статьи. система, критерии.

**Ключевые слова:** система, критерии, эффективность, сельскохозяйственные угодья, земельная собственность, концепция.

Сложившаяся структура земельной собственности и характер использования сельскохозяйственных угодий не соответствуют критериям экономической эффективности, что оказывает негативное влияние на решение социально-экономических проблем в регионах Российской Федерации.

При разработке системы критериев оценки эффективности использования сельскохозяйственных угодий с учетом форм земельной собственности в целом и отдельно по видам – государственная, муниципальная, частная и общая (в виде долевой и совместной) – мы исходили из теории рационализации Макса Вебера. «Рационализацией Вебер называет любое расширение эмпирического знания, способность к прогнозированию, инструментальное и организационное управление эмпирическими процессами», – свидетельствует при рассмотрении теории рационализации М. Вебера Юрген Хабермас. Исходя из этой теории нами были выделены три вида оценочных критериев для разработки системы критериев оценки эффективности использования сельскохозяйственных угодий

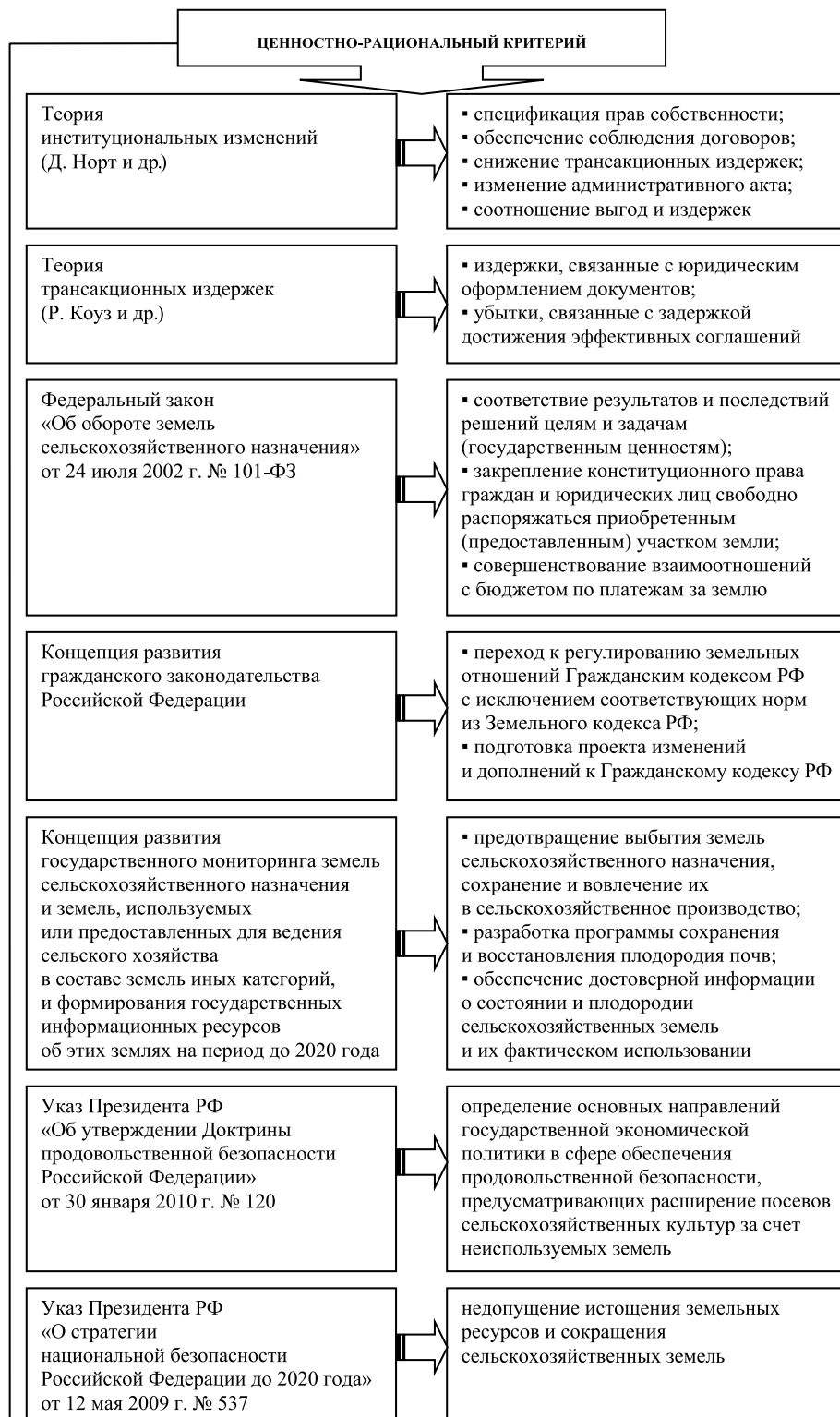
с учетом всех форм земельной собственности (рис. 1).

Ценностно-рациональный вид критериев оценки эффективности использования сельскохозяйственных угодий должен применяться на федеральном уровне. Он позволяет оценить на практике научные положения теории институциональных изменений и теории транзакционных издержек, а также концепции и федеральные законы.

Целерациональный вид критериев оценки эффективности использования сельскохозяйственных угодий предназначен для анализа исполнения требований Земельного и Гражданского кодексов Российской Федерации и других соответствующих документов по владению, пользованию, распоряжению земельными участками.

Прагматичный вид критериев оценки эффективности использования сельскохозяйственных угодий необходим для мониторинга и внесения своевременных коррективов при реализации государственных и ведомственных программ, а также достижения целевых индикаторов и показателей развития сельского хозяйства.







**Рисунок 1. Система критериев оценки эффективности использования сельскохозяйственных угодий с учетом всех форм земельной собственности**

Надо полагать, что использование системы критериев оценки эффективности использования сельскохозяйственных угодий с учетом всех форм земельной собственности создаст объективные предпосылки для решения проблемных вопросов землепользования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гордополова А. А., Дементьева Е. В. Административно-правовой метод трансформации земельных отношений в сельском хозяйстве // Научное обозрение. – 2015. – № 8. – С. 326–329.

2. Заворотин Е. Ф., Гордолова А. А. Понятийно-категориальный аппарат исследования проблемы трансформации земельных отношений в сельском хозяйстве // Научное обозрение. – 2014. – № 8. – Ч. 3. – С. 1011–1013.
3. Заворотин Е. Ф. Развитие земельных отношений в аграрном секторе экономики : монография. – Саратов : Саратовский источник, 2014. – 367 с.

**Заворотин Евгений Феофанович**, д-р экон. наук, профессор, руководитель сектора земельных отношений и землепользования, ВрИО директора, ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса»: Россия, 410010, г. Саратов, ул. Шехурдина, 12.

**Гордолова Алла Александровна**, канд. экон. наук, доцент, ст. науч. сотрудник, ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса»: Россия, 410010, г. Саратов, ул. Шехурдина, 12.

**Дементьева Екатерина Владимировна**, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник, ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса»: Россия, 410010, г. Саратов, ул. Шехурдина, 12.

**Черношвец Наталия Викторовна**, мл. науч. сотрудник, ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса»: Россия, 410010, г. Саратов, ул. Шехурдина, 12.

Тел.: (845-2) 64-86-92

E-mail: nii\_apk\_sar@mail.ru

## SYSTEM OF CRITERIA FOR ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF USING AGRICULTURAL LANDS WITH THE CONSIDERATION OF ALL LAND PROPERTY FORMS

**Zavorotin Evgeniy Feofanovich**, Dr. of Econ. Sci., Prof., head of sector of land relations and land management, acting director, Volga scientific research institute of economics and organization of agroindustrial complex. Russia.

**Gordolova Alla Aleksandrovna**, Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof., senior researcher, Volga scientific research institute of economics and organization of agroindustrial complex. Russia.

**Dement'eva Ekaterina Vladimirovna**, Cand. of Agr. Sci., senior researcher, Volga scientific research institute of economics and organization of agroindustrial complex. Russia.

**Chernoshvets Nataliya Viktorovna**, junior researcher, Volga scientific research institute of economics and organization of agroindustrial complex. Russia.

**Keywords:** system, criteria, effectiveness, agricultural lands, land property, concept.

*The article examines the system of criteria for assessing the effectiveness of using agricultural lands with the consideration of state, municipal, private general, including shared and joint, land property forms. The value-rational type of assessment criteria includes theories, concepts, federal laws, decrees, orders and bylaws, the target-rational one involves the usage of federal codes, laws, program documents, the pragmatic one is represented by program-target documents and indicators of the economic effectiveness of using agricultural lands. The study substantiates the necessity of the pragmatic type of criteria for assessing the effectiveness of using agricultural lands in the monitoring and introduction of timely corrections in the course of implementing state and departmental programs, as well as for the purpose of achieving the target indicators and parameters of agriculture development. In the authors' opinion, the usage of the system of criteria for assessing the effectiveness of using agricultural lands with the consideration of all land property forms will create the objective prerequisites for solving land management problems.*

## REFERENCE

1. Gordolova A. A., Dement'eva E. V. Administrativno-pravovoj metod transformacii zemel'nyh otnoshenij v sel'skom hoz'jajstve [Administrative-legal method of transforming land relations in agriculture]. Nauchnoe obozrenie – Science Review. 3015, No. 8. Pp. 326–329. (in Russ.)
2. Zavorotin E. F., Gordolova A. A. Ponjatijno-kategorial'nyj apparat issledovanija problemy transformacii zemel'nyh otnoshenij v sel'skom hoz'jajstve [Concept-categorical apparatus of studying the problem of land relations transformation in agriculture]. Nauchnoe obozrenie – Science Review. 2014, No. 8, p. 3. Pp. 1011–1013. (in Russ.)
3. Zavorotin E. F. Razvitie zemel'nyh otnoshenij v agrarnom sektore jekonomiki : monografija [Development of land relations in the agrarian sector of economy: monograph]. Saratov, Saratovskij istochnik, 2014. 367 p.

## МЕТОДИКИ ДИАГНОСТИКИ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА ОРГАНИЗАЦИИ

*А. В. СУЛТАНОВА, Е. П. ТРОШИНА\**

*ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет»,  
\*ФГБОУ ВПО «Самарский государственный экономический университет»,  
г. Самара*

**Аннотация.** Рассматриваются методики, позволяющие провести диагностику мотивации персонала организации. Дается общая характеристика методов диагностики, авторами выявлены их положительные и отрицательные стороны. Исследуется структура мотивации, уточняется инструментарий для ее измерения, сформирован мотивационный механизм на основе показателей КРП. В работе выявлено соотношение стимулов и типов трудовой мотивации персонала. Отмечается, что в науке и практике управления человеческими ресурсами понятие «мотивация» употребляется в двух основных значениях: содержательном и функциональном. Проведена апробация отдельных методик по диагностике трудовой мотивации персонала на предприятиях топливно-энергетического комплекса Самарской области. Исходя из особенностей и специфики деятельности анализируемых компаний сформирован механизм мотивации и оплаты труда, выявлены его преимущества, даются рекомендации по внедрению данного механизма.

**Ключевые слова:** мотивация, мотивационная структура, критерии оценки, методика диагностики мотивации, мотивационный механизм.

Управление мотивацией персонала для большинства современных компаний становится одним из ключевых направлений кадрового менеджмента. Существует достаточно много подходов к исследованию данной проблемы, и это не случайно: мотивация – сложнейшее социальное, психологическое и экономическое явление. В то же время каждый из подходов предполагает, что для управления мотивацией ее необходимо исследовать и оценивать. В данной статье предлагается изучить значение понятия «мотивация», определить ее структуру, инструментарий для измерения, основанный на работах Т. Г. Озерниковой [1], К. Замфир и В. И. Герчикова [2, 3], рассмотреть применение методик диагностики на практике, а также сформировать мотивационный механизм на основе показателей КРП.

Критический анализ научных подходов к определению понятия «мотивация» позволяет заключить, что в науке и практике управления человеческими ресурсами данный термин употребляется в двух основных значениях [1].

1. *В содержательном (исходном) смысле* мотивация – это сложный процесс формирования у субъекта внутренних побудительных сил к действию под влиянием внешних стимулов и внутренних характеристик созна-

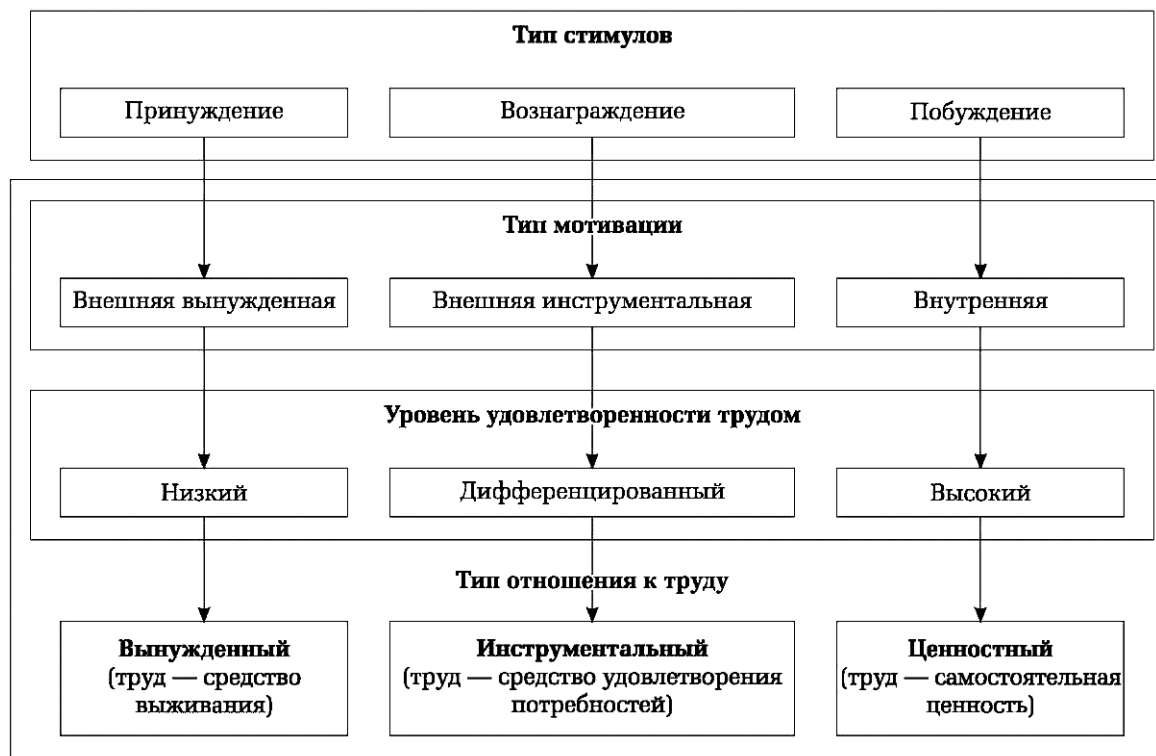
ния (ценностных ориентаций, потребностей, интересов) [4]. Мотивация в содержательном смысле представляет собой субъективный процесс, протекающий в сознании человека и оказывающий влияние на его поведение [5]. Отметим, что в данном толковании мотивация персонала является объектом изучения для менеджмента организации.

2. *В функциональном смысле* мотивация рассматривается как процесс направленного воздействия на формирование мотивов поведения людей [6]. В таком понимании мотивация является значимой функцией управления как на уровне общества в целом, так и на уровне отдельно взятой организации. В данном значении термин «мотивирование» идентичен понятию «мотивация».

Чтобы измерить мотивацию персонала и понять ее структуру, необходимо выделить основные типы трудовой мотивации сотрудников, которые формируются под влиянием различных стимулов к труду – принуждения, вознаграждения, побуждения. Соотношение стимулов и типов трудовой мотивации представлено на рисунке 1.

Как правило, система стимулов к труду включает все типы стимулов в различном сочетании, поэтому описанные типы мотивации практически не встречаются в «чистом виде»

и образуют различные комбинации. Таким образом, формируются смешанные типы трудовой мотивации и отношения к труду.



**Рисунок 1. Соответствие типов стимулов формируемым типам мотивации и отношения к труду**

Для измерения эффективности корпоративной системы мотивации на основе использования данных о мотивационной структуре необходимо определить критерии оценки. Высокая эффективность корпоративной системы мотивации может быть зафиксирована в следующих случаях:

- наблюдается высокая доля внутренней мотивации в мотивационной структуре и ее положительная динамика (творческая отдача работников);

- отмечается низкий удельный вес вынужденной мотивации (мотивация «страха», уровень удовлетворения потребности в безопасности) и его отрицательная динамика.

Оценка доли инструментальной мотивации и ее динамики не столь однозначна и позволяет отслеживать изменение чувствительности персонала к экономическим, статусным и социальным вознаграждениям, которые могут быть предоставлены организацией. Кроме того, появляется возможность выделения стимулов, наиболее значимых для отдельных групп персонала или работников.

Для исследования структуры мотивации персонала в целях совершенствования корпо-

ративной системы мотивации необходим инструментарий, который соответствует следующим требованиям:

- позволяет осуществлять количественную оценку соотношения типов мотивации (так как абсолютное преобладание только одного типа является практически невозможным);

- позволяет проводить расчет доли типов мотивации как для отдельного сотрудника, так и групп персонала (в зависимости от пола, возраста, образования, должностной позиции в организации и других признаков);

- имеет направленность на диагностику пяти типов мотивации (внутренней, вынужденной, инструментальной экономической, инструментальной статусной и инструментальной социальной).

Необходимо отметить, что измерение мотивации является методически очень сложной задачей. Для выбора способа измерения выделенных типов мотивации следует рассмотреть существующие подходы. В общем виде методы исследования трудовой мотивации могут быть дифференцированы на психологические и социологические [7].

---

*Психологические методы* изучения мотивации основаны на применении различных экспериментальных методик [8], аналогичных используемым в общей психологии. Необходимо отметить, что, несмотря на эффективность экспериментальных методик, при анализе мотивов труда встает проблема обеспечения внешней и внутренней действительности результатов эксперимента. Продуктивными способами анализа мотивационных установок могут служить методики, тренинги или учебные задачи, направленные на проектирование ситуаций, в которых затрагиваются потребности, намерения и интересы личности [9]. Проективные методики широко распространены в зарубежных исследованиях. Для изучения мотивов в психологии используются также методы опроса (в том числе социометрические методики) и наблюдения, а также анализ самой деятельности и ее динамики. Однако большинство психологических методик исследования мотивов чаще всего имеют узкую направленность (например анкеты для выявления мотивации достижения, потребностей в общении, одобрении и пр.) и при этом достаточно трудоемки. Конечно, разработаны комплексные методики, включающие анализ результатов деятельности и независимых характеристик, – анкетирование, «сочинения», эксперимент, наблюдение и беседы [10]. Однако в практике управления персоналом организации возможность использования всей совокупности методов ограничена, поэтому широко распространены исследования с применением только некоторых или даже одного метода.

*Социологические методы* изучения мотивации основаны на различных видах опроса, т. е. здесь главным показателем является субъективная оценка респондентов, на базе которой исследователь делает вывод о структуре и интенсивности мотивов поведения. Существует ряд способов получения субъективной информации о мотивах. Некоторые авторы предлагают использовать метод прямых вопросов – например «мотивационная вертикаль», построенная на основе таких вопросов, как: «Что вас больше всего мотивирует в вашей работе?» и «Что вас больше всего демотивирует в вашей работе?» [11]. Однако подобные вопросы являются очень сложными для респондентов и по формулировке (использование специальных терминов допустимо

лишь при опросе руководителей и экспертов), и по содержанию (человеку очень трудно сказать, что в большей степени воздействует на него в реальной уравновешенной ситуации повседневной деятельности). Таким образом, метод прямых вопросов эффективен при изучении мотивов трудовой и профессиональной мобильности. При исследовании мотивации прямые вопросы могут дополняться косвенными вопросами, позволяющими проверить искренность респондента и степень устойчивости сформулированных им мотивационных установок.

Измерять мотивацию можно с помощью метода попарных сравнений. В этом случае суждения, отражающие значимость отдельных мотивов, разбиваются на пары, для того чтобы респондент мог сравнить каждое из суждений со всеми остальными и сделать выбор. Методическая трудность состоит в том, что при анализе большого числа мотивов количество пар суждений резко возрастает (оно рассчитывается как число сочетаний из  $n$  по 2, где  $n$  – количество суждений), а значит, инструментарий становится громоздким. Примером обоснованного и эффективного применения данного подхода является исследование Н. В. Поляковой типов экономического поведения молодежи [12].

Интерес представляет опросник Хакмана и Олдхема, направленный на количественное измерение внутренней мотивации [13]. Однако для решения задачи определения структуры мотивации и степени проявления различных ее типов данная методика не пригодна.

Ленинградские социологи [14,15] предложили метод сопоставления показателей уровня общей удовлетворенности работой и показателей удовлетворенности отдельными элементами трудовой ситуации для определения структуры мотивов и их веса. Это одна из наиболее эффективных методик анализа трудовой мотивации, но в этом случае расчет может быть произведен только в отношении большой группы работников. Таким образом, данная методика применяется в исследованиях массового характера (по ряду организаций или регионов).

Общеизвестна методика измерения структуры мотивации трудовой деятельности К. Замфир [16], позволяющая количественно (в баллах) оценить проявление трех типов мо-

тивации (внутренней, внешней положительной и внешней отрицательной). Опросник включает семь суждений, характеризующих типы мотивации, а респонденту предлагается их оценить (со своей собственной позиции, с позиции своего руководителя, коллег по работе и т. д.). Данная методика может быть использована для исследования эффективности корпоративной системы мотивации. Однако минусом этого способа является то, что показатель внешней положительной мотивации дифференцирован – не выделены экономический, статусный и социальный типы мотивации.

Наиболее известная отечественная методика измерения мотивации – тест Герчикова [2], основана на комплексе прямых, косвенных и прожективных вопросов, ответы на которые интерпретируются для диагностики пяти типов мотивации (инструментальной, хозяйской, профессиональной, патристической и люмпенизированной. Типология В. И. Герчикова [3], разработанная в конце 80-х – начале 90-х гг. XX в., в настоящее время в определенной степени устарела. Однако данный метод как исключительно качественный может быть использован для разработки опросника в соответствии с другой типологией мотивации.

**Таблица 1 – Характеристика типов мотивации**

Тип мотивации	Описание типа мотивации
Внутренняя мотивация	Ориентация на творческий характер труда и его общественную значимость
	Удовлетворение потребности в профессиональной самореализации
Инструментальная экономическая мотивация	Ориентация на экономическое вознаграждение в различных формах. Удовлетворение материальных потребностей
Инструментальная статусная мотивация	Ориентация на карьеру, власть, престиж
	Удовлетворение статусных потребностей, потребности во власти
Инструментальная социальная мотивация	Ориентация на общение с коллегами, благоприятный психологический климат, корпоративность
	Удовлетворение потребностей в причастности, принадлежности, общении
Вынужденная мотивация	Ориентация на выживание в условиях низкой конкурентоспособности, низкого уровня удовлетворения материальных потребностей и отсутствия свободы выбора места деятельности. Недостаточная степень удовлетворения потребности в безопасности

Максимально возможное количество баллов для каждого типа мотивации составляет 50 (10 вопросов по 5 баллов), минимальное – 10 (10 вопросов по 1 баллу). Для интер-

Таким образом, измерение типов мотивации в целях исследования эффективности внутриорганизационной социальной ответственности бизнеса возможно осуществлять на основе методик К. Замфир и В. И. Герчикова.

Предлагаемый опросник синтезирует описанные подходы и характеризуется следующими особенностями:

- содержит десять вопросов-суждений, которые описывают отношение к работе с различных позиций (трудовые ценности, предпочтения в повседневной работе, прожективные ситуации и пр.);

- варианты ответов на вопросы (или интерпретации суждений) соответствуют пяти типам трудовой мотивации (внутренней, вынужденной, инструментальной экономической, инструментальной статусной и инструментальной социальной (табл. 1);

- измеряется согласие респондента с каждым из ответов-интерпретаций по пятибалльной шкале (от «полностью согласен» до «совершенно не согласен»);

- позволяет рассчитать степень выраженности каждого типа мотивации (как для отдельного работника, так и для группы работников).

претации результатов можно воспользоваться следующей формой, представленной в приложении.

Для расчета степени проявления типа мотивации можно воспользоваться формулой:

$$S_i = \frac{\sum B_i}{50} \cdot 100,$$

где  $S_i$  – доля  $i$ -го типа трудовой мотивации, выраженная в процентах;  $B_i$  – сумма баллов по  $i$ -му типу трудовой мотивации; 50 – максимально возможная сумма баллов по  $i$ -му типу трудовой мотивации.

Рассчитать долю каждого типа мотивации в общей структуре мотивации можно по формуле:

$$D_i = \frac{\sum B_i}{R} \cdot 100$$

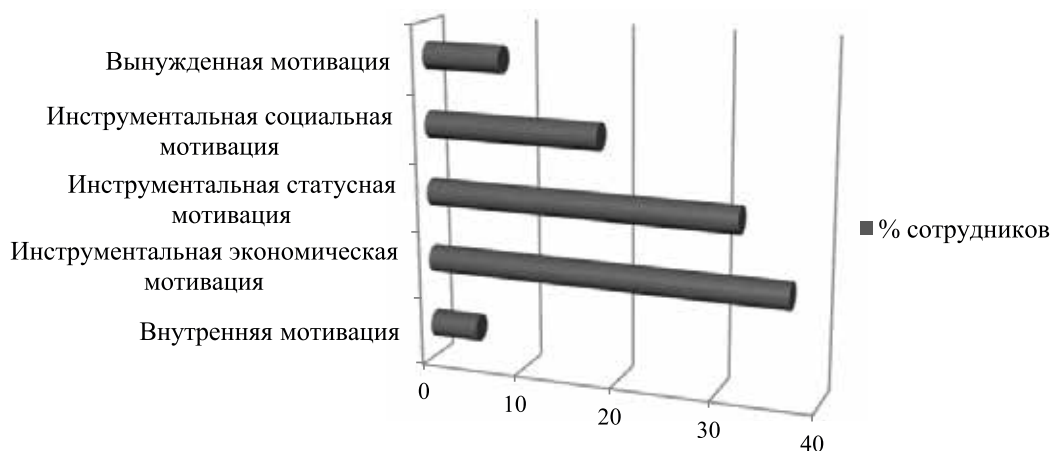
где  $D_i$  – доля  $i$ -го типа трудовой мотивации, выраженная в процентах;  $B_i$  – сумма баллов по  $i$ -му типу трудовой мотивации;  $R$  – сумма баллов по всем типам трудовой мотивации.

Расчет может быть проведен как для одного работника, так и для группы работников, поэтому предлагаемая методика может быть использована на различных этапах работы с персоналом (при отборе кандидатов, теку-

щей оценке, оценке при выдвижении в резерв, проектировании системы вознаграждений и др.).

Одна из основных задач менеджмента это создание на предприятии эффективного мотивационного механизма, в котором учтены не только прямые внутренние отношения, стимулирующие персонал к активной производственной деятельности, но и рассмотрены иные аспекты, прямо или косвенно связанные с мотивационным механизмом и оказывающие влияние на результативность деятельности предприятия [17]. Умело управляя персоналом, можно значительно усовершенствовать организацию производства и тем самым повлиять на финансовые результаты предприятия.

Для апробации на практике отдельных методик, представленных ранее, был произведен анализ мотивационной среды и осуществлен комплекс мероприятий по диагностике трудовой мотивации персонала предприятий топливно-энергетического комплекса Самарской области. Результаты исследования представлены на рисунке 2.



**Рисунок 2. Доминирующий тип мотивации сотрудников**

Как видно из рисунка, большему числу респондентов соответствуют такие типы мотивации, как инструментальная экономическая и инструментальная статусная мотивация, немного меньше работников коллектива с доминированием инструментального социального типа мотивации.

При стимулировании работников, для которых характерен инструментальный экономический тип мотивации, рекомендуемым стимулом к работе выступает экономическое вознаграждение. Таких работников в большей

степени интересует оплата труда, а не ее содержание. В основе мотивации сотрудников с таким мотивационным типом лежат принципы справедливого вознаграждения и прозрачности.

На рассматриваемых предприятиях второй по своей значимости является инструментальная статусная мотивация. Работники, у которых преобладает такой тип мотивации, большую часть усилий направляют на профессиональный рост. Наиболее влияющими факторами на активность сотрудников с профес-

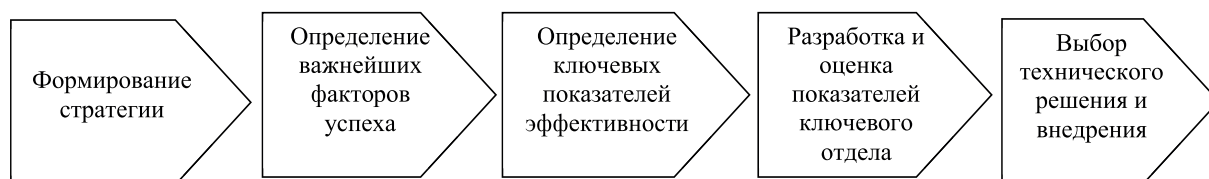


сиональным настроем являются: возможность перспективного профессионального и карьерного роста, предоставление достаточных свобод в самоопределении и инициативности.

Анализируя мотивационный профиль сотрудников предприятий Самарской области, следует отметить, что мы рассматриваем чистые мотивационные типы. В содержании профиля любого работника всегда присутствуют несколько мотивов, которыми он руководствуется в своей производственной деятельности [18].

Учитывая особенности организационной структуры предприятий топливно-энергетического комплекса и исходя из специфики их деятельности, нами был сформирован новый механизм мотивации и оплаты труда, который может быть внедрен руководством рассматриваемых компаний.

Программа внедрения системы проходит через несколько этапов. Последовательность их, представленная на рисунке 3, является определяющей, и ее изменение может негативно влиять на способность работы системы в целом.



**Рисунок 3. Этапы формирования мотивационного механизма персонала на основе показателей КРІ**

Рассмотрим подробнее этапы и мероприятия, приводящие в действие мотивационный механизм на базе КРІ. К ним относятся:

1. В формирование мотивационной стратегии входит разработка положения о КРІ. В положении фиксируются цель и задачи системы КРІ [19].

2. Определение важнейших факторов успеха. Каждый коэффициент в системе КРІ должен быть четко определен и находится в сфере ответственности тех людей, которые подвергаются оценке [20], все показатели и нормативы должны быть достижимы и сопоставимы, а также должны способствовать мотивации и росту эффективности персонала.

3. Определение ключевых показателей. Все показатели КРІ можно подразделить на три направления: финансы, клиенты и бизнес-процессы. Как правило, система показателей КРІ разрабатывается «сверху вниз», сначала рассчитываются показатели для генерального директора, его заместителей, затем для руководителей отделов, а после – для остального персонала.

4. Разработка и оценка показателей ключевого отдела. На данном этапе разрабатывается система показателей КРІ для сотрудников конкретного отдела и оценивается значимость рассматриваемых показателей.

5. Выбор технического решения и внедрения. Для администрирования КРІ можно

использовать электронные таблицы или специальные автоматизированные программы.

Для достижения положительного результата необходимо сформировать программу разработки и внедрения нового мотивационного механизма, а также обеспечить качественный учет и анализ всех затрат на формирование механизма мотивации персонала. Все процедуры должны быть оговорены четкими сроками исполнения.

Следует отметить, что метод КРІ обладает объективными преимуществами. С помощью ключевых показателей можно оценить эффективность работы каждого сотрудника, а также в соответствии с этим рассчитать премию. Это способствует развитию мотивации среди работников, так как они понимают, что именно от их усилий зависит размер вознаграждения. К существенной экономии временных и финансовых затрат может привести использование специального программного продукта. Даже при наличии определенных затрат, связанных с приобретением и обслуживанием системы, ее внедрение экономически целесообразно. Таким образом, в целом, несмотря на сложные моменты, грамотное руководство данным процессом позволит успешно справиться с задачей внедрения и использования системы КРІ.

1. Озерникова Т. Г. Методика диагностики трудовой мотивации персонала организации // Мотивация и оплата труда. – 2007. – № 4. – С. 276–286.
2. Герчиков В. И. Типологическая концепция трудовой мотивации. Часть 1 // Мотивация и оплата труда. – 2005. – № 2. – С. 53–62.
3. Герчиков В. И. Типологическая концепция трудовой мотивации. Часть 2 // Мотивация и оплата труда. – 2005. – № 3. – С. 2–6.
4. Управление персоналом: глоссарий : терминологический словарь / сост. А. Н. Сорочайкин, Л. В. Ермолина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Самара : Изд-во «Институт анализа экономики города и региона», 2014. – 108 с.
5. Альбитер Л. М., Сатонина Н. Н., Чечина О. С. Основы управления персоналом : учеб. пособие. – Самара : Самарский государственный технический университет, 2014. – 214 с.
6. Экономика и управление персоналом : энциклопедический словарь / С. И. Сотникова, Е. В. Маслов, Н. Н. Абакумова [и др.]. – Новосибирск, 2012. – 468 с.
7. Трошина Е. П. Методы исследования мотивации персонала организации // Вестник Самарского института бизнеса и управления / под ред. Б. Н. Герасимова. – Самара : НОАНО ВПО СИБиУ, 2013. – Вып. 8. – Ч. 2. – С. 129–134.
8. Хекхаузен Х. Мотивация и деятельность : в 2 т. / пер. с нем. – М. : Педагогика, 1986. – Т. 2. – 350 с.
9. Гагаринская Г. П., Чечина О. С. Мотивация трудовой деятельности : учеб. пособие. – Самара : Самарский ГТУ : Поволжский институт бизнеса, 2010. – 239 с.
10. Ковалев В. И. Мотивы поведения и деятельности. – М. : Наука, 1998. – 192 с.
11. Швальбе Б., Швальбе Х. Личность, карьера, успех: психология бизнеса. – М. : Прогресс, 1993. – 298 с.
12. Полякова Н. В. Экономическое поведение. – Иркутск : Изд-во ИГЭА, 1998. – 300 с.
13. Пономарев И. П. Измерение мотивации // Управление персоналом. – 2002. – № 11. – С. 70–72.
14. Ядов В. А. Социологическое исследование. Методология. Программа. Методы. – М. : Наука, 1972. – 240 с.
15. Здравомыслов А. Г. Потребности, интересы, ценности. – М. : Политиздат, 1986. – 223 с.
16. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы. – СПб. : Питер, 2011. – 512 с.
17. Трошина Е. П., Бугаев В. А. Формирование мотивационного механизма на предприятии // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2013. – № 6(104). – С. 123–130.
18. Калмыкова О. Ю., Гагаринский А. В. Шкала мотивационных нормативов как инструмент оценки структурных элементов компетенции работников // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. – 2012. – № 23. – С. 106–114. – (Экономика).
19. Бугаев В. А., Трошина Е. П. Формирование мотивационного механизма на предприятии // Вестник Самарского государственного экономического университета. – Самара. – 2013. – № 6(104). – С. 123–129.
20. Султанова А. В., Калмыкова О. Ю., Гагаринская Г. П. Аттестация и оценка персонала: правовые аспекты : учеб. пособие. – Самара : Самарский ГТУ : Поволжский институт бизнеса, 2009. – 131 с.
21. Сетченкова Л. А. Инвестиционный инструментарий корпоративного роста и оценка его использования // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 2. – С. 62–69.
22. Петрова Н. И. Некоторые стратегические подходы формирования персонала предприятий моногородов // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 4. – С. 92–94.

*Султанова Александра Васильевна*, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика и управление организацией», ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет»: Россия, 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244.

*Трошина Елена Павловна*, канд. экон. наук, доцент кафедры «Прикладной менеджмент», ФГБОУ ВПО «Самарский государственный экономический университет»: Россия, 443090, г. Самара, ул. Советской Армии, 141.

Тел.: (846) 278-43-02

E-mail: sultanovaav@mail.ru

---

---

## METHODS OF DIAGNOSING EMPLOYEE MOTIVATION

**Sultanova Aleksandra Vasil'yevna**, *Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof. of "Economics and company management" department, Samara State technical university. Russia.*

**Troshina Elena Pavlovna**, *Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof. of "Applied management" department, Samara State economic university. Russia.*

**Keywords:** motivation, motivational structure, evaluation criteria, methods of motivation diagnosis, motivational mechanism.

**Methods of diagnosing motivation of company employees are investigated. A general description of diagnosis methods is given, their advantages and disadvantages**

**revealed. The structure of motivation is examined, the tools for measuring it are specified, the motivational mechanism is formulated based on KPI indicators. The relationship between incentives and types of work motivation of employees is established. It is noted that in the theory and practice of human resource management, the concept of "motivation" is used in two main senses: the conceptual one and the functional one. The approbation of the individual techniques for diagnosing employee motivation in companies of the Samara region fuel and energy complex. Based on the specific features of the analyzed companies, the mechanism of motivation and remuneration is designed, its advantages are revealed, recommendations for the implementation of said mechanism are provided.**

### REFERENCES

1. Ozernikova T. G. *Metodika diagnostiki trudovoy motivatsii personala organizatsii [Methods of diagnosing company employee motivation]. Motivatsiya i oplata truda – Motivation and remuneration. 2007, № 4. Pp. 276–286.*
2. Gerchikov V. I. *Tipologicheskaya kontseptsiya trudovoy motivatsii. Chast 1 [Typological concept of motivation. Part 1]. Motivatsiya i oplata truda – Motivation and remuneration. 2005, № 2. Pp. 53–62.*
3. Gerchikov V. I. *Tipologicheskaya kontseptsiya trudovoy motivatsii. Chast 2 [Typological concept of motivation. Part 2]. Motivatsiya i oplata truda – Motivation and remuneration. 2005, № 3. Pp. 2–6.*
4. *Upravlenie personalom: glossariy : terminologicheskii slovar [Personnel management: glossary: dictionary of terms]. Compiled by A. N. Sorochaykin, L. V. Ermolina. 2nd ed., rev. and upd. Samara, 2014. 108 p.*
5. Albiter L. M., Satonina N. N., Chechina O. S. *Osnovy upravleniya personalom : uchebnoe posobie [Basics of personnel management: course book]. Samara, 2014. 214 p.*
6. Sotnikova S. I., Maslov E. V., Abakumova N. N. [et al.] *Ekonomika i upravlenie personalom : entsiklopedicheskiy slovar [Economics and personnel management: encyclopedic dictionary]. Edit. Prof. S. I. Sotnikova. Novosibirsk, 2012. – 468 c.*
7. Troshina E. P. *Metody issledovaniya motivatsii personala organizatsii [Methods of studying motivation of company employees]. Vestnik Samarskogo instituta biznesa i upravleniya – Samara institute of business and management herald. Edit. B. N. Gerasimov. Samara, 2013. Is. 8, pt. 2. Pp. 129–134.*
8. Khekkhauzen Kh. *Motivatsiya i deyatelnost : v 2 t. [Motivation and activities: in 2 vol.]. Transl. from Germ. Moscow, 1986. Vol. 2. 350 p.*
9. Gagarinskaya G. P., Chechina O. S. *Motivatsiya trudovoy deyatelnosti : uchebnoe posobie [Work motivation: course book]. Samara, 2010. 239 p.*
10. Kovalev V. I. *Motivy povedeniya i deyatelnosti [Motives of actions and activity]. Moscow, 1998. 192 p.*
11. Shvalbe B., Shvalbe Kh. *Lichnost, karyera, uspekh: psikhologiya biznesa [Personality, career, success: business psychology.]. Moscow, 1993. 298 p.*
12. Polyakova N. V. *Ekonomicheskoe povedenie [Economic behavior]. Irkutsk, 1998. 300 p.*
13. Ponomarev I. P. *Izmerenie motivatsii [Measuring motivation]. Upravlenie personalom – Personnel management. 2002, № 11. Pp. 70–72.*
14. Yadov V. A. *Sotsiologicheskoe issledovanie. Metodologiya. Programma. Metody [Sociological study. Methodology. Program. Methods]. Moscow, 1972. 240 p.*
15. Zdravomyslov A. G. *Potrebnosti, interesy, tsennosti [Needs, interests, values]. Moscow, 1986. 223 p.*
16. Il'yn E. P. *Motivatsiya i motivy [Motivation and motives]. Saint Petersburg, 2011. 512 p.*
17. Troshina E. P., Bugaev V. A. *Formirovanie motivatsionnogo mekhanizma na predpriyatii [Formation of motivational mechanism in a company]. Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta – Samara State university of economics herald. 2013, № 6(104). Pp. 123–130.*
18. Kalmykova O. Yu., Gagarinsky A. V. *Shkala motivatsionnykh normativov kak instrument otsenki strukturnykh elementov kompetentsii rabotnikov [Motivational standards scale as a tool for evaluating structural elements of employee competence]. Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo universiteta servisa – Volga State university of service herald. 2012, № 23. Pp. 106–114. (Ekonomika [Economics]).*
19. Bugaev V. A., Troshina E. P. *Formirovanie motivatsionnogo mekhanizma na predpriyatii [Creating a motivation mechanism in a company]. Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta – Samara State university of economics herald. 2013, № 6(104). Pp. 123–129.*

---

20. Sultanova A. V., Kalmykova O. Yu., Gagarinskaya G. P. *Attestatsiya i otsenka personala: pravovye aspekty : uchebnoe posobie [Certification and assessment of personnel: legal aspects: course book]. Samara, 2009. 131 p.*

21. Setchenkova L. A. *Investitsionnyy instrumentariy korporativnogo rosta i otsenka ego ispolzovaniya [Investment tools of corporate growth and assessment of its use]. Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science review: theory and practice. 2014, № 2. Pp. 62–69.*

22. Petrova N. I. *Nekotorye strategicheskie podkhody formirovaniya personala predpriyatiy monogorodov [Certain strategic approaches to personnel formation in monotown companies]. Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science review: theory and practice. 2014, № 4. Pp. 92–94.*

---

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРСОНАЛА ПУТЕМ ОПТИМИЗАЦИИ ТРУДОВЫХ ПРОЦЕССОВ

*Д. В. НИКУЛИН*

*Поволжский институт управления им. П. А. Столыпина – филиал  
ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации»,  
г. Саратов*

**Аннотация.** В статье рассмотрены проблемы повышения эффективности персонала. Проанализированы основные этапы повышения производительности труда и эффективности. Представлены основные способы повышения эффективности персонала и продуктивности труда. Регулярная работа компании по сбору, документальному оформлению и анализу оценочной информации по рабочим показателям сотрудников позволяет своевременно выявлять ошибки и корректировать корпоративные программы по эффективному управлению персоналом. Рассмотрен современный метод организации труда, оптимизирующий трудовые процессы в организации. Особенностью описываемого подхода к менеджменту и управлению персоналом является его способность обеспечивать компании долговременную конкурентоспособность без значительных капиталовложений. Измерение и контроль показателей производительности труда позволяет оценить мероприятия по внедрению новых технологий и организации производства, внести изменения в использование мощностей, регулирование издержек, управление качеством.

**Ключевые слова:** оптимизация трудовых процессов, эффективность персонала, производительность труда.

В данный момент наблюдается тенденция возобновления интереса к процессам эффективной организации труда со стороны руководителей различных компаний и промышленных предприятий. Необходимость преобразования трудовых процессов в целостную налаженную систему, которая способна будет обеспечить эффективное использование всех ресурсов, имеющихся в распоряжении организации, способствует этому. В значительной мере это обусловлено сложившимися тенденциями современного рынка труда.

Решение задачи повышения производительности, как правило, связывают с модернизацией производства: инвестициями в техническое оснащение, покупку дорогостоящего оборудования, внедрение систем автоматизации. Безусловно, модернизация нужна, в некоторых отраслях просто необходима, однако никакие технологические новшества не создают уникальных преимуществ, поскольку доступны любой компании.

В соответствии с классической экономической теорией в производстве любого продукта участвуют два вида труда: живой – труд работников, непосредственно выпускающих продукт или оказывающих услугу, и прошлый, овеществленный труд, затраченный

на прежних стадиях производства (здания, машины, сырье, энергия, материалы и т. п.). Соответственно, существуют два направления повышения производительности труда. Одно заключается в изменении овеществленного труда – внедрении нового оборудования, материалов, технологий, вложении денежных средств в основной капитал. Другой путь связан с повышением эффективности живого труда – его рациональной организацией, грамотным управлением процессами, улучшением качества профессиональной деятельности каждого работника.

Как правило, проекты по повышению производительности труда ведутся по нескольким направлениям деятельности [6]. Перед их началом важно создать единое информационное поле, определиться с терминологией, инструментами и т. п. Рассмотрим основные этапы повышения производительности труда и эффективности.

В первую очередь осуществляется выбор методики оценки производительности труда. Она может быть общей для компании или специальной – для каждого подразделения.

Когда компания проводит регулярную работу по сбору, документальному оформ-

---

---

лению и анализу оценочной информации по рабочим показателям сотрудников, то имеет возможность своевременно выявлять свои ошибки и корректировать свои программы по эффективному управлению персоналом.

Полученные в ходе оценки работы данные можно использовать для повышения эффективности системы подбора кадров, адаптации новичков, повышения квалификации и развития сотрудников, а также для улучшения программ мотивации персонала [2].

В частности, если в результате оценки работы персонала выявится несоответствие стандартам организации, то компания с учетом установленных причин неудовлетворительных результатов работы сотрудника может использовать следующие методы повышения эффективности труда персонала:

- метод реорганизации трудового процесса (включает корректировку организации труда на предприятии, цельный сложный цикл работ разбивают на более простые операции и пр.);

- метод изменения норм выработки. В ходе оценки работы персонала могут быть выявлены ошибки при установлении работникам норм выработки, которые устраняются по результатам оценки, и как результат меняются показатели;

- метод обучения, повышения квалификации персонала (если будет выявлено, что получен неудовлетворительный результат вследствие отсутствия необходимых знаний и навыков у персонала);

- метод совершенствования программ мотивации персонала и повышения лояльности сотрудников к своей компании;

- метод перемещения отстающих работников на другие должности, если тип выполняемой работы не соответствует психотипу и имеются перспективы того, что работник на новом месте проявит себя с лучшей стороны;

- крайний метод – увольнение и набор новой команды.

Вышеперечисленные методы являются формальными, но также используются и неформальные методы оценки работников. Аттестация работников, как формальный метод оценки, не может полностью удовлетворить потребность работников в оценке, заключающейся в признании заслуг, а также в регулярной обратной связи. Для удовлетворения подобных потребностей аттестации

проводятся слишком редко. При оценке подчиненных, их работы и рабочего поведения у прямого руководителя значительно чаще есть возможность прибегнуть к неформальным методам.

Можно перечислить следующие наиболее популярные неформальные методы оценки, являющиеся самыми разнообразными видами обратной связи: замечание, похвала, одобрение, обращение за советом. При этом эффективность конкретных неформальных методов оценки зависит исключительно от возможностей и способностей конкретного руководителя.

Частота проведения оценки работы персонала зависит от производственной необходимости, которая обуславливается необходимостью получения работниками обратной связи от руководства в виде информации о том, насколько качественно они работают, что нужно улучшить и каким образом это осуществить [4].

В зависимости от показателей, в которых осуществляется измерение, возможны различные варианты проведения оценки.

При использовании натуральных показателей определяется отношение объема продукции, выраженное в физических единицах, к величине трудовых затрат. Натуральные показатели наиболее точно отражают динамику производительности, но применяются лишь при выпуске однородной продукции.

При условно-натуральных показателях вся однотипная, но разнородная продукция с помощью коэффициентов переводится в стандартные единицы.

Стоимостные показатели позволяют определять производительность труда путем деления объема продукции в денежном выражении на величину трудовых затрат. Эти показатели с учетом колебаний ценового фактора могут применяться для большинства видов деятельности как на производстве, так и в сфере оказания услуг.

Трудовые показатели (нормо-часы) обычно используются при выпуске разнородной продукции и при значительных объемах незавершенного производства. Этот метод измерения производительности труда основан на расчете трудоемкости изготовления каждого продукта (рассчитывается как отношение трудовых затрат на производство этой продукции к ее количеству). Эффективность труда

---

---

оценивается сравнением фактических (плановых) затрат с нормативными.

Следующий шаг процесса повышения эффективности – определение значений текущего и целевого показателей, проведение регулярной оценки достигнутых результатов и анализа отклонений и вызвавших их причин (повышение интенсивности труда, снижение трудоемкости продукции, потери и непроизводительные затраты рабочего времени и т. д.).

Затем осуществляется разработка планов по использованию резервов повышения производительности с целью достижения целевых значений показателей. У каждого руководителя подразделения должен быть набор критериев, позволяющих оценивать работу и выполнять корректирующие действия, например объем продаж, количество обработанных документов, выработка на одного сотрудника и т. п.

Совместно с функциональными руководителями менеджер по персоналу должен точно определить управленческие и профессиональные компетенции сотрудников, внедрить инструменты их оценки, чтобы отбирать и развивать тех людей, кто способен вывести бизнес в лидеры и завоевать конкурентные преимущества. Достичь успехов на постоянно меняющемся рынке можно только в том случае, если персонал понимает суть этих трансформаций. Совершенствовать внутренние коммуникации, объясняя работникам, чего от них ждут и как этого добиться, – также задача менеджера по персоналу.

Другой способ повышения эффективности персонала и продуктивности труда, не требующий материальных вложений, заключается в ликвидации заданий, имеющих небольшую значимость [3].

В каждой компании и в каждом проекте есть ряд значимых и незначительных задач. Не всегда устоявшееся в компании правило является необходимым для получения поставленных целей. Если определенная задача не влияет непосредственно на продажи, качество, производительность или безопасность, то оптимальным будет исключить ее и заменить более важной.

Не менее важной является оптимизация ожиданий. Для достижения поставленной цели необходимо сформировать иерархию задач, отсортировать их на более важные и менее важные. Это связано с тем, что сотрудни-

кам компании приходится принимать решение о том, что не делать, и это решение важнее решения о том, что нужно делать. Каждое задание, каждый проект, каждая инициатива имеет основную цель, и 90% усилий тех, кто участвует в процессе, должно быть направлено на ее достижение.

Для достижения наилучшего результата необходимы не только усилия, но также и фокус. Задача менеджера избавить сотрудников от того, что им не нужно, и предоставить им возможность сосредоточиться на том, что является важным. В такой ситуации специалисты не только будут лучше делать свою работу, но у них также появится больше времени, чтобы успешно завершить следующий важный проект [1].

Опыт и практика лучших мировых компаний показывают: производительность можно увеличить на имеющемся оборудовании, без существенных инвестиций – применяя новые методы и технологии организации труда [5].

Повышение эффективности персонала может оказать существенное влияние на следующие направления деятельности, связанные с повышением производительности труда.

Рациональная организация работы компании включает в себя оптимизацию бизнес-процессов; информационных потоков; функциональных обязанностей; зон ответственности; форм отчетности и др.

Для получения этих данных используются такие инструменты, как регламентирующие (например должностные инструкции, тарифно-квалификационные характеристики), фотография рабочего времени, хронометраж, самоанализ и наблюдение и т. п.

Организация эффективной деятельности каждого сотрудника заключается в оптимизации использования рабочего времени, совершенствовании структуры кадров путем развития компетенций персонала и привлечения кандидатов, обладающих необходимыми навыками и знаниями, повышении мотивации сотрудников, усилении вовлеченности персонала в работу компании. Для оценки эффективности использования персонала используются статистические данные и обобщающие показатели, например количество рабочих, их удельный вес в общей численности персонала в процентах, среднегодовая выработка одно-

го рабочего, количество часов, отработанных всеми рабочими, а также средние показатели на одного работающего.

Примером нового метода организации труда является «бережливое производство» (*lean manufacturing*, или *lean production*). Особенностью этого подхода к менеджменту и управлению персоналом является его способность обеспечивать компании долгосрочную конкурентоспособность без значительных капиталовложений. Пионером использования концепции стала компания Toyota, которая благодаря ее внедрению достигла фантастических результатов. «Бережливое производство» основано на неуклонном стремлении к устранению всех видов потерь. Цели концепции: снижение трудозатрат, уменьшение сроков разработки и создания новой продукции, сокращение производственных и складских площадей, своевременная поставка продукции потребителю, максимальное качество продукции при минимальной ее стоимости.

Все, что не добавляет ценности для клиента, с точки зрения этой концепции классифицируется как потери и должно быть устранено. Данный метод повышения эффективности труда предполагает вовлечение в процесс оптимизации бизнеса каждого сотрудника и максимальную ориентацию на потребителя. Успешное внедрение этого метода позволяет примерно вдвое увеличить темпы выпуска продукции, сократить производственные площади и уменьшить запасы – практически без финансовых затрат.

Измерение и контроль показателей производительности труда позволяет оценить мероприятия по внедрению новых технологий и организации производства, внести изменения в использование мощностей, регулирование издержек, управление качеством.

Управление производительностью персонала – едва ли не самый сложный аспект работы при внедрении инициатив. Какие бы технические возможности, организационно-управленческие преимущества ни открывались перед предприятием, оно не сможет работать эффективно без соответствующего человеческого ресурса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Управление человеческими ресурсами : учеб. пособие / К. Л. Андреев, Н. А. Бушуев,

Л. С. Верещагина, В. И. Долгий. – Саратов, 2008.

2. Беляков Д. А., Долгий В. И., Еремеев М. А. Оценка резервов повышения эффективности управления промышленными предприятиями // Вестник УГАЭС. Наука, образование, экономика. – 2013. – № 1(3). – С. 37–41. – (Экономика).
3. Долгий В. И., Порошин Ю. Б., Матушкин М. А. О направлениях повышения эффективности деятельности промышленного предприятия в условиях модернизации экономики // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2014. – № 1. – С. 77–81.
4. Исакова М. В. О возможностях оптимизации процессов управления персоналом // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2014. – № 2(5). – С. 17.
5. Рындин Е. В. Современные подходы к управлению персоналом организации // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2014. – № 1(49). – С. 449–454.
6. Семенченко Е. Н., Папанова С. Ю., Однорал Н. А. Использование возможностей менеджмент-консалтингового воздействия для оптимизации экономического состояния предприятия // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 3-2. – С. 344–348.
7. Харисова А. Д., Рабцевич А. А. Адаптация молодых сотрудников как способ снижения текучести кадров // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 3. – С. 68–71.
8. Имаева Э. Г., Рабцевич А. А. Особенности трех моделей управления персоналом в современной организации // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 3. – С. 26–29.
9. Петрова Н. И. Анализ стратегических подходов кадровой политики трудовых коллективов // Научное обозрение: теория и практика. – 2013. – № 3. – С. 107–109.

*Никулин Дмитрий Владимирович, аспирант, Поволжский институт управления им. П. А. Столыпина – филиал ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации»: Россия, 410031, г. Саратов, ул. Соборная, 23/25.*

Тел.: (845-2) 23-46-11

E-mail: dmitry\_nikulin@mail.ru



---

---

## RAISING PERSONNEL EFFICIENCY BY MEANS OF LABOR PROCESSES OPTIMIZATION

*Nikulin Dmitry Vladimirovich, postgraduate student, Stolypin Volga region institute of administration – branch of Russian Presidential academy of national economy and public administration. Russia.*

**Keywords:** labor processes optimization, personnel efficiency, labor productivity.

**The article studies the problems of raising personnel efficiency. It analyzes the main stages of raising labor productivity and efficiency and presents the main ways of raising personnel efficiency and labor productivity. The regular work of a company on collecting, documenting and**

**analyzing evaluations of employees' performance indicators enables the timely detection of mistakes and correction of corporate programs of effective human resource management. The article examines the modern method of labor organization which optimizes labor processes within an organization. The distinguishing features of the described approach to management is its ability to provide the company with long-term competitive ability without significant investments. The measurement and control of labor productivity indicators makes it possible to assess the activities aimed at introducing new technologies and production organization, make changes in capacity utilization, costs regulation and quality management.**

### REFERENCES

1. Andreev K. L., Bushuev N. A., Vereshchagina L. S., Dolgy V. I. *Upravlenie chelovecheskimi resursami: uchebnoe posobie [Human resource management: course book]*. Saratov, 2008.
2. Belyakov D. A., Dolgy V. I., Ereemeev M. A. *Otsenka rezervov povysheniia effektivnosti upravleniia promyshlennymi predpriiatiiami [Assessment of the reserves of increasing the effectiveness of industrial enterprise management]*. *Vestnik UGAES. Nauka, obrazovanie, ekonomika. Ekonomika – USAES Herald. Science, education, economics. Economics*. 2013, No. 1 (3). Pp. 37–41. (in Russ.)
3. Dolgy V. I., Poroshin Yu. B., Matushkin M. A. *O napravleniakh povysheniia effektivnosti deiatelnosti promyshlennogo predpriatiia v usloviakh modernizatsii ekonomiki [On the directions of raising the effectiveness of industrial enterprise operation in the conditions of economy modernization]*. *Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo sotsialno-ekonomicheskogo universiteta – Herald of Saratov State socio-economic university*. 2014, No. 1. Pp. 77–81. (in Russ.)
4. Isakova M. V. *O vozmozhnostiakh optimizatsii protsessov upravleniia personalom [On the possibilities of optimizing personnel management processes]*. *Modelirovanie, optimizatsiia i informatsionnye tekhnologii – Modeling, optimization and information technologies*. 2014, No. 2 (5). P. 17. (in Russ.)
5. Ryndin E. V. *Sovremennye podkhody k upravleniiu personalom organizatsii [Modern approaches to managing the personnel of an organization]*. *Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperatsii, ekonomiki i prava – Herald of Belgorod university of cooperation, economics and law*. 2014, No. 1 (49). Pp. 449–454. (in Russ.)
6. Semenchenko E. N., Papanova S. Iu., Odnoral N. A. *Ispolzovanie vozmozhnostei menedzhment-konsaltingovogo vozdeistviia dlia optimizatsii ekonomicheskogo sostoiianiia predpriatiia [Usage of management-consulting influence capabilities in the optimization of economic condition of an enterprise]*. *Fundamentalnye issledovaniia – Fundamental studies*. 2014, No. 3–2. Pp. 344–348. (in Russ.)
7. Kharisova A. D., Rabtsevich A. A. *Adaptatsiia molodykh sotrudnikov kak sposob snizheniia tekuchesti kadrov [Adaptation of young employees as the way of decreasing staff turnover]*. *Nauchnoe obozrenie: teoriia i praktika – Science Review: theory and practice*. 2014, No. 3. Pp. 68–71. (in Russ.)
8. Imaieva E. G., Rabtsevich A. A. *Osobennosti trekh modeley upravleniia personalom v sovremennoi organizatsii [Specific features of three models of personnel management in a modern organization]*. *Nauchnoe obozrenie: teoriia i praktika – Science Review: theory and practice*. 2014, No. 3. Pp. 26–29. (in Russ.)
9. Petrova N. I. *Analiz strategicheskikh podkhodov kadrovoy politiki trudovykh kollektivov [Analysis of strategic approaches in the human resource policy of work teams]*. *Nauchnoe obozrenie: teoriia i praktika – Science Review: theory and practice*. 2013, No. 3. Pp. 107–109. (in Russ.)

## ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНАЛЬНОГО БАНКОВСКОГО СЕКТОРА

Д. А. КУРМАНОВА

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет»,  
г. Уфа, Республика Башкортостан

**Аннотация.** В статье проводятся анализ и оценка инвестиционного потенциала регионального банковского сектора и выявляются наиболее значимые факторы, оказывающие влияние на развитие инвестиционного кредитования региональных программ экономического развития. В условиях санкций против Российской Федерации и ограничения внешнего финансирования экономики необходимо обеспечить максимально эффективное перераспределение ресурсов внутри страны. Банковский сектор является тем каналом, через который транслируются импульсы денежно-кредитного регулирования всей экономики, обеспечиваются трансформация внутренних сбережений в инвестиции с наименьшими транзакционными издержками и эффективное перераспределение денежного капитала. Проводимая кредитными организациями политика должна соответствовать общественным интересам и удовлетворять потребности субъектов в платежах и ресурсах. Стратегическое управление значимыми макроэкономическими факторами, представленными средствами юридических лиц, депозитами физических лиц, прибылью организаций до налогообложения обеспечит мобилизацию ресурсной составляющей инвестиционного потенциала кредитных организаций. Вместе с тем развитие банковского сектора определяется темпами роста реального сектора экономики и динамикой валового регионального продукта. Активное участие региональной банковской системы в реализации инвестиционных проектов будет способствовать экономическому росту, повышению конкурентоспособности на основе использования потенциала развития.

**Ключевые слова:** банковский сектор, потенциал, инвестирование, регион, воспроизводственный процесс, ресурсы, кредит.

Возможности экономического роста и развития каждого региона во многом определяются инвестиционным потенциалом регионального банковского сектора, который представляет совокупность ресурсов, направляемых на финансирование инвестиционных потребностей региональной экономики. К источникам, формирующим инвестиционный потенциал, относятся привлеченные средства физических и юридических лиц, собственный капитал банка. Существенное влияние на инвестиционные возможности банка оказывают нормы регулирования Банка России, направленные на поддержание достаточного уровня ликвидности.

В научной литературе термин «потенциал» (*potential*) рассматривается как возможности и способности, которые могут быть актуализированы при рациональном использовании ресурсов для развития системы [1, с. 9]. В энциклопедической литературе потенциал охарактеризован как совокупность различных видов ресурсов, включая материальные, финансовые, интеллектуальные, научно-технические и иные, с помощью которых можно получить определенные результаты [2, с. 221].

В широком понимании сущность потенциала сводится к его рассмотрению как средств, запасов, источников, имеющихся в наличии и могущими быть мобилизованными, приведенными в действие, использованными для достижения определенных целей. Потенциал может находиться как в состоянии не востребуемых ресурсов (неиспользуемые возможности), так и в состоянии его развития.

На примере банковского сектора Республики Башкортостан была проведена оценка и прогнозирование инвестиционного потенциала. Структурно-динамический анализ ресурсной базы представляет основу формирования инвестиционного потенциала, который показывает, что привлеченные средства составляют значительную часть банковских ресурсов.

Статистические методы являются важнейшим инструментом анализа экономических явлений и процессов, построения теоретических моделей, позволяющих отобразить существующие связи в экономической жизни, прогнозировать поведение экономических субъектов и экономическую динамику. Для оценки инвестиционного потенциала на ос-

нове корреляционно-регрессионного метода были исследованы взаимосвязи результативного признака – кредитов банков в инвестиции в основной капитал как основного условия экономического развития ( $Y$ ) и некоторых факторных признаков, которые можно отнести к показателям инвестиционного обеспечения воспроизводственных процессов региона.

В качестве факторных признаков были отобраны следующие переменные: средства юридических лиц на счетах в банках, млрд руб.

( $X_1$ ); объем вкладов (депозитов) физических лиц, млрд руб. ( $X_2$ ); объем размещенных кредитов нефинансовому сектору экономики региона, млрд руб. ( $X_3$ ); ВРП в среднегодовом исчислении, млрд руб. ( $X_4$ ); доходы населения, млрд руб. ( $X_5$ ); прибыль организаций до налогообложения, млрд руб. ( $X_6$ ).

Динамика показателей ресурсной базы банковского сектора региона показывает положительную тенденцию ее формирования (табл. 1).

**Таблица 1 – Показатели для расчета коэффициента корреляции, млрд руб.**

Годы	Кредиты банков в инвестиции в основной капитал	Средства юридических лиц	Средства физических лиц	Объем размещенных кредитов нефинансовому сектору экономики региона (кредиты)	ВРП в среднегодовом исчислении	Доходы населения региона	Прибыль предприятий до налогообложения всего по РБ
	$Y$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$
2010	5,1321	120,3376	114,700	105,8	759,2	75,860	123,2105
2011	9,44180	131,1164	137,291	296,22	941,0	89,670	115,7771
2012	22,2948	121,105	165,381	361,29	1153,6	94,020	102,7859
2013	23,0277	108,790	202,744	452,22	1154,0	104,270	149,6633
2014	21,3598	95,669	245,236	556,05	1245,1	117,270	100,4169
2015*	22,2274	142,449	257,991	711,95	1325,2	126,885	72,7231
2016*	22,2033	115,094	283,800	801,00	1600,0	114,928	107,6011

Примечание: \* прогнозные значения; таблица составлена по данным государственной статистики, по данным Банка России.

При проведении регрессионного анализа определен показатель детерминации ( $R^2$ ), необходимый для расчета коэффициента корреляции ( $r$ ), который показывает тесноту связи и принимает значения в интервале  $[-1; 1]$ .

Средства юридических и физических лиц являются основным источником роста инвестиционного потенциала банковского сектора, так как при их росте банки могут на-

ращивать объемы кредитования, включая инвестиции в основные фонды. Коэффициент корреляции показывает сильную взаимосвязь и зависимость кредитов банков в инвестиции в основной капитал от средств юридических лиц (0,818) и средств (депозитов) физических лиц (0,794), что отражено в представленной таблице 2.

**Таблица 2 – Коэффициент детерминации и коэффициент корреляции**

Показатель	Коэффициент детерминации, $R^2$	Коэффициент корреляции, $r = \sqrt{R^2}$
Средства юридических лиц ( $X_1$ )	0,6697	0,8184
Средства физических лиц ( $X_2$ )	0,6307	0,794
Объем размещенных кредитов нефинансовому сектору экономики региона (кредиты) ( $X_3$ )	0,0714	0,261
ВРП в среднегодовом исчислении ( $X_4$ )	0,6183	0,786
Доходы населения ( $X_5$ )	0,056	0,236
Прибыль предприятий до налогообложения всего по Республике Башкортостан ( $X_6$ )	0,3196	0,5654

Примечание: таблица составлена по данным государственной статистики, по данным Банка России.

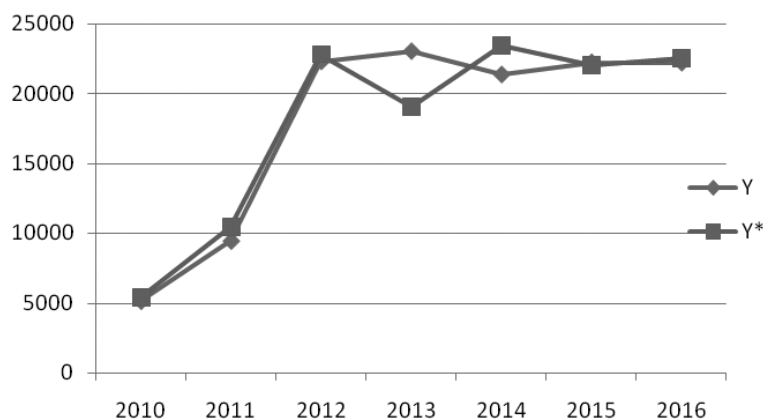
Рост ресурсов банковской системы способствует увеличению как совокупного объема кредитов, так и инвестиций в основной капитал, осуществляемых на кредитной основе. Но поддерживать высокие темпы роста инвестиций в регионе только за счет банковских кредитов становится все сложнее. Это связано с тем, что региональная банковская система опирается на ограниченные ресурсы местного рынка; она менее интегрирована с мировыми финансовыми рынками; отличается недостаточным уровнем капитализации; по отношению к ней ограничены возможности рефинансирования Банка России; не применяется система рефинансирования региональных банков под реальные инвестиционные проекты. Требуется активная работа кредитных организаций по расширению банковских ресурсов и расширение депозитных продуктов региональных банков.

Потенциальные возможности банков развивать инвестиционное кредитование в значительной степени зависят от среднегодовых темпов роста валового регионального продукта. Зависимость кредитов банков в инвестиции в основной капитал от ВРП пока-

зывает сильную тесноту связи, коэффициент корреляции равен 0,786.

На инвестиционный процесс, как следует из результатов проведенного анализа, незначительное влияние оказывают денежные доходы населения. Коэффициент корреляции показывает слабую тесноту связи. Зависимость инвестиций за счет кредитов банков в основной капитал от доходов населения равен 0,236. Возможно, это обусловлено низким уровнем доходов населения в регионе. К примеру, в 2014 г. семья с двумя детьми, проживающая в Ямало-Ненецком или Чукотском АО, располагала остатком денежных средств после необходимых минимальных расходов в размере 94 327 руб., в Москве – 73 785 руб., в Республике Татарстан – 28 470 руб., а в Республике Башкортостан – всего 20 106 руб. Для полной семьи с тремя детьми этот показатель составлял соответственно: 81 209 руб., 63 358 руб., 21 707 руб. и 13 025 руб. [3, с. 26].

Прибыль предприятий до налогообложения значительно влияет на динамику инвестиционных потоков, коэффициент корреляции показывает умеренную тесноту связи, которая составляет 0,5654.



Примечание: таблица составлена по данным государственной статистики; по данным Банка России.

**Рисунок 1. Зависимость инвестиций в основной капитал за счет кредитов банков у от выбранных макроэкономических показателей у\***

На рисунке 1 представлен график зависимости инвестиций в основной капитал за счет кредитов банков (у) от выбранных нами показателей, представленных в таблице 1, чтобы определить тенденции, которые наилучшим образом приближают имеющиеся данные и характеризуют полученную кривую (у\*). По графику можно наблюдать наличие зависимо-

сти между выбранными показателями. Исходя из этого, можно сделать предположение, что связь между показателями прямая.

Таким образом, проведенный анализ позволяет выявить из рассмотренных макроэкономических показателей, которые вошли в регрессионную модель, наиболее значимые, оказывающие влияние на формирование ин-

вестиционного потенциала региональной банковской системы. Росту ресурсов банковской системы способствуют средства юридических лиц, средства (депозиты) физических лиц, валовой региональный продукт и прибыль организаций. Недостаточно используется сберегательный потенциал региона. Основные услуги банковского сектора связаны с процессами размещения ресурсов. Индекс развития сберегательного дела является показателем финансовой активности граждан и характеризует уровень интереса и доверия граждан банкам. По значению индекса сберегательного дела в Республике Башкортостан наблюдается отставание от Уральского и Приволжского федерального округов в целом. Так, его значение на 01.01.2011 г. составляло 0,83, далее были регрессирующие показатели. По состоянию на 01.01.2015 г. значение показателя развития сберегательного дела составило всего 0,53. Последствия неустойчивого финансового состояния экономики из-за нестабильной ситуации в мировой экономике стали серьезной проблемой формирования ресурсного потенциала.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Каратаев А. С. Налоговый потенциал крупнейшего налогоплательщика и его оценка: теория и методология : монография. – Йошкар-Ола : ООО «Стринг», 2010. – 260 с.
2. Большой экономический словарь / под ред. А. Н. Азрилияна. – 7-е изд., доп. – М. : Институт новой экономики, 2008. – 1472 с.
3. Курманова Л. Р. Управление инвестиционной активностью регионов // Экономические науки. – 2014. – № 111(февраль). – С. 22–28.
4. Сетченкова Л. А. Инвестиционный инструментарий корпоративного роста и оценка его использования // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 2. – С. 62–69.
5. Губайдуллина Э. Г. Особенности интеграционных процессов России в посткризисный период 2009–2011 гг. // Вестник развития науки и образования. – 2013. – № 4. – С. 117–121.

*Курманова Диана Асхатовна, канд. экон. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет»: Россия, 450000, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Карла Маркса, 12.*

*Тел.: (347) 272-63-07*

*E-mail: kdiana09@mail.ru*

## ASSESSMENT OF THE INVESTMENT POTENTIAL OF REGIONAL BANK SECTOR

*Kurmanova Diana Askhatovna, Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof., Ufa State aviation technical university, Russia.*

**Keywords:** bank sector, potential, investing, region, reproduction process, resources, credit.

*The study analyzes and assesses the investment potential of regional bank sector and uncovers the most important factors which influence the development of investment crediting of regional economic development programs. In the conditions of sanctions against the Russian Federation and the limited external funding of economy it is necessary to ensure the maximum effective redistribution of resources within the country. Bank sector is the channel for transmitting the impulses of monetary-credit regulation of the whole*

*economy, providing the transformation of internal savings into investments with the minimal transaction costs, as well as the effective redistribution of money capital. The policy implemented by credit organizations must correspond to social interests and satisfy the needs of subjects for payments and resources. The strategic management of important macroeconomic factors which are presented by the funds of legal entities, the deposits of physical entities, the profit of organizations before taxation will lead to the mobilization of the resource component of the investment potential of credit organizations. The development of bank sector is also determined by the growth rates of real economy sector and the dynamics of gross regional product. The active participation of regional bank system in the implementation of investment projects will aid economic growth and the increase of competitive ability on the basis of using development potential.*

## REFERENCES

1. Karataev A. S. *Nalogovyy potentsial krupneyshego nalogoplatel'shchika i ego otsenka: teoriya i metodologiya : monografiya [Tax potential of the largest taxpayer and its assessment: theory and methodology: monograph].* Yoshkar-Ola, "String" JSC, 2010. 260 p.

- 
- 
2. *Bol'shoy ekonomicheskiy slovar'* [Big economics dictionary]. Ed. by A. N. Azrilyan. 7th ed., exp. Moscow, Institut novoy ekonomiki, 2008. 1472 p.
  3. Kurmanova L. R. *Upravlenie investitsionnoy aktivnost'yu regionov* [Managing the investment activity of regions]. *Ekonomicheskie nauki – Economic sciences*. 2014, No. 111 (February). Pp. 22–28. (in Russ.)
  4. Setchenkova L. A. *Investitsionnyy instrumentariy korporativnogo rosta i otsenka ego ispol'zovaniya* [Investment tools of corporate growth and the assessment of its usage]. *Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science Review: theory and practice*. 2014, No. 2. Pp. 62–69. (in Russ.)
  5. Gubaydullina E. G. *Osobennosti integratsionnykh protsessov Rossii v postkrizisnyy period 2009–2011 gg.* [Specific features of integration processes in Russia in the post-crisis period of 2009-2011]. *Vestnik razvitiya nauki i obrazovaniya – Herald of science and education development*. 2013, No. 4. Pp. 117–121. (in Russ.)
-

## РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ СБЫТА ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ В МОНОГОРОДЕ (НА ПРИМЕРЕ ОАО «КУЗБАССКИЙ ПИЩЕКОМБИНАТ»)

*М. Э. АМРАХОВА, Н. И. НОВИКОВ, Л. В. ЗАГОРОДНОВА*  
*Новокузнецкий институт (филиал)*  
*ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»,*  
*г. Новокузнецк, Кемеровская обл.*

**Аннотация.** В статье дана оценка общего состояния пищевой промышленности предприятий, реализующих продовольственные товары, а также охарактеризованы вопросы организации сбыта продовольственных товаров. В результате проведенного исследования авторами разработана стратегия сбыта для местного производителя мясной продукции ОАО «Кузбасского пищекомбината». В материалах исследования авторы аргументированно показывают теоретические основы сбыта товаров, уделяя особое внимание маркетинговым исследованиям, а также раскрывают механизмы их формирования. Кроме того, авторами представлены результаты маркетинговой деятельности компаний в области сбыта продовольственных товаров целевого сегмента. Авторами в предлагаемой статье особый упор делается на организацию процесса управления товарным ассортиментом и номенклатурой продукции предприятия с учетом концепции цикла товара. Особое внимание уделяется основным критериям выбора каналов сбыта и организации процесса реализации собственной продукции по схеме франшизы. По результатам исследования авторами предложены ключевые условия успеха развития малого и среднего бизнеса в моногородах – это наличие рынка сбыта в лице главного потребителя – градообразующего предприятия.

**Ключевые слова:** стратегия, товар, франшиза, рынок, компания, интенсивный сбыт, избирательный сбыт.

В настоящее время, по нашему мнению, существует две основные стратегии сбыта продовольственных товаров: интенсивная и избирательная.

При интенсивном сбыте фирма ищет максимально возможное число торговых точек и складов, чтобы обеспечить максимальный охват рынка и большой объем продаж. Эта стратегия охвата подходит для товаров повседневного спроса, сырьевых товаров и нетрудоемких услуг. Достоинство активного сбыта – наибольшая доступность товара и высокая доля рынка благодаря широкой демонстрации товара. Такую стратегию используют крупные компании с широкой линейкой продукции, как, например, Nestle, ВиммБильДанн, ОАО «Лебединский» и другие.

Рост объема продаж, достигаемый благодаря высокому уровню охвата рынка, имеет тем не менее и недостатки, которыми не стоит пренебрегать:

– объемы продаж по различным каналам далеко не одинаковы, хотя издержки на контакт с любым посредником одни и те же. Таким образом, возрастание сбытовых издержек может снизить рентабельность системы в целом;

– когда товар распределяется по большому числу разнообразных торговых точек, фирма рискует утратить контроль над маркетинговой стратегией: установлением скидок, качеством обслуживания, организацией сотрудничества дистрибьюторов.

По этой причине интенсивный сбыт часто несовместим с поддержанием имиджа марки и с точным позиционированием на рынке, поэтому компаниям не следует об этом забывать.

В избирательной системе сбыта изготовитель использует не всех посредников, которых он мог бы привлечь. Такая сбытовая стратегия предпочтительна для товаров предварительного выбора, когда покупатель производит сравнение цен и свойств товаров [2]. Например, это могут быть компании выпускающие автомобили или бытовую технику и электронику.

К избирательному сбыту может также привести отказ большой группы торговцев включить товар в свой ассортимент. В случае осознанного стремления к избирательности изготовитель должен выбрать своих посредников. Обычно покупателем применяется несколько критериев.

По нашему мнению, размер торговой фирмы, оцениваемый объемом продаж, – самый распространенный критерий. На большинстве рынков основная масса выручки приходится на небольшое число торговцев (закон концентрации). На рынке пищевых продуктов уровень концентрации особо высок в Швеции, Великобритании и Бельгии, где 5 ведущих дистрибьюторов реализуют соответственно 82, 53 и 52% всех сделок с основными продуктами питания [2]. В таких условиях иметь дело со всеми дистрибьюторами очень дорого и малоэффективно.

Качество услуг – еще один важный критерий. Посредникам платят за выполнение определенных функций, которые одними из них выполняются более эффективно, чем другими.

Техническая компетентность и оснащенность сбытовика – третий основной критерий, особенно для сложных товаров, когда важную роль играет послепродажное обслуживание.

В процессе исследования нами выявлено, что, выбирая избирательную систему сбыта, изготовитель сознательно ограничивает доступность товара, чтобы снизить издержки распределения и добиться от посредников более эффективного сотрудничества. Это сотрудничество может принимать различные формы:

- участие в расходах на рекламу и продвижение товара;
- допуск в сбытовую сеть новых товаров или товаров, которые трудно продать;
- поддержание значительных товарных запасов;
- информирование изготовителя;
- предоставление потребителям дополнительных услуг.

Главная опасность избирательной системы, по нашему мнению, – неспособность достичь нужного уровня охвата рынка. Производитель должен следить за тем, чтобы конечный пользователь мог легко найти продавцов, иначе низкая доступность приведет к большим потерям потенциальных продаж. Иногда определенная избирательность сбыта является вынужденной:

- розничный торговец не примет новый товар, еще не пользующийся успехом, если ему не будут даны гарантии избирательности, т. е. эксклюзивности;

- если ассортимент, передаваемый дистрибьютору, широк в связи с тем, что потребитель должен иметь богатый выбор, то без предоставления избирательности ожидаемая выручка может быть слишком мала для мотивации посредника;

- если требуется долгое обучение дистрибьюторов послепродажному обслуживанию, избирательность необходима для ограничения затрат [2].

В процессе выполнения исследования мы отдаем предпочтение интенсивной системе сбыта, так как эта стратегия охвата подходит для товаров повседневного спроса, сырьевых товаров и нетрудоемких услуг. Достоинство активного сбыта – наибольшая доступность товара и высокая доля рынка благодаря широкой демонстрации товара.

Франшиза – это вертикальная договорная маркетинговая система для сбыта потребительских товаров и услуг. Она предусматривает долгосрочные договорные отношения, по которым одна фирма, называемая франшизером, предоставляет другой фирме право на ведение определенного бизнеса на ограниченной территории при соблюдении установленных правил и под определенной маркой [2]. Широко используют франшизу такие марки, как Zara, Intimissimi, Mango, H&M и другие.

Таким образом, нами выявлено, что в зависимости от стратегических целей компании и характеристик товаров фирма выбирает для себя стратегию по охвату рынка. В случае продовольственных товаров наиболее выгодной является стратегия интенсивного сбыта, которую авторы предлагают использовать.

Неразвитость малого и среднего бизнеса создает особые риски нестабильности в моногородах, поскольку градообразующее предприятие является единственным работодателем, от которого зависит благополучие всего города. Диверсифицированная экономика областных центров переносит кризисы лучше, чем зависимые от одного предприятия моногорода. Рынок моногорода гораздо более ограничен, чем рынки обычных городов, что является ключевым препятствием для развития малого и среднего бизнеса в моногородах. Ключевым условием успеха развития малого и среднего бизнеса в моногороде является наличие рынка сбыта в лице главного потребителя – градообразующего предприятия [1].



Нами было проведено исследование стратегии сбыта продовольственных товаров на примере Кузбасского пищекомбината. Так как компания производит продукты питания, которые относятся к товарам повседневного спроса, то предприятию логичнее было бы использовать стратегию интенсивного сбыта. Однако компания выбрала систему избирательного сбыта, чтобы подчеркнуть качество

своей продукции. В рамках системы избирательного сбыта компания открыла сеть собственных магазинов и в будущем планирует расширить ее, обеспечив тем самым большую независимость от посредников.

Рассмотрим основные критерии выбора каналов сбыта и определим, какой из них больше подходит для исследуемой компании.

**Таблица 1 – Критерии выбора сбытового канала**

Учитываемые характеристики	Прямой канал	Непрямой канал		Особенности и условия реализации выбора
		короткий	длинный	
<i>1. Характеристики покупателей</i>				
многочисленные		**	***	Принцип сокращения числа контактов играет важную роль
высокая концентрация	**	***		низкие издержки на один контакт
крупные покупки	***			издержки на установление контактов быстро амортизируются
нерегулярные покупки		**	***	повышенные издержки при частых и малых издержках
операционная поставка		**	***	наличие запасов вблизи точки продажи
<i>2. Характеристика товаров</i>				
расходные продукты	***			необходимость быстрой доставки
большие объемы	***	**		минимизация транспортных операций
технически несложные		**	***	низкие требования по обслуживанию
нестандартизованные	***			товар должен быть адаптирован к специфическим потребностям
в стадии запуска	***	**		необходимо тщательное слежение за новым товаром
высокая ценность	***			издержки на установление контактов быстро амортизируются
<i>3. Характеристика фирмы</i>				
ограниченные финансовые ресурсы		**	***	сбытовые издержки пропорциональные объему продаж
полный ассортимент	***	**		фирма может предложить полное обслуживание
желателен хороший контроль	***			минимизация числа экранов между фирмой и ее рынком
широкая известность		**	***	хороший прием со стороны системы сбыта
широкий охват		**	***	сбыт должен быть интенсивным

Так, по данным таблицы видно, что компания КПК использует стратегию избирательного сбыта.

Нами по исследуемой теме предлагается разработать стратегию сбыта продовольственных товаров на примере ОАО КПК. Как было

сказано выше, компании КПК логичнее было бы использовать стратегию интенсивного сбыта. КПК необходимо усовершенствовать свою сеть по сбыту и распределению мясной продукции. В соответствии с поставленной целью обеспечение полного контроля всей цепочки процесса КПК следует открыть в 2014 г. несколько магазинов в регионах Сибири. Цель такого развития, по нашему мнению, – обеспечить своевременные и качественные поставки мясной продукции КПК в рефрижераторах. При таком подходе КПК в состоянии обеспечить высокое качество своей продукции от начала до конца, сформировав, таким образом, доверие покупателя к своей продукции. Это будет способствовать улучшению качества выпускаемой продукции, улучшению состояния здоровья населения, созданию дополнительных рабочих мест.

В качестве альтернативы предлагается авторами ОАО «Кузбасскому пищекомбинату» организовывать в соседних областях магазины с собственной продукцией по схеме франшизы. Тогда затраты на открытие новых точек сократятся, кроме того, компания будет иметь минимальные затраты на текущее ведение дел, так как у компании останутся только контролирующая и консультирующая функции. При этом компания будет получать часть дохода от продаж, а торговый знак компании станет более узнаваемым и в соседних городах и регионах. Следует подчеркнуть, что таким образом разработанная стратегия является выгодной, так как позволяет компании увеличить прибыль, а также расширить свой бизнес по всему региону с наименьшими затратами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Курс на развитие: сбыт продовольствия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.goodsmatrix.ru/articles/Kurs\\_na\\_razvitie.html](http://www.goodsmatrix.ru/articles/Kurs_na_razvitie.html).
2. Реализация стратегий маркетинга // Бухгалтерский учет в торговле. – 2011. – № 6.
3. Стратегия охвата рынка: интенсивный, избирательный сбыт, эксклюзивное распределение и франчайзинг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.somemarketing.ru/margus-1011-1.html](http://www.somemarketing.ru/margus-1011-1.html).
4. Технологии сбыта продовольственных товаров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.dv-reclama.ru/others/articles/prodaji/19175](http://www.dv-reclama.ru/others/articles/prodaji/19175).
5. Соколов В. Б. Региональные аспекты стратегического управления продовольственными ресурсами // Научное обозрение: теория и практика. – 2013. – № 3. – С. 13–18.

*Амрахова Мехребан Эльданиз кызы, студент, Новокузнецкий институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»: Россия, 654041, Кемеровская обл., г. Новокузнецк, ул. Циолковского, 23.*

*Новиков Николай Иннокентьевич, д-р экон. наук, заслуженный экономист России, зав. кафедрой «Экономика», Новокузнецкий институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»: Россия, 654041, Кемеровская обл., г. Новокузнецк, ул. Циолковского, 23.*

*Загороднова Лилия Вячеславовна, ассистент кафедры «Экономика», соискатель, Новокузнецкий институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»: Россия, 654041, Кемеровская обл., г. Новокузнецк, ул. Циолковского, 23.*

Тел.: (384-3) 77-60-54

E-mail: [vvmmm.2012.40@gmail.com](mailto:vvmmm.2012.40@gmail.com)

## DEVELOPMENT OF STRATEGY OF FOOD PRODUCT SALES IN A ONE-COMPANY TOWN (BASED ON THE EXAMPLE OF “KUZBASSKIY PISHCHEKOMBINAT” JSC

*Amrakhova Mekhrebhan El'daniz kyzy, student, Novokuznetsk institute (branch of Kemerovo State university). Russia.*

*Novikov Nikolay Inokent'evich, Dr. of Econ. Sci., honored economist of Russia, head of “Economics” department, Novokuznetsk institute (branch of Kemerovo State university). Russia.*

*Zagorodnova Liliya Vyacheslavovna, assistant lecturer of “Economics” department, applicant, Novokuznetsk institute (branch of Kemerovo State university). Russia.*

**Keywords:** *strategy, product, franchise, market, company, intensive sales, selective sales.*

*The article gives an assessment of the general state of food industry enterprises selling food products and characterizes the issues of organizing food product sales. The study resulted in the development of a sales strategy for the local producer of meat products – “Kuzbasskiy pishchekombinat” JSC. The materials of the research show convincingly the theoretic foundations of product sales. Special attention is given to marketing research and the*

---

---

*mechanisms of its formation. In addition, the authors present the results of the marketing activity of companies in the area of selling food products of the target sector. The authors of the article place a special emphasis on organizing the process of managing product range and nomenclature of products of an enterprise with the consideration of product cycle concept. Special attention is paid to the*

*main criteria of choosing sales channels and organizing the process of selling own products according to franchise scheme. Based on the results of the study, the authors present the key conditions of the success of small and medium business development in one-company towns, namely the presence of sales market in the form of the main consumer – the dominant enterprise.*

#### REFERENCES

1. *Kurs na razvitie: sbyt prodovol'stviya [Development orientation: food product sales]. Available at: [www.goodsmatrix.ru/articles/Kurs\\_na\\_razvitie.html](http://www.goodsmatrix.ru/articles/Kurs_na_razvitie.html).*
  2. *Realizatsiya strategiy marketinga [Implementation of marketing strategies]. Bukhgalterskiy uchet v torgovle – Accounting in trade. 2011, No. 6. (in Russ.)*
  3. *Strategiya okhvata rynka: intensivnyy, izbiratel'nyy sbyt, eksklyuzivnoe raspredelenie i franchayzing [Strategy of market coverage: intensive, selective sales, exclusive distribution and franchising]. Available at: [www.somemarketing.ru/margus-1011-1.html](http://www.somemarketing.ru/margus-1011-1.html).*
  4. *Tekhnologii sbyta prodovol'stvennykh tovarov [Technologies of food product sales]. Available at: [www.dv-reclama.ru/others/articles/prodaji/19175](http://www.dv-reclama.ru/others/articles/prodaji/19175).*
  5. *Sokolov V. B. Regional'nye aspekty strategicheskogo upravleniya prodovol'stvennymi resursami [Regional aspects of strategic management of food resources]. Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science Review: theory and practice. 2013, No. 3. Pp. 13–18. (in Russ.)*
-

## МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В АГРАРНОЙ СФЕРЕ ЭКОНОМИКИ

*Н. Н. ОСИПОВА*

*ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова»,  
г. Саратов*

**Аннотация.** От эффективности проводимых на уровне государства и хозяйствующего субъекта мероприятий по управлению рисками зависит эффективность функционирования всего аграрного сектора страны, поэтому рассмотрение вопроса механизма управления рисками в условиях импортозамещения в аграрной сфере экономики является актуальным. При этом многие проблемы обоснования и выбора стратегии управления рисками на уровне аграрных формирований, обеспечивающих их устойчивое функционирование, остаются малоизученными. Кроме того, спорный характер носят вопросы, связанные с выявлением специфики управления ценовыми рисками в аграрной сфере. Недостаточно исследованными являются вопросы выбора способов и методов государственного ценового риск-менеджмента. Органами государственной власти на федеральном уровне и в субъектах РФ за последние 3–5 лет приняты меры экономико-правового характера, направленные на стратегическое развитие сельского хозяйства, технологическую модернизацию пищевой и перерабатывающей промышленности, социального обустройства сельских территорий. На решение этих задач направлена Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг. (утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717) и другие правовые акты аграрного законодательства. Приняты законодательные акты по замене импортных товаров отечественными.

**Ключевые слова:** АПК, аграрная реформа, импортозамещение, сельское хозяйство, рыночная экономика, аграрный сектор.

Рыночная ориентация аграрного сектора требует от хозяйственных руководителей умения видеть перспективы, принимать эффективные стратегические управленческие решения в сложившихся рискованных условиях хозяйствования. Более того, транзитивная экономическая среда функционирования, аграрный кризис, слабая государственная поддержка, рост нестабильности условий предпринимательской деятельности, специфические особенности самого сельского хозяйства объективно требуют учета фактора риска в предпринимательской деятельности на селе.

В целях повышения устойчивости функционирования сельских предпринимательских структур в современных изменяющихся, неопределенных условиях хозяйствования особую значимость приобретает исследование проблем, связанных с управлением рисками как на макро-, так и на микроуровнях. От того, насколько эффективно на уровне государства и хозяйствующего субъекта проводятся мероприятия по управлению рисками, зависит эффективность функционирования всего аграрного сектора страны.

В связи с этим актуальными становятся проблемы разработки мероприятий по совершенствованию управления рисками на уровне сельскохозяйственных предприятий. В ряду важнейших вопросов, решение которых позволит стимулировать экономический рост, стоит проблема эффективного государственного ценового риск-менеджмента с учетом отраслевой специфики аграрной сферы.

**Степень разработанности проблемы.** В разное время различным аспектам теории цен и ценообразования посвящались исследования отечественных и зарубежных ученых: А. Г. Зельднера, И. В. Липсица, К. Маркса, Дж. С. Милля, Д. Рикардо, Э. А. Сагайдака, П. Самуэльсона, Е. Серовой, Т. А. Слепневой, А. Смита, Э. А. Уткина, И. Ф. Хицкова, В. П. Четвертаковой, А. Ф. Шишкина и др.

Однако многие проблемы обоснования и выбора стратегии управления рисками на уровне аграрных формирований, обеспечивающих их устойчивое функционирование, остаются малоизученными. Кроме того, дискуссионный характер носят вопросы, связанные с выявлением специфики управления ценовыми

ми рисками в аграрной сфере. Недостаточно исследованными являются вопросы выбора способов и методов государственного ценового риск-менеджмента.

В условиях запрета ввоза в Российскую Федерацию сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в соответствии с указом Президента РФ от 06.08.2014 г. обострились проблемы импортозамещения основных продовольственных товаров (мясо, молоко, овощи, фрукты и др.). Это обстоятельство объективно требует пересмотра аграрной политики государства, переоценки ранее принятых программ и проектов развития АПК. Нужны объективный анализ состояния и развития агропромышленного производства и реальные меры по работе отечественного АПК в условиях импортозамещения.

Развал российского сельского хозяйства в начале 90-х годов прошлого века стал

причиной резко возросшего импорта продовольствия в Российской Федерации. Импорт, естественно, влиял на эффективность производственно-хозяйственной деятельности российских сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Аграрная и земельная реформы, начавшиеся в современной России с 1990 г., вместо ожидаемого прогресса в развитии сельского хозяйства оказали деструктивное воздействие на аграрную экономику.

Неспособность отечественных сельскохозяйственных товаропроизводителей обеспечить население страны необходимым сырьем и продовольствием по причине резкого спада объемов производства сельскохозяйственной продукции отрицательно сказалась на росте импорта продовольственных товаров [1, с. 76–83].

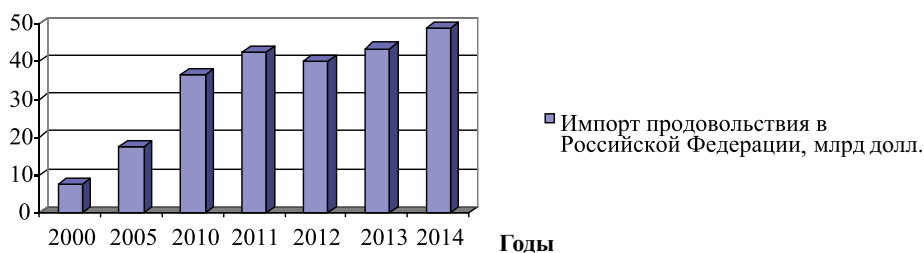


Рисунок 1. Импорт продовольствия в Российской Федерации [6, с. 46], млрд долл.

Таблица 1 – Импорт основных продовольственных товаров, тыс. т [6, с. 48]

№ п/п	Виды продовольственных товаров	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2012 г.	2013 г.
1	Мясо свежее и мороженое	517	1340	1614	1406	1259
2	Мясо птицы свежее и мороженое	694	1329	688	531	500
3	Рыба свежая и мороженая	328	787	791	739	765
4	Молоко и сливки сгущенные	77	314	238	163	191
5	Масло сливочное и прочие молочные жиры	71	133	134	118	135
6	Подсолнечное масло	150	131	115	17	18
7	Сахар-сырец	4547	2893	2086	520	520
8	Сахар белый	467	625	285	68	69
9	Злаки	4677	1449	444	974	1302
10	Мука и крупы	175	74	120	68	123
11	Макаронные изделия	36	79	59	81	92
12	Картофель	359	103	711	461	444
13	Томаты	162	355	717	800	829
14	Яблоки свежие	367	730	1206	1279	1282
15	Фруктовые и овощные соки	125	274	278	264	241

Для того чтобы понять, как развивалось в эти годы отечественное сельское хозяйство, приведем данные статистики.

**Таблица 2 – Производство основных пищевых продуктов на душу населения, кг**

№ п/п	Виды продовольственных товаров	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2012 г.	2013 г.
1	Зерно	450	546	427	495	637
2	Картофель	233	200	148	206	211
3	Овощи	86	80	85	102	102
4	Мясо (в убойной массе)	30	34	50	57	59
5	Молоко	222	218	223	222	214
6	Яйца, шт.	234	259	284	294	288
Производство продукции растениеводства в хозяйствах всех категорий, млн т						
1	Зерновые и зернобобовые культуры, в том числе:	65,5	77,8	61,0	70,9	91,3
	пшеница	34,5	47,6	41,5	37,7	52,1
	рожь	5,4	3,6	1,6	2,1	3,4
	ячмень	14,0	15,7	8,4	14,0	15,4
	кукуруза	1,5	2,1	3,1	8,2	10,7
	овес	6,0	4,5	3,2	4,0	4,9
	гречиха, тыс. т	997	605	339	797	829
	рис, тыс. т	584	571	1061	1052	926
	Льноволокно, тыс. т	51,0	56,0	35,2	46,0	38,0
	Сахарная свекла фабричная	14,1	21,3	22,3	45,1	37,7
	Подсолнечник	3,9	6,5	5,3	8,0	10,2
	Картофель	29,5	28,1	21,1	29,5	30,2
	Овощи	10,8	11,3	12,1	14,6	14,7
Производство продукции животноводства в хозяйствах всех категорий, млн т						
1	Мясо (в живом весе), млн т	7,0	7,7	10,5	11,6	12,2
2	Молоко, млн т	32,3	31,1	31,8	31,8	30,7
3	Яйца, млрд шт.	34,1	37,1	40,6	42,0	41,3
4	Шерсть, тыс. т	40,3	49,0	53,5	55,3	54,4

**Таблица 3 – Урожайность сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий, ц/га**

№ п/п	Наименование культур	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2012 г.	2013 г.
1	Зерновые и зернобобовые культуры	15,6	18,5	18,3	18,3	21,9
2	Лен-долгунец (волокно)	5,5	6,3	8,2	9,2	8,3
3	Сахарная свекла	188	282	241	409	432
4	Подсолнечник	9,0	11,9	9,6	13,0	15,6
5	Картофель	105	121	100	134	145
6	Овощи	146	175	180	211	214

Таким образом, можно заметить, что значительный прирост урожайности в пери-

од с 2000 г. к 2013 г. произошел у сахарной свеклы (со 188 ц до 432 ц). Заметный прирост

урожайности также отмечается у картофеля и овощей. Небольшой прирост урожайности у зерновых и зернобобовых, льна-долгунца, подсолнечника.

Из этого можно сделать вывод: развитие сельского хозяйства не стоит на месте, о чем свидетельствует прирост показателей урожайности сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий.

**Таблица 4 – поголовье скота и птицы в хозяйствах всех категорий на конец года, млн голов**

№ п/п	Виды скота	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2012 г.	2013 г.
1	Крупный рогатый скот,	27,5	21,6	20,0	20,0	19,5
2	в том числе: коровы	12,7	9,5	8,8	8,9	8,6
3	свиньи	15,8	13,8	17,2	18,8	19,2
4	овцы и козы	15,0	18,6	21,8	24,2	23,8
5	птица	340,7	357,5	449,3	494,5	492,5

**Таблица 5 – Расходы федерального бюджета на развитие сельского хозяйства [6, с. 48–53]**

№ п/п	Показатели	2005 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
1	Млрд руб. (в текущих ценах)	25,9	190,1	107,3	168,0	173,3	198,0
2	Удельный вес в общем объеме расходов федерального бюджета, %	0,7	2,1	1,1	1,6	1,4	1,4

Мировая практика в сфере агропродовольственного рынка исходит из соответствия объемов производства сельскохозяйственной продукции рекомендуемым объемам предприятия пищевых продуктов.

**Таблица 6 – Нормативы потребления продовольствия по Российской Федерации**

Группы продуктов	Рекомендуемые объемы потребления пищевых продуктов					▲ рациональных норм от минимальных
	Рациональные нормы, кг/год/человек	Минимальные нормы, кг/год/человек				
		Трудоспособное население	Пенсионеры	Дети	Среднее по минимальным нормам	
Хлеб, хлебобулочные и макаронные изделия в пересчете на муку	95,0–105,0	126,5	98,2	77,6	100,8	–5,8–4,2
Картофель	95,0–100,0	100,4	80,0	88,1	89,5	5,5–10,5
Овощи и бахчевые	120,0–140,0	114,6	98,0	112,5	108,4	11,6–31,6
Фрукты	90,0–100,0	60,0	45,0	118,1	74,4	15,6–25,6
Сахар	24,0–28,0	23,8	21,2	25,8	22,3	1,7–5,7
Мясо и мясопродукты	70,0–75,0	58,6	54,0	44,0	52,2	17,8–22,8
Рыба и рыбопродукты	18,0–22,0	18,5	16,0	18,6	17,7	0,3–4,3
Молоко и молокопродукты в пересчете на молоко	320,0–340,0	290,0	257,8	360,7	302,8	17,2–37,2
Яйца, шт.	260	210	200	201	203	57
Масло растительное	10,0–12,0	11,0	10,0	5,0	8,7	1,3–3,3

Сравнительная характеристика минимального набора продуктов питания на трудоспособное население по действующим нормативным правовым актам РФ (в среднем на 1 человека в год, кг.) [5].

**Таблица 7 – Сравнительная характеристика нормативов потребления продовольствия по Российской Федерации, Приволжскому федеральному округу и Саратовской области**

№ п/п	Наименование продукта	В целом по РФ	Приволжский федеральный округ	Саратовская область	Отклонение нормативов потребления по Саратовской области от	
					РФ	Приволжского федерального округа
1	Хлебные продукты	126,5	130,0	133,2	6,7	3,2
2	Картофель	100,4	81,2	86,8	-13,6	5,6
3	Овощи и бахчевые	114,6	116,0	101,1	-12,6	-14,9
4	Фрукты свежие	60,0	57,5	30,7	-29,3	-26,8
5	Сахар и кондитерские изделия	23,8	35,2	21,9	-1,9	-13,3
6	Мясопродукты	58,6	59,2	41,2	-17,4	-18,0
7	Рыбопродукты	18,5	23,3	14,0	-4,5	-9,3
8	Молоко и молокопродукты	290	250,0	212,6	-77,4	-37,4
9	Яйца (шт.)	210	318	276	66	-42
10	Масло растительное, маргарин, другие жиры	11,0	20,2	13,7	2,7	-6,5
11	Прочие продукты	4,9	5,2	4,36	-0,54	-0,84

В Приволжский федеральный округ входят: Башкортостан, Удмуртия, Чувашия, Пермский край, Оренбургская, Нижегородская, Пензенская и Кировская области, республики Мордовия и Марий Эл, Самарская, Ульяновская и Саратовская области, Республика Татарстан.

Для объективной оценки состояния агропродовольственного рынка приведем данные баланса производства и потребления основных видов сельскохозяйственной продукции в Саратовской области.

**Таблица 8 – Производство сельскохозяйственной продукции в расчете на душу населения, кг [3]**

№ п/п	Наименование продукции	2013 г.	2014 г.
1	Зерно	136	152
2	Мясо, в убойном весе	42	44
3	Молоко	145	149
4	Яйца, шт	427	456
5	Овощи	28	41
6	Картофель	170	183

**Таблица 9 – Потребление основных продуктов питания на душу населения**

№ п/п	Наименование продукции	2014 г.
1	2	3
1	Хлебные продукты	142
2	Мясо и мясопродукты	101



1	2	3
3	Молоко и молочные продукты	260
4	Яйца и яйцепродукты, шт.	312
5	Рыба и рыбные продукты	24,3
6	Овощи	123
7	Картофель	101

Приведенные цифры показывают, что существует значительный разрыв между рациональными нормами, минимальными нормами и фактическим потреблением продовольствия на душу населения.

Серьезное отставание производства от норм наблюдается по мясу и мясопродуктам, молоку и молочным продуктам, овощам.

В то же время, сравнивая данные по потреблению этих продуктов питания, мы видим, что потребляется в разы больше, чем производится.

Это свидетельствует о значительном поступлении на территорию Саратовской области продовольственных товаров из других субъектов Российской Федерации, в том числе и по импорту.

Президент Российской Федерации В. В. Путин 6 августа 2014 г. подписал указ № 560 «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации», которым сроком на один год введен запрет на ввоз в Российскую Федерацию сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, страной происхождения которых являются Соединенные Штаты Америки, страны Европейского союза, Канада, Австралия и Королевство Норвегия.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 7 августа 2014 г. № 778 «О мерах реализации Указа Президента Российской Федерации» от 6 августа 2014 г. № 560 «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации» утвержден перечень сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, на которые установлен запрет к ввозу в Российской Федерации.

Это мясо крупного рогатого скота, свинина, мясо домашней птицы, рыба и ракообразные, овощи, фрукты и орехи, колбасы и аналогичные продукты из мяса, сыры, тво-

рог, молокосодержащие продукты на основе растительных жиров.

Естественно, импорт потребует заменить отечественными продовольственными товарами, и это сегодня главная задача отечественного агропромышленного комплекса [2].

Сельское хозяйство современной России обладает значительным потенциалом: свыше 40% черноземов мира, 20% пресной питьевой воды, ведущее место в мире занимает производство минеральных удобрений, свыше 100 млн га пашни и другие факторы.

Органами государственной власти на федеральном уровне и в субъектах РФ за последние 3–5 лет приняты меры экономического характера, направленные на стратегическое развитие сельского хозяйства, технологическую модернизацию пищевой и перерабатывающей промышленности, социальное обустройство сельских территорий.

На решение этих задач направлена Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг. (утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717) и другие правовые акты аграрного законодательства.

За эти годы уже сделано многое. Так, по всей стране возводятся новые животноводческие комплексы или модернизируются действующие, во многих регионах приступили к строительству овоще- и картофелехранилищ с холодильным и иным технологическим оборудованием, строятся зернохранилища и другие объекты инфраструктуры для качественного хранения зерна, муки.

Реализуются и другие инновационные проекты по техническому и технологическому обеспечению АПК [7, с. 40–41].

**Выводы.** Вместе с тем необходимо отметить, что все запланированное будет иметь логическое завершение лишь через 5–10 лет.

Именно на эти сроки заключены договоры на кредитование с банками РФ и субсидирования процентных ставок по коммерческим кредитам для сельскохозяйственных товаропроизводителей из федерального бюджета и бюджетов субъектов РФ.

По этой причине, чтобы решить возникшую проблему импортозамещения в новых политических и социально-экономических условиях, возникает необходимость кардинального пересмотра аграрной политики российского государства.

Нужны экстраординарные меры для организации сельскохозяйственной деятельности, направленной на восполнение объемов сельскохозяйственной продукции на душу населения в Саратовской области.

Исходя из рациональных норм и количества населения Саратовской области – 2,5 млн человек, необходимо произвести:

– мясо и мясопродукты  $75 \text{ кг} \cdot 2,5 \text{ млн человек} =$  в убойном весе 187,5 тыс. т.

В живом весе при выходе мяса в среднем 55% = 540 тыс. т;

– молоко и молокопродукты  $340 \text{ кг} \times 2,5 \text{ млн человек} = 850 \text{ тыс. т};$

– яйца  $260 \text{ шт.} \cdot 2,5 \text{ млн человек} = 6 \text{ млн} 500 \text{ тыс. шт.}$

– овощи  $140 \text{ кг} \cdot 2,5 \text{ млн человек} = 350 \text{ тыс. т};$

– картофель  $100 \text{ кг} \cdot 2,5 \text{ млн человек} = 250 \text{ тыс. т};$

– рыба и рыбопродукты  $20 \text{ кг} \cdot 2,5 \text{ млн человек} = 5,0 \text{ тыс. т.}$

В то же время Концепцией развития агропромышленного комплекса Саратовской области до 2020 г., утвержденной постановлением Министерства сельского хозяйства Саратовской области, предусмотрены целевые индикаторы:

– производство мяса в живой массе – 136,5 тыс. т;

– производство молока – 790,3 тыс. т, что не обеспечивает потребности в этих продуктах по рациональным нормам питания.

Такие же показатели по овощам и рыбе [4].

Для того чтобы увеличить объемы производимого на территории области продовольствия, органам управления АПК и аграрным предпринимателям экстренно потребуется выработать адекватную программу действий. При этом надо учесть большую зависимость

от импортных закупок племенного молодняка КРС, свиней, спермы животных, яйца, а также семян, овощей, картофеля, кукурузы, сои, рапса и других сельскохозяйственных культур.

Сегодня в Саратовскую область завозится племенное яйцо для выращивания бройлеров из Чехии на 100%. Из Германии, Голландии, Чехии завозят племенное яйцо птицефабрики Аткарская, Красноармейская и другие.

Это серьезный фактор риска для областного птицепрома, который может резко снизить объемы производимой продукции мяса птицы и яйца.

Подобная ситуация может быть в свиноводстве, где так же высока доля приобретения племенного молодняка по импорту.

С учетом возникающих обстоятельств потребуются срочно разработать реальные меры по выращиванию племенного материала в племенных заводах и племенных репродукторах региона.

Такая же работа должна активизироваться по селекции и семеноводству сельскохозяйственных культур.

Необходимо увеличить финансирование из областного бюджета на научные разработки для последующего внедрения их в растениеводстве и животноводстве.

Сегодня в Саратовском государственном аграрном университете закладывается на площади 12 га сад плодово-ягодных и лекарственных культур, в теплицах выращиваются огурцы, помидоры, зеленные культуры, имеются кадры (преподаватели и студенты) для увеличения производства сельскохозяйственной продукции.

Однако существующая система финансирования не позволяет вузу участвовать в реализации целевых программ по садоводству, овощеводству защищенного грунта и других.

В связи с этим целесообразно внести в Федеральный закон от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» норму, определяющую вуз как сельскохозяйственный товаропроизводитель, или самостоятельную статью, разрешающую высшим учебным учреждениям аграрного профиля участвовать в конкурсах на получение грантов, кредитов и субсидирования процентных ставок по кредитам на производство сельскохозяйственной продукции, в том числе на селекцию, семеноводство и племенное животноводство.

Аграрным вузам необходимо передать существовавшие ранее учебно-опытные хо-

зяйства, где также, на научной основе, должно быть организовано производство сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия.

Это будет заметный вклад в продовольственный фонд региона и страны в целом, с учетом привлечения в производство большого количества студентов в условиях дефицита кадров в существующих сельскохозяйственных организациях.

В настоящее время учебно-опытные хозяйства приватизированы, то есть стали субъектами агробизнеса, а проблема подготовки квалифицированных кадров специалистов для АПК лишь обострилась. Думается, что в связи с открывшимися новыми обстоятельствами в сфере агропродовольственного рынка, связанными с импортозамещением, логично было бы по-новому подойти и к решению задач подготовки кадров специалистов, обладающих действительно профессиональными компетенциями и востребованных на рынке труда в АПК.

Проблема импортозамещения вызвала живой интерес у российских сельскохозяйственных товаропроизводителей, которые при условии государственной финансовой поддержки получают возможность занять свою нишу на рынке продовольствия и перейти на высокоэффективный этап развития производственно-хозяйственной деятельности.

Однако для устойчивого экономического развития отечественного АПК нужны значительные суммы денег. История дает шанс к плановым цифрам, обозначенным в государственном бюджете РФ, добавить 10–12 млрд долл., которые, по оценкам российских и зарубежных экспертов, будут высвобождены в связи с запретом ввоза в Российскую Федерацию отдельных групп продовольственных товаров.

В 2013 г. импорт продовольствия в нашу страну составлял 43,5 млрд долл.

Если произойдет уменьшение импорта на 12 млрд долл., то еще остается свыше 20 млрд долл. на приобретение бизнесом сельскохозяйственной продукции в зарубежных странах.

Задача состоит в том, чтобы на эти деньги была завезена продукция, которой не смогут в полном объеме обеспечить отечественные сельскохозяйственные товаропроизводители.

Правительство Российской Федерации в настоящее время экстренно разрабатыва-

ет перечень мер по импортозамещению сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия.

Это должен быть стратегический документ, устанавливающий экономико-правовой механизм развития российского сельского хозяйства в новых экономических условиях в комплексе с аграрной наукой и образованием.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аграрная реформа в Российской Федерации: правовые проблемы, решения. – М., 2014. – 226 с.
2. Алтухов А. Продовольственная безопасность России в условиях зарубежных санкций // АПК: экономика, управление. – 2014. – № 12. – С. 17–19.
3. Бурятов В. А. Регулирование сельского хозяйства в Саратовской области // Государство и право. – 2014. – № 8. – С. 17–20.
4. Концепция развития агропромышленного комплекса Саратовской области до 2020 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [minagro.saratov.gov.ru/Razvitie/konceptsiya.doc](http://minagro.saratov.gov.ru/Razvitie/konceptsiya.doc).
5. Никитченко М. Л. Агропродовольственный рынок России – проблемы импортозамещения // АПК: экономика, управление. – 2014. – № 10. – С. 33–35.
6. Палладина М. И. О дальнейшем развитии аграрной реформы и некоторых аспектах правового статуса сельскохозяйственных предприятий и организаций // Государство и право. – 2014. – № 1. – С. 45–53.
7. Черноморец А. Е. Теоретические и практические проблемы АПК // Российский юридический журнал. – 2014. – № 4. – С. 31–45.
8. Черняев А. А., Белокопытова Л. Е. Повышение доходности сельскохозяйственных организаций – необходимое условие их функционирования в условиях Всемирной торговой организации // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 1. – С. 6–14.

*Осипова Наталья Николаевна, аспирант, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова»: Россия, 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.*

*Тел.: (845-2) 27-13-32*

*E-mail: n.n.osipova@mail.ru*

---

---

## MECHANISM OF RISK MANAGEMENT IN THE CONDITIONS OF IMPORT REPLACEMENT IN THE AGRARIAN SPHERE OF ECONOMY

*Osipova Natal'ya Nikolaevna, postgraduate student, Saratov State agrarian university named after N. I. Vavilov. Russia.*

**Keywords:** AIC, agrarian reform, import replacement, agriculture, market economy, agrarian sector.

*The effectiveness of the functioning of the whole agrarian sector of the country depends on the effectiveness of risk management measures taken on the level of state and the economic subject. Thus, the study of risk management mechanism in the conditions of import replacement in the agrarian sector of economy is a topical issue. However, a lot of problems connected with substantiating and selecting the risk management strategy on the level of agrarian formations which ensures their stable functioning remain insufficiently explored. In addition,*

*the issues connected with uncovering the specificity of managing price risks in the agrarian sphere are of debatable nature. The problems of choosing the means and methods of state price risk management are poorly studied. In the course of the last 3–5 years the state authorities on the federal level and in the RF subjects have taken economic-legal measures aimed at the strategic development of agriculture, the technological modernization of food and processing industry, the social development of rural territories. The solution of these problems is the goal of the State program of the development of agriculture and the regulation of markets of agricultural products, resources and food in 2013–2020 (passed by the decree of the Government of the Russian Federation of 14 July 2012 No. 717) and other legal acts of agrarian legislation. Legal acts on replacing imported goods with Russian ones have also been passed.*

### REFERENCES

1. *Agrarnaya reforma v Rossiyskoy Federatsii: pravovye problemy, resheniya [Agrarian reform in the Russian Federation: legal problems, solutions]. Moscow, 2014. 226 p.*
2. *Altukhov A. Prodovol'stvennaya bezopasnost' Rossii v usloviyakh zarubezhnykh sanktsiy [Food safety of Russia in the conditions of foreign sanctions]. APK: ekonomika, upravlenie – AIC: economics, management. 2014, No. 12. Pp. 17–19. (in Russ.)*
3. *Buryatov V. A. Regulirovanie sel'skogo khozyaystva v Saratovskoy oblasti [Regulation of agriculture in the Russian Federation]. Gosudarstvo i pravo – State and law. 2014, No. 8. Pp. 17–20. (in Russ.)*
4. *Kontsepsiya razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Saratovskoy oblasti do 2020 g. [Concept of the development of Saratov region agroindustrial complex until 2020]. Available at: [minagro.saratov.gov.ru/Razvitie/koncepciya.doc](http://minagro.saratov.gov.ru/Razvitie/koncepciya.doc).*
5. *Nikitchenko M. L. Agroprodovol'stvennyy rynek Rossii – problemy importozameshcheniya [Agroindustrial market of Russia – import replacement problem]. APK: ekonomika, upravlenie – AIC: economics, management. 2014, No. 10. Pp. 33–35. (in Russ.)*
6. *Palladina M. I. O dal'neyshem razvitiy agrarnoy reformy i nekotorykh aspektakh pravovogo statusa sel'skokhozyaystvennykh predpriyatiy i organizatsiy [On the further development of agrarian sphere and certain aspects of the legal status of agrarian enterprises and organizations]. Gosudarstvo i pravo – State and law. 2014, No. 1. Pp. 45–53. (in Russ.)*
7. *Chernomorets A. E. Teoreticheskie i prakticheskie problemy APK [Theoretic and practical problems of AIC]. Rossiyskiy yuridicheskiy zhurnal – Russian law journal. 2014, No. 4. Pp. 31–45. (in Russ.)*
8. *Chernyaev A. A., Belokopytova L. E. Povyshenie dokhodnosti sel'skokhozyaystvennykh organizatsiy – neobkhodimoe uslovie ikh funktsionirovaniya v usloviyakh Vsemirnoy trgovoy organizatsii [Increasing the profitability of agricultural organizations – the necessary condition of their functioning within World trade organization]. Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science Review: theory and practice. 2014, No. 1. Pp. 6–14. (in Russ.)*

## РЕСУРСЫ И РЕЗЕРВЫ СОЦИАЛЬНОЙ ИНТЕГРАЦИИ В СИСТЕМЕ МОДЕРНИЗАЦИИ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО СОЦИУМА

С. Н. СЕМЕНОВ, Е. В. БОЧАРОВА  
ФГБУН «Институт аграрных проблем РАН»,  
г. Саратов

**Аннотация.** Вопрос модернизации и устойчивого развития сельского социума чрезвычайно актуален. Статья посвящена рассмотрению села как национального резерва социальной интеграции трудовых ресурсов, территории, а также рабочих мест и экологических ниш в условиях обеспечения продовольственной безопасности. В статье излагаются цели и задачи стратегического управления социальной интеграцией в агропромышленном производстве на основе обобщения мирового опыта развития интегральной социологии. Обосновывается роль социальных ресурсов и резервов в развитии процессов агропромышленной интеграции и в формировании эффективных систем «город – село». Предлагается использование в решении проблемы управления ресурсами социальной интеграции рекреативного подхода – особой области науки по сквозному управлению потоками различных видов ресурсов. Обоснована необходимость интеграции социальных целей и ресурсов в управленческой деятельности в АПК.

**Ключевые слова:** сельские жители, ресурсы социальной интеграции, социальная инфраструктура, социальный потенциал АПК, устойчивое развитие сельских территорий, методы стратегического управления стратегическими ресурсами и резервами.

Повышение эффективности процессов агропромышленной интеграции во многом зависит от системной реализации резервов и ресурсов социальной интеграции. В связи с этим необходимо четко разграничивать такие смежные и чрезвычайно важные теоретические понятия и социальные дефиниции, как «интегративная теория социального действия», «интегративная социальная парадигма», «интегративная позиция», «интеграция набора общих моделей ценностей», «интегральная социология», «социокультурный интеграционизм» и др.

Понятие «интегральная социология» впервые введено П. Сорокиным в его «интегральной системе социологии», занимающейся непосредственно проблемами социальных и культурных систем в их структурных и динамических аспектах [1].

«Социальная интеграция» непосредственно с «социальной дифференциацией» впервые введены как концепция Г. Спенсером [2]. Концепция социальной дифференциации исходит из того, что любая социальная система может существовать в том случае, если в ней выполняются определенные жизненно важные функции: адаптация к среде, постановка целей, регулирование внутрен-

них конфликтов, социальная интеграция. Эти функции осуществляются специализированными институтами и ролями, в соответствии с этим социальные системы можно рассматривать как дифференцированные.

Одной из парадигм социологической науки является соответствующая структурно-функциональная теория. Согласно этой теории можно утверждать, что сельское общество представляет собой наиболее общую социальную систему (социальный организм), составляющими элементами которой выступают менее общие системы – социальная, культурная, личностная и т. д. Ее целостность как социальной системы достигается посредством процесса интеграции общепринятых социальных ценностей и норм. Стратегическое управление такой интеграцией должно быть направлено на постоянное упорядочение и сведение всего многообразия функций различных социальных систем в единую и строго организованную систему социального порядка в агропродовольственных системах (*social order*). При этом необходимо учитывать, что другая противоположная теория – «социальных конфликтов» рассматривает сообщество как динамическую социетальную систему, стремящуюся не к социальному

---

---

порядку, а к социальному изменению. В связи с этим существование и развитие сельских сообществ определяется не процессами интеграции, а конфликтом различных социальных групп, в основе которого находятся конкуренция и эксплуатация, система конкурирующих и борющихся сил, «конфликтная модель сельских сообществ». Конфликты различных социальных групп включают этнические, профессиональные, половозрастные, поколений сельско-городского населения и т. д.

В развитии процессов агропромышленной интеграции и формировании систем «город – село» особое значение приобретают вопросы взаимодействия, способствующие стабильности и устойчивости этих систем при выполнении ими функций по поддержанию функционирования социальных подсистем, основными элементами которых являются статусы и роли. Роль является активным действующим субъектом в социальных отношениях. Операционная эффективность и устойчивость развития социальных агропромышленных систем предполагают принятие норм оценки, названных Т. Парсонсом «институционализированными моделями ценностной ориентации». Применительно к сельским сообществам эти модели необходимо рассматривать одновременно как способ удовлетворения агропромышленным формированием (агропродовольственной системой) собственных потребностей сельского населения и условие оптимизации реакции других значимых действующих внешних сил и факторов. Следует согласиться с Т. Парсонсом, сделавшим вывод: «Интеграция набора общих моделей ценностей с интериоризированной структурой расположения потребностей, составляющих личностей, есть главное явление в динамике социальных систем. Стабильность любой социальной системы (за исключением наиболее скрытого процесса взаимодействия) зависит от степени такой интеграции, и это является основополагающей теоремой динамики в социологии» [3]. Т. Парсонс назвал это «теоремой институциональной интеграции мотивации». Т. Парсонс далее утверждает, что чем полнее мотивационная интеграция с институционализированными моделями ценностей (т. е. чем меньше конфликтов иерархии потребностей), тем сильнее интеграция системы.

Родоначальником интегративной теории социального действия является Д. Коулмен.

Суть этой теории заключается в стремлении распространить концепцию «теоретического гуманизма» на интерпретацию социальной реальности и ее процессов.

Одной из главных составляющих концепции структурного функционализма является инвариантный набор функциональных проблем: адаптации, целедостижения, интеграции, воспроизводства структуры и снятия напряжения, решение которых обеспечивается специализированными подсистемами. Так, внутри социальной системы функцию адаптации обеспечивает экономическая подсистема, функцию целедостижения – политическая подсистема, функцию интеграции – правовые институты и обычаи, функцию воспроизводства структуры – система верований, мораль и органы социализации (включая семью и институты образования) [4].

В последнее время в отечественной социологии интенсивно разрабатывается проблема стратегии интегрирующей социоэкономической модернизации. Значительный вклад в разработку этой проблемы внес Н. И. Лапин, член-корреспондент РАН, руководитель Центра социокультурных изменений Института философии РАН, координатор программы фундаментальных исследований Президиума РАН № 31 «Роль пространства в модернизации России: природный и социально-экономический потенциал» [5].

По мнению Н. И. Лапина «модернизация – несбалансированный процесс цивилизационных изменений. В условиях глобальных вызовов основными функциями модернизации России являются:

- 1) укрепление безопасности и целостности страны, ее интеграции как социокультурной системы;

- 2) устойчивое улучшение благополучия населения России, его приближение к средне-европейским состояниям в исторически приемлемые сроки. Н. Лапин справедливо полагает, что для достижения этих целей необходима стратегия, обеспечивающая оптимальное соотношение двух стадий модернизации – первичной (индустриальной) и вторичной (информационной), их взаимосвязь и использование преимуществ каждой из них, интеграцию результатов обеих стадий и консолидацию социокультурного пространства регионов России. Эта стратегия, предусматривающая переход от первой стадии ко второй, названа страте-

---

---

гией поэтапной интегрированной модернизации.

Внутренними ресурсами социальной интеграции в совокупности можно назвать физические силы, общеобразовательный, профессиональный и культурный уровень, знания, квалификацию, сознательность, ответственность, заинтересованность сельского социума в качественном труде, инициативу и изобретательность, самореализацию личности и другие виды социальной энергии сельского социума.

В общем случае интеграция социальных ресурсов должна выражаться повышением уровня полезного их использования. Процесс управления повышением эффективности использования социальных ресурсов, обобщение результатов стратегического анализа могут быть систематизированы и упорядочены посредством научной классификации резервов эффективности социальных ресурсов устойчивого развития сельского социума. Обобщение и систематизация практики работы агропромышленных формирований, кластеров и агропродовольственных систем выявили необходимость классификации резервов интеграции социальных ресурсов сельского социума по следующим признакам: срокам использования, месту образования, форме проявления, факторам и методам интеграции. Резервы по срокам использования могут быть подразделены на текущие и стратегические. Второй признак классификации резервов интеграции и эффективности социальных ресурсов – по месту их образования. По этому признаку резервы подразделяются в зависимости от сферы их проявления: на стадии подготовки производства (НИР, ОКР), в сфере агропромышленного производства, в социальной и производственной инфраструктурах, в сфере обращения и реализации. По форме проявления рассматриваемые резервы подразделяются на явные и скрытые. По признакам: факторы и методы интеграции и эффективности резервы могут подразделяться на технико-технологические, проектно-конструкторские, управленческие и организационно-экономические. В рамках этой группы резервов заслуживает внимания адаптация к специфике агропромышленного производства таких известных социологических концепций, как «гуманизация труда» и «качество трудовой жизни».

Проведенный анализ показал, что современное сельское население в последние годы

столкнулось с такими негативными явлениями, как дезорганизация аграрного производства, безработица, резкое падение жизненного уровня, деградация социальной сферы сел. Главным приоритетом для основной массы сельского населения является простое выживание. Рыночные изменения вынуждают сельское население искать способы приспособления к ним, мобилизуя все имеющиеся в их распоряжении адаптивные возможности и ресурсы. Сельские жители изначально, в силу специфики своей жизнедеятельности обладают меньшей возможностью социально-экономического маневра для того, чтобы противостоять трудностям, и в то же время принадлежность именно к сельскому сословию обеспечивает возможность выживания сельского населения в периоды системного социально-экономического кризиса.

Исследование показало, что в современном сельском сообществе активно происходят объективные процессы смены поколений, возрастных и профессиональных групп, что в перспективе может стать важным фактором, влияющим на выбор сценариев устойчивого развития агропромышленного комплекса и сельских территорий.

Так, в распределении численности занятых в сельском хозяйстве и других отраслях аграрной сферы преобладают специалисты пенсионного возраста. Около трети работающих (27,5%) в АПК имеют возраст от 50 до 59 лет. Этот показатель на 5,4% выше, чем по экономике страны в целом. Количество работающих пенсионеров (от 60 лет и старше) в сельском хозяйстве составляет 10%, в то время как по РФ лишь 4,7% лиц преклонного возраста продолжают трудиться. Доля трудоспособных категорий в сельском хозяйстве ниже, чем по экономике в целом: 20–29 лет – 16,8%, что на 5,9% ниже, чем в стране; 30–39 лет – 19,5%, на 6,4% меньше общероссийского показателя; 40–49 лет – 23,3%, что на 0,6% отстает от среднего значения по РФ [6].

Негативная демографическая ситуация и ограниченные стартовые возможности сельской молодежи по включению в экономическую деятельность могут привлечь к исчерпанию (через 10–15 лет) трудового потенциала агропромышленного производства.

Уход из производственной сферы села лиц старших возрастных категорий не означает автоматической замены их более молоды-

ми когортами, что связано с двумя группами причин:

– во-первых, те немногочисленные слои сельского населения, которые ныне достаточно хорошо адаптировались к переменам (руководители предприятий, фермеры, небольшой процент благополучных крестьянских семей, занятых только в ЛПХ) предпочитают уstraивать своих детей на проживание и обучение (трудоустройство) в городах;

– во-вторых, происходит исчерпание предела экстенсивного развития агропромышленного производства, приводящее к сужению сферы неквалифицированного труда на селе.

Стратегический анализ социальной ситуации в агропромышленной сфере позволяет сделать ряд выводов:

1. Агропромышленное производство и сельские сообщества находятся в состоянии расходящихся векторов развития. Так, АПК, основываясь на принципах рыночной рациональности, перестает инвестировать ресурсы в сферу социального обеспечения качества жизни сельского населения, что неизбежно ведет к запустению и деградации сельских поселений. Муниципальные органы власти сельских поселений также ограничены в возможностях вложения средств на эти цели. Снижающийся уровень благосостояния сельского населения, сокращение и полное исчезновение учреждений культуры и образования, сельских клубов, библиотек, почты, книжных магазинов, детских садов и др. оказывает усиливающееся влияние на миграционные настроения сельской молодежи, возможности трудоустройства которой в городах сравнительно лучше.

В дореформенное время в сельских поселениях страны планомерно поддерживался определенный культурный климат среди жителей, в том числе благодаря регулярно функционирующему местным учреждениям культуры и быта. Социокультурная сфера села в настоящее время характеризуется резким сужением своего потенциала, а иногда и полной ликвидацией ранее действующих учреждений культурного обслуживания сельской местности (клубов, домов культуры, культурно-досуговых центров, домов народного творчества) [7]. Часть этих учреждений закрывается в связи с изношенностью помещений и оборудования, часть – из-за перепрофилирования и сокращения посещений. За последние годы

количество учреждений культурно-досугового типа в сельской местности резко снизилось с 48,1 тыс. в 2000 г. до 38,5 тыс. в 2012 г. [8]. В неудовлетворительном состоянии находится одна треть зданий, износ оборудования составляет 70%.

Правительство РФ, начиная с 2013 г. предпринимает меры для модернизации и обновления материальной и технической базы учреждений культуры в рамках федеральной целевой программы «Культура России (2012–2018 годы)» [9]. Результатом предпринятых мероприятий должно стать повышение качества услуг в данной сфере в сельской местности, более активное участие сельского населения в культурной, общественной жизни, делающей ее насыщенной и разносторонней.

2. При реализации программ и проектов социально-экономического развития АПК количественный и качественный состав потенциальных работников является серьезным ограничителем сценариев масштабных преобразований. Можно ожидать, что из-за дефицита кадров реализация многих программ развития сельского хозяйства страны за счет внутренних ресурсов будет поставлена под угрозу срыва. Особенно тревожным социальным явлением является кадровый дефицит, увеличение числа предприятий, испытывающих проблемы в замещении вакантных рабочих мест. Так, если в 2010 г. предприятия АПК нуждались дополнительно в 25,7 тыс. рабочих мест, то в 2012 г. эта цифра выросла до 31,0 тыс. человек [10].

3. Определенной компенсацией монотонному угасанию традиционной деревни и сельских территорий могли бы стать локальные инициативы живущего там коренного населения. Однако и локальные инновации в практике агропромышленного производства крайне редко являлись итогом реализации обоснованных инновационных стратегий.

Развитие инновационного потенциала сельского социума следует рассматривать как импульс от деградации к позитивным переменам на селе, что является важной в методологическом отношении проблемой.

К сожалению, реформирование АПК не привело к желаемым результатам. В Саратовской области по значительному числу показателей развития АПК пока не удается достигнуть дореформенных значений. Так,



в 2014 г. область произвела 197,6 тыс. тонн скота и птицы на убой в живом весе. В 1985 г. этот показатель составлял 218,8 тыс. тонн, а в 1990 г. – 271,5 тыс. тонн. Производство молока в 2014 г. составило 777,4 тыс. тонн, тогда как в 1980 г. этот показатель составлял 1225,6 тыс. тонн, в 1985 г. – 1286,8 тыс. тонн, а в 1990 г. – 1437,5 тыс. тонн. Производство картофеля в 1991–1995 гг. составляло в среднем 437,2 тыс. тонн, а в 2014 г. – 378 тыс. тонн. Урожай зерновых культур в 2014 г. достиг 3,8 млн тонн, в 1990 г. он составлял 4 млн тонн [11, 12]. Догоняющий (дореформенный уровень) курс развития АПК в стране не позволяет успешно решать и задачи устойчивого развития сельских территорий.

Исследования показывают, что снижающиеся условия для жизни и труда на селе приводят к резкому уменьшению возможностей удовлетворения потребностей сельского населения в творческом труде, повышении квалификации, в культурном росте и обеспечении материального благополучия, развития производственного энтузиазма, трудолюбия и прилежания населения, занимающегося на селе мелким производством.

В связи с этим необходимо повысить роль приусадебных и подсобных хозяйств в занятости активной рабочей силы, включить их в программы интеграции и модернизации агропромышленного производства.

Приусадебное и подсобное хозяйствование, полностью интегрированное, должно базироваться на точной технологии, стандартизации и современных методах производства, гарантированной реализации продукции в заключаемых контрактах с кооперативами.

Одним из важнейших ресурсов социальной интеграции сельского социума в условиях обеспечения продовольственной безопасности и независимости являются интегрированные с крупным агропромышленным производством приусадебные и подсобные хозяйства. Источником рабочей силы будут выступать в первую очередь пенсионеры, члены их семей, иждивенцы.

При этом важно коренным образом улучшить биологическое и материально-техническое снабжение мелкого агропромышленного производства: обеспечение семенным и посадочным материалом, племенным скотом, качественными кормами, минеральными удобрениями и средствами защиты растений,

современной малой техникой и ее техническим обслуживанием.

В успешном решении проблемы управления ресурсами социальной интеграции важное значение приобретает рекреатический подход к организации агропромышленных систем как неравновесных социально-экономических образований. Рекреатика – особая область научных знаний по сквозному управлению потоками различных видов ресурсов.

Отличительная черта рекреатического подхода при решении различных задач стратегического управления потоками ресурсов социальной интеграции в АПК состоит в том, что при их использовании удается высвободить определенную дополнительную «рекреатическую социальную мощь», связанную с процессами глубокой целенаправленной социальной интеграции при движении смежных ресурсопотоков с учетом их взаимосвязей и взаимозависимостей.

Более широкая трактовка рекреатики рекомендует определять ее как научное направление, основанное не только на разработке рациональных методов в управлении смежными потоками ресурсов социальной интеграции, но и на изучении потребности на их использование.

Система взглядов на рационализацию управленческой деятельности путем оптимизации потоковых процессов социальной интеграции служит концепцией этого вида рекреатики, основными положениями которой являются:

1. Реализация принципа комплексного системного подхода. Для решения этой задачи необходимо с комплексных и системных позиций подходить к выбору социальных ресурсов, структуризации управления ими, к проектированию взаимосвязей социальных интеграционных процессов на различных уровнях функционирования этих ресурсов.

2. Гуманизация организационно-социальных процессов в АПК, создание современных условий труда, специальное обучение персонала, способного с необходимой степенью ответственности выполнять свои функции. Усиление общественной значимости деятельности в сфере управления смежными потоками ресурсов социальной интеграции.

3. Учет рекреатических издержек и их минимизация на протяжении всей рекреатической цепочки ресурсов социальной интеграции.

---

4. Способность рекреативной системы ресурсов социальной интеграции к адаптации в условиях все возрастающей неопределенности окружающей среды АПК. Главной глобальной задачей рекреативности ресурсов социальной интеграции в АПК является достижение максимального эффекта с минимумом затрат в условиях нестабильного развития аграрной сферы экономики. Решение этих задач целесообразно осуществлять методами имитационного моделирования [13].

Изучение проблем ресурсной обеспеченности устойчивого развития агропромышленного производства должно способствовать конкретизации и углублению понимания ресурсного принципа, представляющего наряду с целевым принципом основу межотраслевого взаимодействия АПК.

Развернутое определение понятия ресурсов дано А. И. Анчишкиным, по мнению которого, общим признаком производственных ресурсов является потенциальная возможность их участия в процессе производства [14]. Ресурсная база АПК, представляющая основу реализации управленческих решений, подвергается целенаправленному изменению в ходе реализации этих решений с учетом объективных закономерностей. При этом управление системой ресурсов на перспективу должно основываться на целевом принципе, т. е. требования к ней должны определяться уровнем ее социально-экономической эффективности, оцениваемой с позиций полноты реализации основной цели агропромышленного производства.

В связи с этим в процессе социально-экономического развития АПК взаимодействие целей и ресурсов (социальных целей и ресурсов социальной интеграции) представляет сложный диалектический процесс. Объем и структура наличных и прогнозируемых ресурсов определяют (вместе с другими факторами) количественные параметры и предметные формулировки управленческих целей, а последние в свою очередь задают направления выявления, мобилизации и развития ресурсов и резервов социальной интеграции. Следовательно, цели и ресурсы АПК образуют неразрывное единство информационных и вещественных факторов социально-экономического развития агропромышленного производства. Поэтому интеграция социальных целей и ресурсов составляет сущность управленческой деятельности в АПК [15].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Sorokin P. Contemporary Sociological Theories. – N. Y., 1964.
2. Спенсер Г. Опыты научные, политические и философские. – М. : Современный литератор, 1998. – 143 с.
3. Справочное пособие по истории немарксистской западной социологии. – М. : Наука, 1986. – С. 277–279.
4. Словари и энциклопедии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [guf0.me/content\\_soc/parsons-parsons-tolkott-5912.html](http://guf0.me/content_soc/parsons-parsons-tolkott-5912.html).
5. Лапин Н. И. Актуальные теоретико-методологические аспекты исследования российской модернизации // Социологические исследования. – 2015. – № 1. – С. 5–10.
6. Экономическая активность населения России. – М., 2014. – С. 30.
7. Бочарова Е. В. Условия поддержания социального потенциала работников старшего возраста в сельской местности [Электронный ресурс] // Региональные агросистемы: экономика и социология. – Саратов : ИАГП РАН, 2014. – № 3. – Режим доступа: [www.iagpran.ru](http://www.iagpran.ru).
8. Российский статистический ежегодник [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: [www.gks.ru/bgd/regl/b13\\_13/IssWWW.exe/Stg/d2/09-11.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b13_13/IssWWW.exe/Stg/d2/09-11.htm).
9. Доклад об устойчивом развитии сельских территорий Российской Федерации. – Москва : Кремль, 2014. – С. 41.
10. Потребность организаций в работниках для замещения вакантных рабочих мест по видам экономической деятельности на 31 октября [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour\\_force](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_force).
11. Саратовская область. 1980–2002. – Саратов : Слово, 2003. – С. 29–33.
12. Отчет о результатах деятельности правительства Саратовской области в 2014 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.saratov.gov.ru/gov/broadcastgs](http://www.saratov.gov.ru/gov/broadcastgs).
13. Егоров А. Ю., Никулин Л. Ф. Пульсирующий менеджмент. – М. : Изд-во Рос. экон. акад. ; Екатеринбург : Деловая книга, 1998. – С. 54–65.
14. Анчишкин А. И. Прогнозирование роста социалистической экономики. – М. : Экономика, 1973. – С. 14.

15. Фонотов А. Г. Ресурсный потенциал: планирование, управление. – М. : Экономика, 1985. – С. 3–8.
16. Дибиров А. А. Сущность интеграции и кооперации в аграрной сфере // Научное обозрение: теория и практика. – 2015. – № 1. – С. 58–70.
17. Рубцова В. Н., Мореханова М. Ю., Муханбетчина М. С. Роль профессионального образования в развитии человеческого капитала сельского населения // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 1. – С. 74–81.
18. Петрова Н. И. Некоторые стратегические подходы формирования персонала пред-

приятий моногородов // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 4. – С. 92–94.

**Семенов Сергей Николаевич**, д-р экон. наук, профессор, гл. науч. сотрудник, ФГБУН «Институт аграрных проблем РАН»: Россия, 410012, г. Саратов, ул. Московская, 94.

**Бочарова Елена Викторовна**, канд. социол. наук, ст. науч. сотрудник, ФГБУН «Институт аграрных проблем РАН»: Россия, 410012, г. Саратов, ул. Московская, 94.

Тел.: (845-2) 26-24-26

E-mail: kirill1979may@mail.ru

## RESOURCES AND RESERVES OF SOCIAL INTEGRATION IN THE SYSTEM OF MODERNIZATION AND STABLE DEVELOPMENT OF RURAL COMMUNITY

**Semenov Sergey Nikolaevich**, Dr. of Econ. Sci., Prof., head researcher, Institute of agrarian problems of the RASc. Russia.

**Bocharova Elena Viktorovna**, Cand. of Soc. Sci., senior researcher, Institute of agrarian problems of the RASc. Russia.

**Keywords:** rural residents, social integration resources, social infrastructure, social potential of AIC, stable development of rural territories, methods of strategic management of strategic resources and reserves.

*The issue of modernization and stable development of rural community is an extremely topical one. The work is devoted to examining rural areas as the national reserve*

*of social integration of labor resources, territory, as well as workplaces and ecological niches in the conditions of food safety provision. The article describes the goals and tasks of the strategic management of social integration in agro-industrial production based on generalizing the world experience of integral sociology development. It substantiates the role of social resources and reserves in the development of the processes of agroindustrial integration and in the formation of effective systems “city – rural area”. The study suggests solving the problem of managing social integration resources by using recrematic approach – a special sphere of science devoted to the through management of the flows of different resource types. It substantiates the necessity of integrating social goals and resources in the AIC management activity.*

## REFERENCES

1. Sorokin P. *Contemporary Sociological Theories*. – N. Y., 1964.
2. Spenser H. *Опыты научные, политические и философские [Scientific, political and philosophical experiments]*. Moscow, *Sovremenny literator*, 1998. 143 p.
3. *Spravochnoe posobie po istorii nemarksistskoy zapadnoy sotsiologii [Reference guide on the history of non-Marxist Western philosophy]*. Moscow, Nauka, 1986. Pp. 277–279. (in Russ.)
4. *Slovari i entsiklopedii [Dictionaries and encyclopedias]*. Available at: [gufo.me/content\\_soc/parsons-parsons-tolkott-5912.html](http://gufo.me/content_soc/parsons-parsons-tolkott-5912.html).
5. Lapin N. I. *Aktual'nye teoretiko-metodologicheskie aspekty issledovaniya rossiyskoy modernizatsii [Topical theoretic-methodological aspects of studying Russian modernization]*. *Sotsiologicheskie issledovaniya – Sociological research*. 2015, No. 1. Pp. 5–10. (in Russ.)
6. *Ekonomicheskaya aktivnost' naseleniya Rossii [Economic activity of Russian population]*. Moscow, 2014. P. 30.
7. Bocharova E. V. *Usloviya podderzhaniya sotsial'nogo potentsiala rabotnikov starshego vozrasta v sel'skoy mestnosti [Conditions for supporting the social potential of older employees in rural areas]*. *Regional'nye agrosistemy: ekonomika i sotsiologiya – Regional agrosystems: economics and sociology*. Saratov, IAgP RAN, 2014, No. 3. (in Russ.) Available at: [www.iagpran.ru](http://www.iagpran.ru)
8. *Rossiyskiy statisticheskiy ezhegodnik [Russian statistical yearbook]*. 2013. Available at: [www.gks.ru/bgd/regl/b13\\_13/IssWWW.exe/Stg/d2/09-11.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b13_13/IssWWW.exe/Stg/d2/09-11.htm).
9. *Doklad ob ustoychivom razvitii sel'skikh territoriy Rossiyskoy Federatsii [Report on the stable development of rural territories of the Russian Federation]*. Moscow, Kreml', 2014. P. 41.

---

---

10. *Potrebnost' organizatsiy v rabotnikakh dlya zameshcheniya vakantnykh rabochikh mest po vidam ekonomicheskoy deyatel'nosti na 31 oktyabrya [Need of organizations for employees for the purpose of vacant workplaces replacement according to the types of economic activity as of 31 October]. Available at: [www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour\\_force](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_force).*

11. *Saratovskaya oblast'. 1980–2002 [Saratov region. 1980-2002]. Saratov, Slovo, 2003. Pp. 29–33.*

12. *Otchet o rezul'tatakh deyatel'nosti Pravitel'stva Saratovskoy oblasti v 2014 godu [Report on the results of the activity of the Government of Saratov region in 2014]. Available at: [www.saratov.gov.ru/gov/broadcasts](http://www.saratov.gov.ru/gov/broadcasts).*

13. *Egorov A. Yu., Nikulin L. F. Pul'siruyushchiy menedzhment [Pulsating management]. Moscow, Izd-vo Ros. ekon. akad.; Ekaterinburg, Delovaya kniga, 1998. Pp. 54–65.*

14. *Anchishkin A. I. Prognozirovanie rosta sotsialisticheskoy ekonomiki [Forecasting the growth of socialist economy]. Moscow, Ekonomika, 1973. P. 14.*

15. *Fonotov A. G. Resursnyy potentsial: planirovanie, upravlenie [Resource potential: planning, management]. Moscow, Ekonomika, 1985. Pp. 3–8.*

16. *Dibirov A. A. Sushchnost' integratsii i kooperatsii v agrarnoy sfere [Essence of integration and cooperation in agrarian sphere]. Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science Review: theory and practice. 2015, No. 1. Pp. 58–70. (in Russ.)*

17. *Rubtsova V. N., Morekhanova M. Yu., Mukhanbetchina M. S. Rol' professional'nogo obrazovaniya v razvitii chelovecheskogo kapitala sel'skogo naseleniya [Role of professional education in the development of rural population human capital]. Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science Review: theory and practice. 2014, No. 1. Pp. 74–81. (in Russ.)*

18. *Petrova N. I. Nekotorye strategicheskie podkhody formirovaniya personala predpriyatiy monogorodov [Certain strategic approaches to forming the personnel of one-company town enterprises]. Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science Review: theory and practice. 2014, No. 4. Pp. 92–94. (in Russ.)*

---

## СПЕЦИФИКА ИНТЕГРАЦИИ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ В МИРОВОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО

*М. Н. МЫСИН, П. А. МОТОВОА\**

*ФГБОУ ВО «Самарский государственный институт культуры»,*

*г. Самара*

*\*ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет»,*

*г. Волгоград*

**Аннотация.** В современных условиях высшее образование характеризуется инновационностью, что обеспечивается действенностью механизмов интеграции. Участие в международных проектах позволяет повышать качество профессиональной подготовки студентов, что является главной целью при разработке стратегии высшего образования. Интеграция России в мировую экономику обуславливает необходимость формирования образовательной и научной стратегии интеграции. Поскольку основные ресурсы в сфере образования сконцентрированы в высшем образовании, именно университеты становятся проводниками образовательной и научной стратегии России. Для современной России открыты новые перспективы в сотрудничестве отечественных высших учебных заведений с зарубежными вузами. Обмен преподавателями и студентами как реализация Болонского соглашения в части повышения академической мобильности, проведение совместных совещаний и форумов, обмен научными публикациями, проведение совместных научных исследований, стажировки в университетах – далеко не полный перечень каналов сотрудничества российских и зарубежных высших учебных заведений.

**Ключевые слова:** интеграция, мировое образовательное пространство, модель AQAL, современная Россия.

Глобальное общество нуждается в глобальной системе образования, которая основана на концепции интегрированного образования. Современная концепция образования уходит корнями в XVII и XVIII вв, когда наука оказала значительное влияние на западное общество. В результате сформировалась ключевая идея того, что наука и техника могут решить все проблемы современного общества.

Определенный интерес представляет метамодель AQAL, которая содержит в себе полный набор принципов прогрессивного образования, чтобы их можно было сравнить в метатеоретическом контексте. Интегральная теория объясняет массовое пересечение прин-

ципов. В реальных системах все четыре квадранта взаимодействуют. На самом деле, это четыре стороны одной медали. Модель четырех квадрантов может быть использована в качестве диагностического инструмента для оценки того, есть ли отсутствующие компоненты в учебной ситуации.

Модель AQAL позволяет выделить различные уровни развития личности, типы интеллекта и состояния ума (или сознания), включая интуицию, сформулированный в теории множественный интеллект и целостные подходы к уму, телу, эмоциям и духу. Модель AQAL интегрального образования Эсбьорна-Харгенса приведена в таблице 1.

**Таблица 1 – Модель AQAL интегрального образования Эсбьорна-Харгенса**

Верхний левый квадрант (я)	Верхний правый квадрант (оно)
образовательный опыт	образовательное поведение
созерцательный	навыкообразующее
критический	практическое
соматический	активное
Нижний левый квадрант (вы, мы)	Нижний правый квадрант (они)
образовательная культура	образовательные системы
соединительная	экологические
перспективная	социальные
этическая	глобальные

---

---

Как видно из таблицы 1, модель AQAL интегрального образования Эсборна-Харгенса включает в себя четыре квадранта, формирующих в совокупности образовательную систему и состоящих из различных принципов. Некоторые из перечисленных принципов сосредоточены на понимании и развитии внутренних психических, эмоциональных или духовных способностей (верхний левый квадрант); некоторые – на приоритетах сотрудничества, сообщества, или этических элементов (нижний левый квадрант); одни подчеркивают важность действий, создания и физического воплощения (правый верхний квадрант); другие – выделение системных факторов в классах, институтах образования, социальных и политических реалиях (нижний правый квадрант).

Международное сотрудничество и интеграция в области образования являются важной частью Болонской конвенции, поскольку способствует повышению мобильности преподавателей и студентов. Сейчас открываются новые перспективы для сотрудничества отечественных вузов с зарубежными вузами. Обмен преподавателями и студентами является не только частью реализации Болонских договоренностей, он выступает своеобразным катализатором процессов модернизации и реформирования российской системы высшего образования, обеспечивает ее органичное вхождение в международное образовательное пространство.

Образование позволяет человеку адаптироваться к миру многообразных связей – от контактов с ближайшим окружением до глобальных связей. Становится очевидным, что государство будет тем успешнее, чем больше граждане будут способны к общению с миром. Следовательно, необходимо формировать личность, способную к восприятию и созданию изменений, настроенную на восприятие изменения как естественной нормы, а застоя и неизменности – как исключения.

Одним из важнейших является прямое сотрудничество между университетами России и зарубежных стран, которое имеет различные формы, степени взаимодействия и опирается на давние традиции. Перечень вузов России, которые осуществляют сотрудничество с зарубежными вузами, так же как тематика совместных проектов и программ, сегодня является далеко не полным, и по-

иск новых форм и субъектов межвузовского сотрудничества требует особого внимания и усилий.

Сегодня наряду с известными системами образования (американской, японской) в мировом образовательном цивилизационном пространстве появилась российская система, которая хранит лучшие традиции тоже хорошо известной в мире советской системы. Необратимыми в XXI в. являются тенденции к глобализации общественного развития, очевидна зависимость прогресса каждой страны от способности общаться с миром.

Сохранение и даже усиление национального характера образования является первоочередной задачей в процессе международного сотрудничества и интеграции в мировое образовательное пространство, так как Болонский процесс – это интеграция ради самоидентификации. Страны-участницы приняли общие «правила игры» о признании дипломов об образовании, трудоустройства и мобильности граждан, что существенно повышает конкурентоспособность европейского рынка труда и образовательных услуг.

В настоящее время Россия стремится выйти на новый уровень интеграции науки и образования. Интеграция в мировое образовательное пространство способствует достижению этой цели и позволяет повысить конкурентоспособность российского рынка труда и образовательных услуг. Информационная революция требует постоянного обновления знаний, умения учиться на протяжении всей жизни.

Сегодня вузы России заключают двусторонние соглашения о сотрудничестве с университетами разных стран мира, развивают кооперацию на уровне соглашений между университетами, отдельными факультетами и специальностями. В настоящее время действуют различные проекты, которые позволяют высшим учебным заведениям в их рамках развивать международные связи.

Следует отметить, что поток академических обменов в направлении с Востока на Запад значительно более интенсивен, чем в обратном направлении. К сожалению, сохраняются общие обстоятельства и факторы, которые ограничивают или даже тормозят сотрудничество с зарубежными университетами. Во-первых, это общая ситуация в России, которая все еще переживает трансформацион-

---

---

ные процессы во всех сферах общественной жизни. Государственное финансирование образования пока недостаточно.

Во-вторых, развитие академических обменов с иностранными университетами сдерживается недостаточным уровнем владения иностранными языками отечественных студентов и преподавателей. В-третьих, незавершенность процесса реформирования российской системы образования. Однако одно из основных направлений этой реформы уже определено – это переориентация на англо-американскую систему высшего образования (бакалавр – магистр).

Важной составляющей международного сотрудничества в сфере высшего образования является привлечение на обучение иностранных граждан. Углубление интеграционных процессов всех сфер жизнедеятельности общества, усиление контактов и обмена опытом между странами мира требует от области высшего образования более широкого привлечения талантливой молодежи к участию в процессе совершенствования качества высшего образования.

Высшее образование призвано формировать у студенческой молодежи профессиональную компетентность, которая ей необходима для трудоустройства на мировом рынке труда. В современных условиях высшее образование характеризуется инновационностью, что обеспечивается действенностью механизмов интеграции. Участие в международных проектах позволяет повышать качество профессиональной подготовки студентов, что является главной целью при разработке стратегии высшего образования.

Во всех документах, которые сопровождают Болонский процесс, отмечается, что в течение последнего десятилетия высшее образование сформировалось как отрасль, которая гарантирует высокий уровень интеллектуального, научного и культурного потенциалов общества. Высшее образование способствует повышению качества подготовки студентов за счет углубления постоянной взаимосвязи между правительствами, общественными организациями, вузами, научными учреждениями, студентами, преподавателями, учеными.

Интеграционные процессы в сфере высшего образования имеют свои особенности. Их суть заключается в том, что государственная политика развитых стран полностью признает разнообразие миссий высшего образования

(обучение, научные исследования, услуги, связанные с социальным и культурным развитием нации), способствует созданию равных возможностей для получения качественного образования не только в своей стране, но и расширению доступа студентов к высшему образованию.

Мобильность студентов, преподавателей и исследователей необходима для обогащения опыта, овладение которым способствует улучшению качества обучения и исследованию проблем высшего образования, усиливает академическую и культурную интернационализацию. Этот опыт ценен тем, что позволяет ознакомиться с такими глобальными тенденциями развития системы высшего образования, как:

- стремление к демократической системе образования, то есть доступность высшего образования всему населению страны;
- преемственность уровней, ступеней образования;
- процедура предоставления автономности и самостоятельности вузов;
- обеспечение прав на высшее образование всем нуждающимся;
- расширение рынка образовательных услуг;
- отход от ориентации на «среднего студента», повышенный интерес к одаренной молодежи;
- поиск дополнительных ресурсов для образования лиц с отклонениями развития, инвалидов;
- расширение системы высшего образования и изменение социального состава студентов (состав становится более демократичным);
- постоянное обновление программ обучения студентов.

В период послекризисного восстановления мировой экономики ускорение технологических изменений стало определяющим признаком современности. Характерной чертой развития инновационно-ориентированных стран является переход к интенсивному использованию высококвалифицированной рабочей силы. В процессе адаптации к новым технологиям государственное управление таких стран становится значительно более гибким в принятии решений.

Интеграция России в мировую экономику обуславливает необходимость формирования образовательной и научной стратегии интеграции. Поскольку основные ресурсы в сфере

образования сконцентрированы в высшем образовании, именно университеты становятся проводниками образовательной и научной стратегии России. Учитывая это, основными приоритетами в формировании такой стратегии в контексте интеграции следует считать:

- усиление конкурентных преимуществ путем укрепления финансовых возможностей российских университетов;
- координацию усилий на создание благоприятных условий для участия российских университетов в международных рейтингах;
- выполнение на территории России международных научно-технических проектов.

Интеграция России в мировое образовательное пространство требует трансформации процессов в высшей школе и разработки стратегических образовательных документов. Такая перестройка требует взвешенного подхода, учитывая собственные конкурентные преимущества национальной системы образования и научно-образовательных ресурсов (наличие собственных научных школ и компетентного профессорско-преподавательского состава, способного подготовить компетентного творчески ориентированного работника).

На сегодня процесс трансформации отечественной образовательной системы выражается степенью заимствования и внедрения четырех стратегических альтернатив ее интеграции в мировую образовательную среду. Их внедрение происходит параллельно с перестройкой и адаптацией государственной системы управления, которая предусматривает использование различного управленческого инструментария в контексте реализации интересов административной и политической элит.

Выбор альтернатив сопровождается анализом основных составляющих формирования стратегии государственного управления высшей школы, предусматривает оценку уровня финансирования из госбюджета, участия потребителя образовательных услуг, влияния внешних факторов на ближайшие образовательные перспективы, перспективы дальнейшего образования в рамках выбранного профиля и компетенции и карьерного роста.

Однако реалии комплексности использования данных элементов в процессе централизованного управления национальной образовательной интеграции компрометируются неэффективным использованием одного из возможных сценариев реализации такой страте-

гии, что также сопровождается положительной и перманентной динамикой роста научно-политического лоббизма и деструктивным мышлением о роли высшей школы в решении социально-экономических проблем России.

Для современной России открыты новые перспективы в сотрудничестве отечественных высших учебных заведений с зарубежными вузами. Обмен преподавателями и студентами как реализация Болонского соглашения в части повышения академической мобильности, проведение совместных совещаний и форумов, обмен научными публикациями, проведение совместных научных исследований, стажировки в университетах – далеко не полный перечень каналов сотрудничества российских и зарубежных высших учебных заведений.

Общая поддержка повышения мобильности студентов, преподавателей, ученых и административных работников, желание всех причастных к образованию устранить любые преграды относительно свободного передвижения субъектов образования обеспечат российской системе образования существенное повышение конкурентоспособности на рынке образовательных услуг и усилят роль образования в общественных преобразованиях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Россия в цифрах 2015. – М. : Росстат, 2015. – 235 с.
2. Самойлов В. А., Громова Н. В., Улитина Е. В. Международные рейтинги университетов – современный инструмент интеграции России в мировое образовательное пространство // *Науковедение*. – 2013. – № 6(19). – С. 95.
3. Кряклина Т. Ф. Проблемы и перспективы интеграции России в европейское образовательное пространство // *Вестник Алтайской академии экономики и права*. – 2012. – № 4. – С. 117–119.
4. Байдулин М. С. Современные тенденции глобальной интеграции в мировом экономическом пространстве // *Региональные проблемы преобразования экономики*. – 2014. – № 5(43). – С. 69–78.
5. Esbjorn-Hargens S. Integral teacher, integral students, integral classroom: Applying integral theory to education // *AQAL: Journal of Integral Theory and Practice*. – 2007. – No 2(2). – Pp. 72–103.



---

**Мысин Михаил Николаевич**, канд. пед. наук, доцент, проректор по информатизации и менеджменту качества, зав. кафедрой «Информатика и информационные технологии», ФГБОУ ВО «Самарский государственный институт культуры»: Россия, 443010, Самара, ул. Фрунзе, 167.

**Мотосова Полина Алексеевна**, ст. преподаватель кафедры «Мировая экономика и экономическая теория», ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет»: Россия, 400005, г. Волгоград, просп. им. В. И. Ленина, 28.

Тел.: (846) 332-76-54

E-mail: apolinarik@list.ru

---

## SPECIFICS OF THE INTEGRATION IN MODERN RUSSIA IN THE WORLD EDUCATIONAL SPACE

**Mysin Mikhail Nikolaevich**, *Cand. of Ped. Sci., Ass. Prof., vice rector for IT development and innovation studies, head of "Information science and IT" department, Samara State institute of culture. Russia.*

**Motosova Polina Alekseevna**, *senior lecturer of "World economy and economic theory" department, Volgograd State technical university. Russia.*

**Keywords:** *integration, global educational environment, AQAL model, modern Russia.*

*The characteristic feature of higher education today is innovation, achieved through effective mechanisms of integration. Participation in international projects helps to improve the quality of vocational training, which is the*

*main purpose of the higher education development strategy. Russia's integration into the world economy necessitates the formation of educational and scientific integration strategy. Since the main resources in the field of education are concentrated in higher education, universities become the agents of Russia's educational and scientific strategy. New prospects for modern Russia lie in the cooperation of its higher education institutions with foreign ones. Professors and students exchange as the implementation of the Bologna agreement on increasing academic mobility, joint meetings and forums, exchange of scientific publications, joint research, internships in universities are just some of the ways of cooperation between Russian and foreign universities. This is not a complete list of cooperation ways between Russian and foreign universities.*

### REFERENCES

1. Rossiya v tsifrakh 2015 [Russia in numbers 2015]. Moscow, 2015. 235 p.
2. Samoylov V. A., Gromova N. V., Ulitina E. V. Mezhdunarodnye reytingi universitetov – sovremennyy instrument integratsii Rossii v mirovye obrazovatel'noe prostranstvo [International university rankings as a modern tool of Russia's integration into global educational space]. *Naukovedenie – Research-on-research*. 2013, № 6(19). Pp. 95.
3. Kryaklina T. F. Problemy i perspektivy integratsii Rossii v evropeyskoe obrazovatel'noe prostranstvo [Problems and prospects of Russia's integration into the European educational space]. *Vestnik Altayskoy akademii ekonomiki i prava – Altai academy of economics and law herald*. 2012, № 4. Pp. 117–119.
4. Baydurin M. S. Sovremennye tendentsii global'noy integratsii v mirovom ekonomicheskom prostranstve [Modern trends of global integration in the world economic space]. *Regional'nye problemy preobrazovaniya ekonomiki – Regional problems of economy transformation*. 2014, № 5(43). Pp. 69–78.
5. Esbjorn-Hargens S. Integral teacher, integral students, integral classroom: Applying integral theory to education. *AQAL: Journal of Integral Theory and Practice*. 2007, № 2(2). Pp. 72–103.

**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ  
ПОДГОТОВКИ ВОДИТЕЛЕЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ  
ПКО ОО ВОА г. ВЛАДИВОСТОКА***Е. Ф. ЧУБЕНКО, Д. Н. ЧУБЕНКО, А. Н. МАРТЫНОВ**ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»,  
г. Владивосток*

**Аннотация.** В настоящее время количество дорожно-транспортных происшествий неуклонно увеличивается. Ежегодно возрастают как число пострадавших в автомобильных авариях, так и экономические последствия ДТП. Наиболее значимыми причинами неблагоприятной дорожной ситуации являются недостатки государственного регулирования в системе безопасности дорожного движения, возросшая мощность и скорость транспортных средств, повсеместное плохое состояние дорожного полотна, низкое качество подготовки водителей. Целью работы выбрано рассмотрение одного из возможных вариантов организации теоретической подготовки водителей в условиях предприятия ПКО ОО ВОА г. Владивостока с целью обеспечения безопасности дорожного движения. Предварительно произведен анализ аварийности по Приморскому краю с использованием аналитического метода. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости совершенствования методов теоретической подготовки водителей. В данной работе представлена разработка теоретической части основной образовательной программы подготовки водителей категории «В». Показаны знания и умения, которыми будет обладать водитель – выпускник автошколы ПКО ОО ВОА г. Владивостока.

**Ключевые слова:** транспортное средство, законодательство в сфере дорожного движения, правила дорожного движения, основы управления транспортным средством.

В связи с неуклонно возрастающим количеством ДТП актуальным представляется вопрос повышения качества подготовки водителей автошколами. К основным факторам, определяющим причины высокого уровня аварийности, следует отнести [1–2]:

– недостатки системы государственного управления, регулирования и контроля деятельности по безопасности дорожного движения (БДД), отсутствие эффективных механизмов реализации государственной политики, механизмов финансирования и стимулирования деятельности по повышению БДД на федеральном и региональном уровнях;

– массовое пренебрежение требованиями БДД со стороны участников дорожного движения, недостаточное понимание и поддержка мероприятий со стороны общества, отсутствие должной ответственности у руководителей всех уровней;

– низкое качество подготовки водителей, приводящее к ошибкам в оценке дорожной обстановки, неудовлетворительная дисциплина, невнимательность и небрежность водителей при управлении транспортными средствами.

Вышеперечисленные причины ставят перед автошколами задачи повышения

качества подготовки водителей, что должно способствовать уменьшению количества дорожно-транспортных происшествий и их экономических последствий, а также решению транспортной проблемы [3].

**Таблица 1 – Показатели аварийности на дорогах России [3]**

Год	Количество ДТП, шт.	Погибло, человек	Ранено, человек
2013	199 868	26 833	251 848
2014	203 597	27 953	258 618
Динамика	+ 3729	+ 1120	+ 6770

**Таблица 2 – Количество ДТП по Приморскому краю за 3 года**

Год	ДТП	Погибло	Ранено
2012	3725	4814	433
2013	3696	4697	476
2014	4364	5694	496

Процентное соотношение ДТП по видам происхождения складывается следующим образом [3]:

- превышение установленной скорости – 24%;
- нарушения обгона – 18%;
- управление транспортным средством в нетрезвом состоянии – 6%;
- неправильный выбор дистанции – 8%;
- выезд на полосу встречного движения – 8%;
- несоблюдение очередности проезда перекрестка – 18%;
- другие нарушения – 18%.

На предприятии ПКОО ВОА г. Владивостока в соответствии с требованиями приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.12.2013 № 1408 разработана образовательная программа для получения обучающимися профессии «Водитель транспортных средств категории «В»».

Базовый цикл программы включает следующие учебные предметы [4–5]:

1) основы законодательства в сфере дорожного движения (законодательство в сфере дорожного движения, правила дорожного движения);

2) основы управления транспортными средствами (дорожное движение, профессиональная надежность водителя, влияние свойств транспортного средства на эффективность и безопасность управления, дорожные условия и безопасность движения, принципы эффективного и безопасного управления транспортным средством, обеспечение безопасности наиболее уязвимых участников дорожного движения);

3) психофизиологические основы деятельности водителя (познавательные функции, системы восприятия и психомоторные навыки, этические основы деятельности водителя, основы эффективного общения, эмоциональные состояния и профилактика конфликтов, саморегуляция и профилактика конфликтов);

4) первая помощь при дорожно-транспортном происшествии (организационно-правовые аспекты оказания первой помощи, оказание первой помощи при отсутствии сознания, остановке дыхания и кровообращения, оказание первой помощи при наружных кровотечениях и травмах, оказание первой помощи при прочих состояниях, транспортировка пострадавших в дорожно-транспортном происшествии).

Специальный цикл состоит из учебных предметов:

1) устройство и техническое обслуживание транспортных средств категории «В»;

2) основы управления транспортными средствами категории «В»;

3) вождение транспортных средств категории «В» (с механической трансмиссией/с автоматической трансмиссией).

Профессиональный цикл включает учебные предметы:

1) организация и выполнение грузовых перевозок автомобильным транспортом;

2) организация и выполнение пассажирских перевозок автомобильным транспортом.

Профессиональная подготовка завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. Проверка теоретических знаний при проведении квалификационного экзамена проводится по предметам:

1) основы законодательства в сфере дорожного движения;

2) устройство и техническое обслуживание транспортных средств категории «В» как объектов управления;

3) основы управления транспортными средствами категории «В»;

4) организация и выполнение грузовых перевозок автомобильным транспортом;

5) организация и выполнение пассажирских перевозок автомобильным транспортом.

Вышеприведенный методологический подход, реализованный в работе ПКОО ВОА г. Владивостока, будет способствовать повышению качества оказываемых услуг предприятием и, как следствие, уменьшению количества ДТП.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Статистика ДТП регионов России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rusforce.org>.
2. Ененкова О. В. Проблема агрессивного вождения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://utopiya.spb.ru>.
3. Доклад Правительству РФ о состоянии аварийности на дорогах за 2014 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gibdd.ru>.
4. Касаткин Ф. П., Коновалов С. И., Касаткина Э. Ф. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса. –

- М. : Академический Проект, 2004. – 345 с.
5. Бодров В. А. Психология профессиональной пригодности. – М. : Пер Сэ, 2001. – 511 с.
6. Боровской А. Е., Шевцова А. Г. Влияние времени реакции водителя на пропускную способность автомобильной дороги // Вестник развития науки и образования. – 2014. – № 2. – С. 24–30.

**Чубенко Елена Филипповна**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Транспортные процессы и технологии», ФГБОУ ВПО «Владивостокский государ-

ственный университет экономики и сервиса»: Россия, 690014, г. Владивосток, ул. Гоголя, 41.

**Чубенко Дмитрий Николаевич**, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры «Транспортные процессы и технологии», ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»: Россия, 690014, г. Владивосток, ул. Гоголя, 41.

**Мартынов Алексей Николаевич**, инженер кафедры «Транспортные процессы и технологии», соискатель, ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»: Россия, 690014, г. Владивосток, ул. Гоголя, 41.

Тел.: (423) 240-40-23

E-mail: elena.chubenko@inbox.ru

## CERTAIN ISSUES OF ORGANIZING THE TRAINING OF DRIVERS AT PKO OO VOA ENTERPRISE, VLADIVOSTOK

**Chubenko Elena Filippovna**, Cand. of Tech. Sci., Ass. Prof. of “Transportation processes and technologies” department, Vladivostok State university of economics and service. Russia.

**Chubenko Dmitry Nikolaevich**, Cand. of Phys.-Math. Sci., Ass. Prof. of “Transportation processes and technologies” department, Vladivostok State university of economics and service. Russia.

**Martynov Aleksey Nikolaevich**, engineer of “Transportation processes and technologies” department, applicant, Vladivostok State university of economics and service. Russia.

**Keywords:** vehicle, road traffic legislation, traffic rules, driving basics.

*These days the number of traffic accidents is growing constantly. Both the number of victims of car accidents and the economic consequences of such accidents are growing year by year. The most important causes of the unfavorable traffic situation are the following: drawbacks of governmental regulation in the system of road traffic safety; increased power and speed of vehicles; general bad condition of road pavement; low quality of driver training. The goal of the study was to examine one of the possible variants of theoretic education of drivers in the conditions of PKO OO VOA company (Vladivostok) for the purpose of ensuring road traffic safety. The results obtained are evident of the necessity of improving the methods of theoretic education of drivers. The work presents the development of the theoretic part of main educational program for training category B drivers. It demonstrates the knowledge and skills that the graduate of PKO OO VOA driving school (Vladivostok) will master.*

### REFERENCES

1. Statistika DTP regionov Rossii [Statistics of road traffic accidents in Russian regions]. Available at: rusforce.org.
2. Eneknova O. V. Problema agressivnogo vozhdeniya [Aggressive driving problem]. (in Russ.) Available at: utopiya.spb.ru.
3. Doklad Pravitel'stvu RF o sostoyanii avariynosti na dorogakh za 2014 g. [Report to the RF Government on the road accident rate in 2014]. Available at: www.gibdd.ru.
4. Kasatkin F. P., Konovalov S. I., Kasatkina E. F. Organizatsiya perevozochnykh uslug i bezopasnost' transportnogo protsesssa [Organization of transport services and the safety of transport process]. Moscow, Akademicheskii Proekt, 2004. 345 P.
5. Bodrov V. A. Psikhologiya professional'noy prigodnosti [Psychology of professional suitability]. Moscow, Per SE, 2001. 511 p.
6. Borovskoy A. E., Shevtsova A. G. Vliyaniye vremeni reaktzii voditelya na propusknyuyu sposobnost' avtomobil'noy dorogi [Influence of driver's reaction time on the throughput capacity of an automobile road]. Vestnik razvitiya nauki i obrazovaniya – Herald of science and education development. 2014, No. 2. Pp. 24–30. (in Russ.)

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ САНАЦИИ ЖИЛОГО ФОНДА г. РОСТОВА-НА-ДОНУ

*М. А. ГИРЯ, Л. В. ГИРЯ*

*ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет»,  
г. Ростов-на-Дону*

**Аннотация.** Статья посвящена организационно-технологическим проблемам энергетической санации жилого фонда г. Ростова-на-Дону и решению проблем формирования региональной программы по капитальному ремонту многоквартирных жилых домов. В статье рассмотрена региональная программа по проведению капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах на территории Ростовской области на 2015–2049 гг. В программном комплексе ИАС ЖКХ выполнен анализ потребности в ремонтных работах жилого фонда Пролетарского района г. Ростова-на-Дону. Определена организационно-технологическая эффективность ремонтных работ общего имущества на примере одного здания, вошедшего в региональную программу по капитальному ремонту, в зависимости от перечня работ и от года их проведения. Результаты численного моделирования доказали необходимость закладывания в региональную программу комплексного капитального ремонта.

**Ключевые слова:** организационно-технологическое обеспечение, организация ремонтных работ, энергосбережение, повышение энергетической эффективности, капитальный ремонт.

Основы государственной энергетической политики изложены в распоряжении Правительства Российской Федерации от 13.11.2009 № 1715-р «Энергетическая стратегия России на период до 2030 года». Стратегической целью государства является максимально рациональное использование энергетических ресурсов. Среди перечня мер государственной энергетической политики, направленных на повышение энергетической эффективности сферы жилищно-коммунального хозяйства, можно выделить: внедрение новых обязательных строительных норм и правил эффективного использования энергии для объектов ЖКХ, общественных, коммерческих и производственных зданий, полное оснащение приборами учета расхода энергии бытовых потребителей, а также повышение ответственности за нерациональное расходование энергоресурсов, в том числе за потери тепла в зданиях [1–4].

Так, например, в г. Ростове-на-Дону во исполнение Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» приняты ряд нормативных документов: постановление 26.10.2010 № 267 «Об утверждении Перечня мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников

помещений в многоквартирном доме, подлежащих проведению единовременно и(или) регулярно»; постановление правительства Ростовской области от 26.12.2013 № 803 [5, 6].

Большой практический интерес представляет Региональная программа по проведению капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах на территории Ростовской области на 2015–2049 гг. Эта программа содержит перечень многоквартирных домов на территории области, перечень работ по капремонту общего имущества, а также плановый период проведения капремонта общего имущества в многоквартирных домах. Основными задачами региональной программы являются энергетическая санация, модернизация, качественные улучшения основных характеристик жилого фонда, позволяющие сократить расходы и на коммунальные услуги жилого фонда в дальнейшем.

Для анализа региональной программы в программном комплексе ИАС ЖКХ [7] был выполнен анализ технического состояния жилищного фонда Пролетарского района по 1292 объектам, результаты которого показаны на рисунке 1. Из графика видно, что на 01.01.2015. лишь 4% зданий не нуждаются в капитальном ремонте. В региональную программу вошли 899 зданий Пролетарского района.

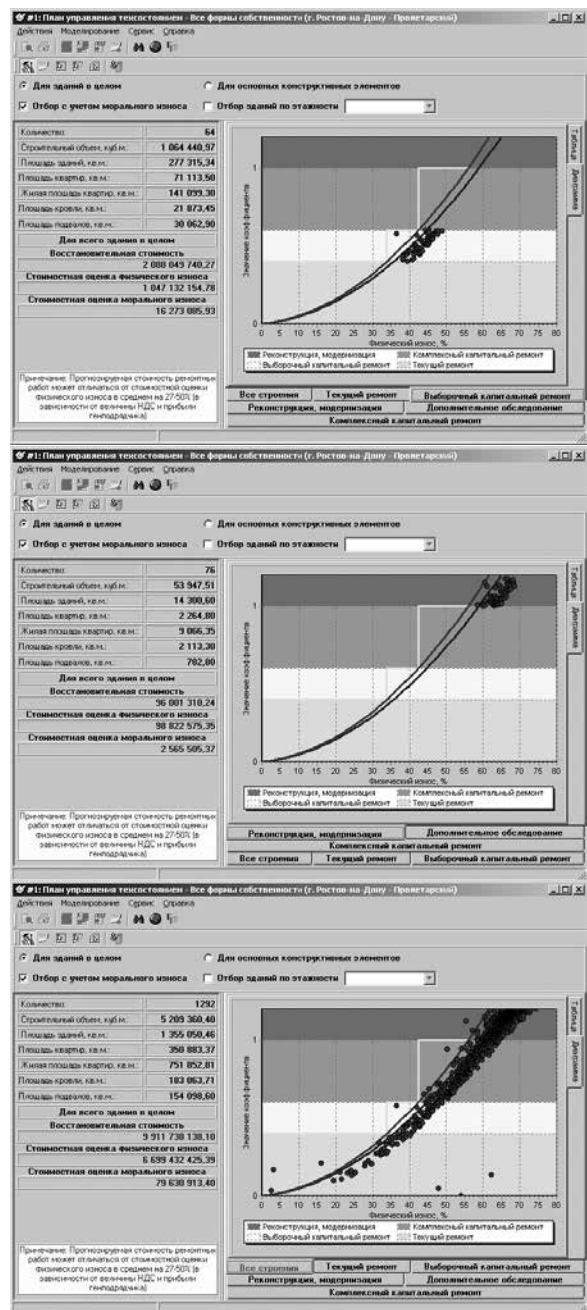
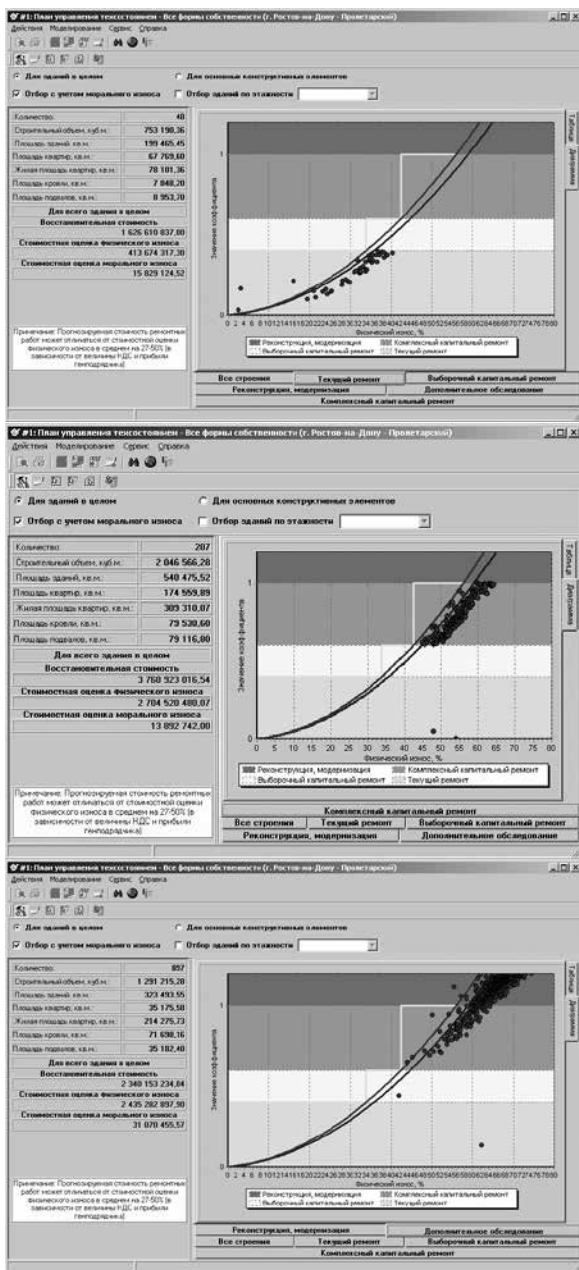


Рисунок 1. Анализ технического состояния жилищного фонда Пролетарского района

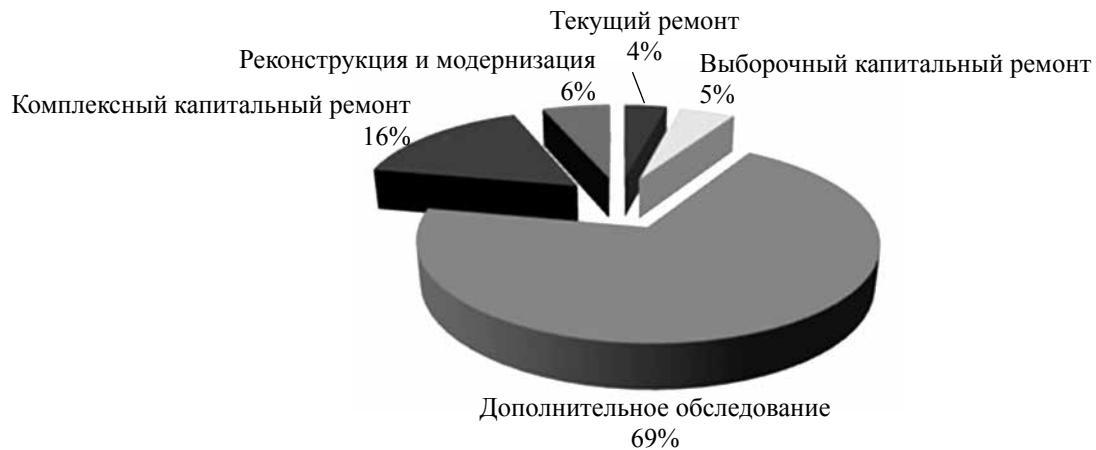


Рисунок 2. Моделирование технического состояния домов Пролетарского района Ростова-на-Дону на 2015 г.

В сложившейся ситуации при большом количестве зданий, требующих одновременно и ремонта, и повышения энергетической эффективности, приоритетным является подбор оптимальных организационно-технологиче-

ских мероприятий. В региональной программе данные мероприятия выполняются с разбросом работ во времени и носят выборочный характер (табл. 1), относятся к выборочному капитальному ремонту.

**Таблица 1 – Состав ремонтных работ жилого фонда**

Название ремонтных работ	Определения согласно Методическим рекомендациям по формированию состава работ по капитальному ремонту многоквартирных домов по 185-ФЗ	Состав работ	Организация и финансирование
Текущий ремонт общего имущества жилого дома	– ремонт, выполняемый в плановом порядке, с целью восстановления исправности или работоспособности жилого дома, частичного восстановления его ресурса с заменой или восстановлением его составных частей ограниченной номенклатуры, установленной нормативной и технической документацией	Приложения 2 к МДК 2-04.2004:	Финансирование за счет ежемесячной платы за содержание и текущий ремонт. Организует работы: УО / ТСЖ
Комплексный капитальный ремонт	– это ремонт с заменой конструктивных элементов и инженерного оборудования и их модернизацией. Он включает работы, охватывающие все здание в целом или его отдельные секции, при котором возмещается их физический и функциональный износ	Приложения 3 к ВСН 58-88(р), Приложение 8 к Постановлению № 170	Финансируются за счет средств фонда капитального ремонта и иных не запрещенных законом источников. Статья 15 № 185-ФЗ
Выборочный капитальный ремонт	– это ремонт с полной или частичной заменой отдельных конструктивных элементов зданий и сооружений или оборудования, направленный на полное возмещение их физического и частично функционального износа	Отдельные виды работ, приложения 3 к ВСН 58-88(р), Приложение 8 к Постановлению № 170	Финансируются за счет средств фонда капитального ремонта и иных не запрещенных законом источников. Статья 15 № 185-ФЗ

Рассмотрим на примере одного объекта организационно-технологическую эффективность заложенной региональной программой последовательности работ с использованием программного комплекса ИАС «ЖКХ». Данный комплекс позволяет прогнозировать техническое состояние дома в будущем, на основании имеющихся данных о физическом и моральном износе объектов и их стоимостной оценке определять потребность в проведении того или иного вида ремонта (комплексный капитальный, выборочный капитальный, текущий).

Для численного моделирования выбрано типовое пятиэтажное здание, расположенное по адресу: г. Ростов-на-Дону

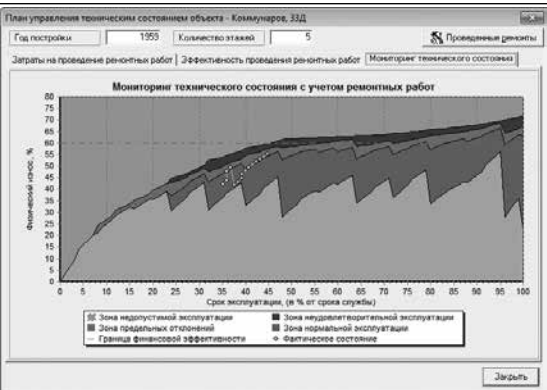
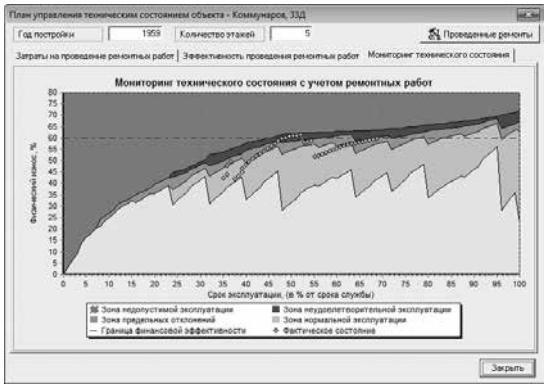
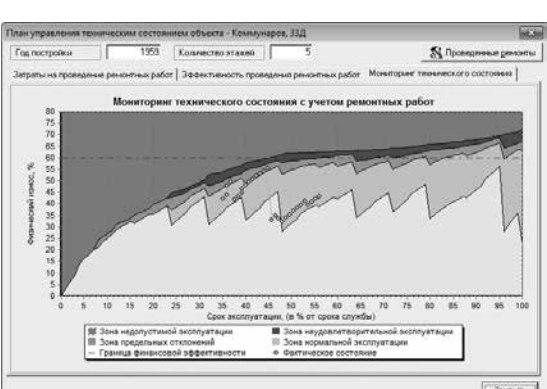
ул. Коммунаров, 33Д. В программном комплексе ИАС ЖКХ выполнена оценка технического состояния, на основании данных мониторинга технического состояния здания на 2015 г. (табл. 2, п. 1) выполнено моделирование по двум моделям. В первой модели срок выполнения ремонтных работ принят согласно региональной программе (табл. 2, п. 2). Результаты моделирования на 2029 г. показали, что общий физический износ здания составит – 59%, здание находится в зоне неудовлетворительной эксплуатации (окно «Мониторинг технического состояния» ИАС «ЖКХ»).

Однако, в соответствии с оценкой технического состояния на 2015 г., зданию по-

требуется комплексный капитальный ремонт не только фасада, как указано в региональной программе, но также всех конструктивных элементов, причем техническое состояние инженерных систем и кровли говорит о невозможности отложить их на 2025–2029 г., как указано в региональной программе. Поэтому во второй модели нами приняты ремонтные работы согласно графику планово-предупре-

дительного ремонта, в состав которого вошли ремонтные работы по утеплению фасада, фундамента, подвала. При этом класс энергетической эффективности достиг «С» – нормальный (табл. 2, п. 3). По результатам моделирования на 2029 г. физический износ здания составит – 44%, здание находится в зоне нормальной эксплуатации (окно «Мониторинг технического состояния»).

**Таблица 2 – Мониторинг технического состояния домов до и после проведения капитального ремонта в г. Ростове-на-Дону, ул. Коммунаров, 33Д**

№ п/п	Мониторинг технического состояния зданий	Наименование показателя	Показатель
1	<b>Мониторинг технического состояния на 2015 г. до проведения капитального ремонта</b>		
		Этажность	5
		Год постройки	1959 г.
		Наружные стены	кирпичные
		Кровля	рулонная
		<b>Показатели на 2015 г.</b>	
		Общий физический износ здания	56%
		Стоимостная оценка физического износа	12453324
Класс энергетической эффективности	Д «низкий»		
2	<b>1-я модель – моделирование технического состояния по программе капитального ремонта</b>		
		ремонт электроснабжения	2025
		ремонт газоснабжения	2029
		ремонт теплоснабжения, холодного водоснабжения, водоотведения	2028
		ремонт крыши	2025
		ремонт фасада, фундамента, подвала	2022
		<b>Показатели на 2045 г.</b>	
		Общий физический износ здания	59%
Стоимостная оценка ФИ	13 373 877		
Класс энергетической эффективности	«С» – нормальный		
3	<b>2-я модель – моделирование комплексного капитального ремонта в 2015 г.</b>		
		ремонт электроснабжения	2015
		ремонт газоснабжения	2025
		ремонт теплоснабжения, холодного водоснабжения, водоотведения	2015
		ремонт крыши	2015
		ремонт фасада, фундамента, подвала	2015
		<b>Показатели на 2045 г.</b>	
		Общий физический износ здания	44%
Стоимостная оценка физического износа	6 822 731		
Класс энергетической эффективности	«С» – нормальный		



Опыт численного моделирования говорит о том, что последовательность ремонтных работ должна быть обоснована с точки зрения потребности в них и эффективности (технической, экономической, социальной). Результаты численного моделирования доказали необходимость закладывания в региональную программу комплексного капитального ремонта, что позволит сохранить жилой фонд на весь нормативный период эксплуатации в соответствии с группой капитальности.

*Работа выполнена в рамках госзадания № 172/2014 при реализации научно-исследовательской работы 2203 на тему «Разработка теоретических и методических основ энергоэффективного строительства и реконструкции городской застройки» в 2015 г.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шеина С. Г., Федяева П. В. Оценка методов повышения энергоэффективности в жилых зданиях повышенной этажности для г. Ростова-на-Дону [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона : электронный журнал. – 2013. – № 2. – Режим доступа: [www.ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1713](http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1713).
2. Шеина С. Г., Федяева П. В., Миненко Е. Н. Экспериментально-теоретические исследования энергосбережения в жилищном фонде муниципальных образований // Научное обозрение. – 2014. – № 11. – С. 413–418.
3. Мартынова Е. В., Шеина С. Г. Методика мониторинга энергетических параметров жилищного фонда // Научное обозрение. – 2014. – № 8. – С. 877–880.
4. Шеина С. Г., Федяева П. В. Эффективность выполнения энергосберегающих мероприятий в жилых зданиях повышенной этажности [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона. – 2012. – № 3. Режим доступа: [www.ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/971](http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/971).
5. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ.
6. Об утверждении Перечня мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме, подлежащих проведению одновременно и (или) регулярно : постановление правительства Ростовской области от 13.09.2012 № 887.
7. Информационно-аналитическая система «Жилищно-коммунального хозяйства» (ИАС «ЖКХ») : свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ в Роспатент от 17.03.2008 № 2008611318.
8. Шеина С. Г., Чулкова Е. В. Анализ эффективности энергосберегающих мероприятий в рамках реализации программы по энергосбережению в жилищном фонде г. Ростова-на-Дону [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона. – 2011. – № 4. – Режим доступа: [www.ivdon.ru/magazine/archive/n4y2011/707](http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4y2011/707).

*Гиря Михаил Анатольевич, канд. техн. наук, главный инженер проектов ЗАО «ЛОРЕС», ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет»: Россия, 344022, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162.*

*Гиря Лидия Владимировна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Городское строительство и хозяйство», ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет»: Россия, 344022, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162.*

Тел.: (863) 201-91-01

E-mail: [rgsu-gsh@mail.ru](mailto:rgsu-gsh@mail.ru)

#### ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL PROBLEMS OF ENERGY REHABILITATION OF ROSTOV-ON-DON HOUSING STOCK

*Girya Mikhail Anatol'evich, Cand. of Tech. Sci., head project engineer of ZAO "LORES", Rostov State university of civil engineering, Russia.*

*Girya Lidiya Vladimirovna, Cand. of Tech. Sci., Ass. Prof. of "Urban development and economy" department, Rostov State university of civil engineering, Russia.*

**Keywords:** organizational and technological support, organization of repairs, energy preservation, increasing energy efficiency, capital repairs.

*The article deal with the organizational and technological problems of energy rehabilitation of the housing stock of the city of Rostov-on-Don and solving the*

---

---

*problems of creating a regional program for capital repairs of apartment buildings. The regional program for capital repair of communal property in apartment buildings in the Rostov region for 2015–2049 is examined. Using the information analysis system for housing and utilities, the analysis of housing repair needs of the Proletarskii district of Rostov-on-Don is conducted. The*

*organizational and technological efficiency of communal property repairs is determined using the example of a building included into a regional capital repairs program, depending on the list of works and the year of their implementation. The results of numerical modeling have shown the necessity of the regional comprehensive capital repairs program.*

#### REFERENCES

1. Sheina S. G., Fedyayeva P. V. Otsenka metodov povysheniya energoeffektivnosti v zhilykh zdaniyakh povyshennoy etazhnosti dlya g. Rostova-na-Donu [Estimation of energy efficiency improvement techniques for residential high-rise buildings in Rostov-on-Don]. *Elektronnyy zhurnal Inzhenernyy vestnik Dona – Don engineering herald electronic journal*. 2013, № 2. Available at: [www.ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1713](http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1713).
  2. Sheina S. G., Fedyayeva P. V., Minenko E. N. Eksperimentalno-teoreticheskie issledovaniya energosberezheniya v zhilishchnom fonde munitsipalnykh obrazovaniy [Experimental and theoretical studies of energy preservation in municipal housing stock]. *Nauchnoe obozrenie – Science review*. 2014, № 11. Pp. 413–418.
  3. Martynova E. V., Sheina S. G. Metodika monitoringa energeticheskikh parametrov zhilishchnogo fonda [Methods of housing energy parameters monitoring]. *Nauchnoe obozrenie – Science review*. 2014, № 8. Pp. 877–880.
  4. Sheina S. G., Fedyayeva P. V. Effektivnost vypolneniya energosberegayushchikh meropriyatiy v zhilykh zdaniyakh povyshennoy etazhnosti [Efficiency of energy saving measures in residential high-rise buildings]. *Inzhenernyy vestnik Dona – Don engineering herald*. 2012, № 3. Available at: [www.ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/971](http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/971).
  5. Ob energosberezhenii i o povyshenii energeticheskoy effektivnosti i o vnesenii izmeneniy v otdelnye zakonodatelnye akty Rossiyskoy Federatsii [On energy preservation and improving energy efficiency and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation]: Federal Law № 261-FZ.
  6. Ob utverzhdenii Perechnya meropriyatiy po energosberezheniyu i povysheniyu energeticheskoy effektivnosti v otnoshenii obshchego imushchestva sobstvennikov pomeshcheniy v mnogokvartirnom dome, podlezhashchikh provedeniyu edinovremenno i (ili) regul'yarno [Approval of the list of measures for energy preservation and energy efficiency as applied to communal property of property owners in an apartment building for non-recurrent and (or) recurrent implemenation]: Rostov region government decree of 13.09.2012 № 887.
  7. Informatsionno-analiticheskaya sistema «Zhilishchno-kommunalnogo khozyaystva» (IAS «ZhKKh») [Information analysis system for housing and utilities]: Rospatent state registration certificate for software of 17.03.2008 № 2008611318.
  8. Sheina S. G., Chulkova E. V. Analiz effektivnosti energosberegayushchikh meropriyatiy v ramkakh realizatsii programmy po energosberezheniyu v zhilishchnom fonde g. Rostova-na-Donu [Analysis of effectiveness of energy saving measures within the Rostov-on-Don housing energy efficiency program]. *Inzhenernyy vestnik Dona – Don engineering herald*. 2011, № 4. Available at: [www.ivdon.ru/magazine/archive/n4y2011/707](http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4y2011/707).
-

# РАЗРАБОТКА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ АНАЛИЗА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ УДАЛЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ И КОНСТРУКЦИЯМИ

*Н. А. ГАРЯЕВ, В. В. ГАРЯЕВА, А. В. РЫБИНА*  
 ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
 г. Москва

**Аннотация.** В статье описана методика разработки имитационной модели, упрощающей принятие решений в выборе места расположения удаленных строительных объектов с точки зрения обеспечения материалами и конструкциями. Основой для построения модели является географическая информационная среда: ГИС-пространство. Разработано информационное и программное обеспечение для модели, а именно описаны входные и выходные данные, алгоритм моделирования, а также разработан удобный интерфейс для пользователя. Имитационная модель представлена в виде трех видовых окон: окно «Настройка», окно «Расчет и визуализация», окно «Анализ результатов». Поиск рационального маршрута в модели осуществлен по двум критериям: временной (кратчайший путь доставки) и стоимостной (доставка с наименьшей стоимостью). После проведения требуемого количества имитаций предоставлена возможность анализа результатов и выбора лучшего из них по предпочтительным критериям пользователя.

**Ключевые слова:** требования для разработки имитационной модели, географическая информационная среда, входные и выходные данные, алгоритм моделирования, интерфейс пользователя.

На сегодняшний день все более актуальным для строительной организации становится вопрос об эффективной технологии управления своими ресурсами, а именно, транспортировки материалов на географические удаленные объекты [1]. Важно учитывать выполнение шести правил транспортной логистики: потребителю поставлен нужный товар, необходимого качества, необходимого количества, в нужное время, в нужное место, с минимальными затратами [2]. Основной вопрос организации: где расположить базисный и приобъектный склад, с учетом временных и стоимостных характеристик.

Существующие модели в данной области, как правило, имеют узконаправленную сферу применения. Модели разработаны для конкретной строительной организации, либо привязаны к конкретному региону, либо моделируют только транспортную сеть. Существующих моделей нет в бесплатном доступе даже демоверсий, все они требуют установки платного программного обеспечения, в котором разработаны. Поэтому выявлены следующие требования к разрабатываемой модели:

- универсальность (модель не требует специального платного программного обеспечения);
- интеграция с другими ПО (модель позволяет использовать внешние источники данных, в данном случае поддержка файла Excel);
- доступность и простота (для использования модели и изменения входных параметров пользователю не нужно программировать);
- динамичность (модель учитывает изменения, вносимые пользователем, и отображает их);
- увязка с ГИС-пространством (возможность рассмотрения модели в любой точки геоинформационной среды) [3].

По этим предъявляемым требованиям к модели был выбран программный продукт Anylogic. Огромным преимуществом послужило еще то, что в январе 2015 г. компания «Экс Джей Текнолоджис» выпустила бесплатную версию Anylogic PLE, которую можно использовать в образовательных целях в вузе, а также для самообразования [4].

Также одним из преимуществ Anylogic является поддержка географической информационной среды, которая хранит информа-

цию о реальной обстановке на основе географического положения [5]. Задается с помощью перетаскивания фигуры ГИС-карта из палитры Anylogic, которая поддерживает два типа карт: тайловая карта и share-файлы. Тайловая карта загружается автоматически с сервиса поставщика, например Cycle map, OpenStreetMap и Mapquest. Share-файлы содержат данные по определенным регионам (точки, линии, штриховки). С помощью фигуры ГИС-карта можно отображать любой из этих типов карт, а также оба типа сразу, как наложенные друг на друга слои [6]. Фигура ГИС-карта имеет ряд возможностей, таких как размещение объекта на карте (осуществляется вручную или автоматически по поиску), изменение масштаба для определения необходимой местности для дальнейшего использования в модели, определение и отображение маршрута (вручную или автоматически – загружаются с сервиса поставщика).

Входными данными в модели являются типы строительных материалов (измеряются в одинаковых условных единицах и могут доставляться в одной машине), количество, стоимость (которая включена в стоимость за километр доставки), грузоподъемность транспорта, погрузочно-разгрузочные работы транспорта (равные 0,5 минут для каждой условной единицы материала), а также начало движения транспорта в 8.00 часов утра.

Выходными данными в модели являются общие затраты по доставке, грузооборот, общий пробег транспорта, количество поездок (учитывается количество машин), коэффициент использования грузоподъемности транспорта (показывает, насколько полно загружена машина при перевозке строительных материалов), затраты на 1 км пробега, удельные транспортные затраты [7].

Основной алгоритм моделирования: первым делом осуществляется расстановка объектов на карте, далее вычисляются все возможные пути доставки, которые считываются с сервиса поставщика и загружаются автоматически. После отображения всех возможных путей доставки система ожидает действий пользователя. При расчете рационального пути по одному из двух критериев все остальные пути не отображаются. Начало движения транспорта осуществляется через диаграмму состояний движения транспорта с условием получения заказов. Далее осуществляется

расчет экономических показателей по каждому эксперименту, которые после записываются в окно «Анализ результатов».

Модель представляется в виде трех видовых окон, каждое из которых выполняет свою функцию.

Окно «Настройка» предназначено для расположения объектов на карте, ввода параметров и выбора расчета и включает следующие объекты:

1) кнопки добавления базисных складов стройматериалов (в дальнейшем будем называть СКЛАД) и приобъектного склада (в дальнейшем будем называть ОБЪЕКТ) на карту справа;

2) область для ввода входных параметров для складов и объекта по типам продукции: для склада – это выбор типа продукции и стоимости за километр доставки; для объекта – это выбор требуемой продукции по типам и ввод необходимого количества вручную на один день или автоматическое считывание из файла Excel на неделю (область 3);

3) область для ввода грузоподъемности транспорта при необходимости, по умолчанию стоит 120 условных единиц;

4) область выбора режима работы модели (либо поиск маршрута с наименьшими временными затратами – кратчайший путь доставки материалов и конструкций либо поиск маршрута с наименьшими материальными затратами – доставка с наименьшей стоимостью);

5) область – карта, для указания на ней складов и объекта (указание происходит простым нажатием левой клавиши мыши в любую область карты). На этой области расположены две кнопки: кнопка «Очистить все» – очищает все заданные склады и объект; кнопка «Поменять расположение Объекта?» – меняет расположение объекта на карте.

Окно «Расчет и визуализация» предназначено для автоматического расчета выходных параметров и для визуального представления процессов, происходящих в системе, а именно определения рационального пути доставки. В левом верхнем углу располагаются агенты, которые показывают количество складов, объектов и автомобильного транспорта:

– область карты ГИС позволяет перемещать, приближать, изменять масштаб;

– область результатов, которые после каждого прогона записываются в видо-

вое окно «Анализ результатов». В этой области карты ГИС расположена кнопка «Расчет: Рациональный путь» – запускает основной расчет, который зависит от выбранного режима в «Окно Настройка». Это поиск маршрута с наименьшими временными затратами – кратчайший путь доставки материалов и конструкций или поиск маршрута с наименьшими материальными затратами – доставка с наименьшей стоимостью. Маршруты (пути доставки) привязываются к реальным дорогам с точностью до одного метра.

Окно «Анализ результатов» предназначено для оценки различных вариантов доставки по предпочтительным критериям пользователя.

### Выводы

Таким образом, созданная модель отвечает всем поставленным требованиям и выводит показатели по всем имитациям в удобной для анализа форме. Применяться модель может в любой области логистики, где осуществляется доставка от одной точки к другой. Например, в данной работе доставка осуществляется от базисного склада на приобъектный склад.

*Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ (грант Президента РФ № 14.Z57.14.6545-НШ).*

### ЛИТЕРАТУРА

1. Гаряев Н. А., Ишков Н. А. Операционные риски информационных систем // Вестник МГСУ. – 2009. – Спецвыпуск № 1. – С. 227.
2. Гаряев Н. А., Каменский Д. П. Имитационное моделирование и система поддержки принятия решений // Вестник МГСУ. – 2011. – № 6. – С. 359–362.
3. Гаряев П. Н. Анализ инструментов автоматизации градостроительного зонирования и экспертного анализа территориального планирования // Наука – XXI век : сб.

4. Гинзбург А. В. Организационно-технологическая надежность строительных систем // Вестник МГСУ. – 2010. – № 4. – Т. 1. – С. 251–255.
5. Журкин И. Г. Геоинформационные системы. – М. : Кудиц-Пресс, 2009. – 124 с.
6. Ивасенко А. Г., Гридасов А. Ю. Информационные технологии в экономике и управлении. – М. : КноРус, 2007. – 160 с.
7. Ивуть Р. Б., Кисель Т. Р. Транспортная логистика : учеб.-метод. пособие – Минск : БНТУ, 2012. – 77 с.
8. Карпов Ю. Г. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с Anylogic. – СПб. : Издательство БХВ-Петербург, 2005. – 7 с.
9. Системы автоматизации проектирования в строительстве : учеб. пособие / под ред. А. В. Гинзбурга. – М. : МГСУ, 2014. – 664 с.
10. Pavel B. K., Kulikov V. G. Information Modeling of Urban Planning Development // Applied Mechanics and Materials. – 2013. – Т. 409–410. – С. 951–954.
11. Король Е. А., Комиссаров С. В., Каган П. Б., Арутюнов С. Г. Решение задач организационно-технологического моделирования строительных процессов // Промышленное и гражданское строительство. – 2011. – № 3. – С. 43–45.

*Гаряев Николай Алексеевич, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Гаряева Венера Викторовна, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Рыбина Алина Витальевна, аспирант, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Тел.: (495) 781-80-07*

*E-mail: garyaev@mail.ru*

## DEVELOPMENT OF THE IMITATION MODEL FOR ANALYZING THE DESIGN SOLUTIONS OF REMOTE CONSTRUCTION OBJECTS FROM THE POINT OF VIEW OF CONSTRUCTION MATERIALS AND STRUCTURES SUPPLY

*Garyaev Nikolay Alekseevich, Cand. of Tech. Sci., Ass. Prof., Moscow State university of civil engineering, Russia.*

*Garyaeva Venera Viktorovna, Cand. of Tech. Sci., Ass. Prof., Moscow State university of civil engineering, Russia.*

---

**Rybina Alina Vital'evna**, postgraduate student,  
Moscow State university of civil engineering. Russia.

**Keywords:** requirements for imitation model development, geographic information environment, input and output data, modeling algorithm, user interface.

**The article describes the methodology of developing an imitation model which facilitates making decisions on choosing the location of remote construction objects from the point of view of construction materials and structures supply. The model is based on geographic information en-**

**vironment – GIS-space. The work develops the information support and software for the model: describes the input and output data, modeling algorithm and develops a convenient user interface. The imitation model is presented in the form of three windows: “Settings”, “Calculation and visualization” and “Analysis of results”. The search for the rational route in the model is carried out on the basis of two criteria: temporal (shortest delivery route) and cost (lowest delivery cost). After the performance of the required number of imitations, there is the possibility of analyzing the results and choosing the best of them according to the user’s preferred criteria.**

#### REFERENCES

1. Garyaev N. A., Ishkov N. A. *Operatsionnye riski informatsionnykh sistem [Operational risks of information systems]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2009, No. 1. P. 227. (in Russ.)*
  2. Garyaev N. A., Kamensky D. P. *Imitatsionnoe modelirovanie i sistema podderzhki prinyatiia reshenii [Imitation modeling and the system of decision-making support]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2011, No. 6. Pp. 359–362. (in Russ.)*
  3. Garyaev P. N. *Analiz instrumentov avtomatizatsii gradostroitel'nogo zonirovaniia i ekspertnogo analiza territorial'nogo planirovaniia [Analysis of the tools of automating urban development zoning and expert analysis of territorial planning]. Nauka – XXI vek : sb. mat. mezhdunar. nauch. konferentsii [Science – XXI century: coll. of mat. of the internat. scient. conference]. Moscow, 2015. Pp. 71–76. (in Russ.)*
  4. Ginzburg A. V. *Organizatsionno-tekhnologicheskai nadezhnost stroitelnykh sistem [Organizational-technological reliability of engineering systems]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2010, No. 4, vol. 1. Pp. 251–255. (in Russ.)*
  5. Zhurkin I. G. *Geoinformatsionnye sistemy [Geoinformation systems]. Moscow, KUDITS-PRESS, 2009. 124 p.*
  6. Ivasenko A. G., Gridasov A. Yu. *Informatsionnye tekhnologii v ekonomike i upravlenii [Information technologies in economics and management]. Moscow, KnoRus, 2007. 160 p.*
  7. Ivut R. B., Kisel' T. R. *Transportnaia logistika: uchebno-metodicheskoe posobie [Transport logistics: teaching aid]. Minsk, BNTU, 2012. 77 p.*
  8. Karpov Yu. G. *Imitatsionnoe modelirovanie sistem. Vvedenie v modelirovanie s Anylogic [Imitation modeling of systems. Introduction into modeling with Anylogic]. Saint Petersburg, Izdatelstvo BKhV-Peterburg, 2005. 7 p.*
  9. *Sistemy avtomatizatsii proektirovaniia v stroitelstve : uchebnoe posobie [Systems of automated design in construction: course book]. Ed. by A. V. Ginzburg. Moscow, MGSU. 2014. 664 p.*
  10. Pavel B. K., Kulikov V. G. *Information Modeling of Urban Planning Development // Applied Mechanics and Materials. – 2013. – T. 409–410. – C. 951–954.*
  11. Korol' E. A., Komissarov S. V., Kagan P. B., Arutyunov S. G. *Reshenie zadach organizatsionno-tekhnologicheskogo modelirovaniia stroitelnykh protsessov [Solving the problems of organizational-technological modeling of construction processes]. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering. 2011, No. 3. Pp. 43–45. (in Russ.)*
-

## НОВЫЙ ПОДХОД К ФОРМАЛИЗАЦИИ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

*Е. Х. КИТАЙЦЕВА, А. В. НОВИКОВА*

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва*

**Аннотация.** В статье описан подход к формализации нормативных документов на примере разработанной справочно-информационной подсистемы «Охранная зона кабельных и воздушных линий», ориентированной на инженера-проектировщика наружных сетей электроснабжения. В отличие от существующих электронных справочных и поисковых систем данная формализация нормативных документов позволяет значительно сократить время на поиск необходимого решения и выдает пользователю конкретный ответ на интересующий его вопрос в виде таблицы. Также в статье представлены классификация линий наружного электроснабжения, основные возможности поиска и отображение результатов в существующих справочно-информационных системах, пример вывода ответа разработанной по новому подходу формализации документов справочно-информационной системы. В качестве перспективы дальнейших исследований авторы видят необходимость изучения использования баз данных при разработке графических приложений для автоматической трассировки линий наружного электроснабжения.

**Ключевые слова:** электронные справочники, базы данных, формализация запроса, классификация сетей электроснабжения, охранная зона.

Нормативные документы доступны инженеру-проектировщику как в бумажном, так и в электронном виде. Большая часть информации, представленная в них, – это текст, меньшую часть составляют таблицы, графики, рисунки и формулы.

Анализ существующих электронных справочных и поисковых систем, представлен-

ных в таблице 1, показал, что системы предоставляют возможность поиска необходимого нормативного документа по различным критериям, результат поиска выводится в виде списка нормативных документов. Пользователю необходимо самому выбрать нужный справочник и самостоятельно найти решение, удовлетворяющее поставленной задаче.

**Таблица 1 – Основные возможности поиска и представления результатов в существующих справочно-информационных системах**

Способы поиска и представления результата	Наименование электронного справочника				
	NormaCS	«Строй Консультант»	«Техэксперт: Электроэнергетика»	«Нормативные документы»	«Указатель норм, правил, стандартов России»
1	2	3	4	5	6
по индексу	+	+	–	+	–
по виду документа	–	+	–	–	–
по номеру	+	+	–	+	–
по дате утверждения	–	+	–	+	–
в названии	+	+	–	–	–
в оглавлении	–	+	–	–	–
по созыву	–	–	–	+	–
по сессии	–	–	–	+	–
по дате добавления	–	–	–	+	–
по категории	–	–	+	+	–
по издателю	–	–	–	+	–

1	2	3	4	5	6
по виду	–	–	–	+	–
по типу	–	–	+	+	–
по статусу	–	–	–	+	–
по ключевому слову	–	+	–	+	–
в тексте (кол-во ссылок)	+(65)	+(59)	+(71)	+(138)	+(97)
результат – список нормативных документов	+	+	+	+	+
результат – конкретный ответ	–	–	–	–	–

С целью сокращения времени проектирования и повышения качества проектов необходимо изменить цель построения справочно-информационных систем (СИС), используемых при проектировании. Основное требование к создаваемой системе можно сформулировать следующим образом: на конкретный вопрос пользователя – конкретный полный ответ системы.

В качестве пилотного проекта СИС была разработана подсистема «Охранная зона кабельных и воздушных линий», которая ориентирована на инженера-проектировщика наружных электрических сетей.

Одной из главных задач инженера – проектировщика наружных сетей электроснабжения является определение коридора возможного следования кабельных или воздушных линий. Допустимость прокладки трассы в том или ином месте определяется в соответствии с нормативной литературой и типовыми проектами [1–3]. Например, справочные электронные системы на запрос «расстояние от газопровода» выдают большое количество ссылок (табл. 1), которые пользователь вынужден просмотреть и самостоятельно выбрать искомый ответ.

Для разработки справочно-информационной подсистемы необходимо:

- проанализировать действующие нормативные документы;
- изучить существующую классификацию воздушных (ВЛ) и кабельных линий (КЛ);
- выявить объекты, которые ограничивают коридор следования ВЛ и КЛ и их параметры;
- создать систему формализованных запросов и ответов.

Разрабатываемая СИС должна выполнять следующие функции:

- ввод поисковых параметров;
- автоматическое формирование ответа по введенным поисковым параметрам.

Наружные сети электроснабжения делятся на две группы: кабельные линии (КЛ) и воздушные линии (ВЛ). Согласно [4] линии электропередачи классифицируют по напряжению следующим образом:

кабельные линии: маслонаполненная КЛ 110–220 кВ (КЛ высокого класса напряжений); КЛ 1–35 кВ (КЛ среднего класса напряжений); КЛ до 1 кВ (КЛ низшего класса напряжений);

воздушные линии: ВЛ до 1 кВ (ВЛ низшего класса напряжений); ВЛ выше 1 кВ: ВЛ 1–35 кВ (ВЛ среднего класса напряжений); ВЛ 110–220 кВ (ВЛ высокого класса напряжений); ВЛ 330–750 кВ (ВЛ сверхвысокого класса напряжений); ВЛ выше 750 кВ (ВЛ ультравысокого класса напряжений).

Кабельные линии могут как приближаться, так и пересекаться с препятствиями различного характера (инженерные коммуникации, железные и автомобильные дороги, здания и строения). Анализ нормативной литературы позволил выявить 28 типов препятствий для кабельных линий.

Воздушные линии могут так же, как и кабельные линии, сближаться и пересекаться с препятствиями (87 типов препятствий), кроме этого, воздушные линии могут пересекаться между собой (6 типов пересечений) и проходить над разной местностью (13 типов). Объем статьи не позволяет перечислить типы выявленных препятствий.

Полнота ответа определяется количеством параметров, ограничивающих коридор



прокладки электрических линий. Например, при пересечении кабельных линий с маслонаполненной кабельной линией нормируется только один параметр – толщина слоя земли. В случае пересечения воздушной линии с трамвайными линиями нормируются семь параметров: угол пересечения, расстояние до головки рельса, до проводов контактной линии, до остановочных пунктов и т. д.

Система классификации линий электропередач и препятствий позволила разработать базы данных «Препятствия при сближении с КЛ различного напряжения», «Препятствия при пересечении с КЛ различного напряжения», «Препятствия при сближении с ВЛ различного напряжения», «Препятствия при пересечении с ВЛ различного напряжения», «Следование ВЛ различного напряжения по местности», «Условия пересечения ВЛ и ВЛ различного напряжения».

В разработанной подсистеме пользователь формирует вопрос, выбирая из списков тип линии, разновидность линии и препятствие, встречающееся на пути следования линии электроснабжения. При попытке ввода недопустимого значения появляется сообщение об ошибке, и ввод блокируется.

В результате формализованного запроса система выдает ответ в виде таблицы. Количество строк и информация в столбцах «Габариты» и «Ответ» таблицы зависят от введенных ранее параметров и формируются автоматически.

### Выводы

1. Переход от текстового представления нормативных документов к табличному позволяет систематизировать данные и разработать базы данных.

2. Использование баз данных позволяет разработать систему формальных запросов и полных ответов.

3. Созданные базы данных могут использоваться при разработке графических приложений для автоматической трассировки линий наружного электроснабжения, что, несомненно, заслуживает особого внимания.

*Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ (грант Президента РФ № 14.Z57.14.6545-НШ).*

### ЛИТЕРАТУРА

1. Правила устройства электроустановок. – 7-е изд. (ПУЭ 7), утв. Министерством энергетики Российской Федерации: приказ от 8.07.2002 № 204.
2. Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях : типовой альбом А5-92, разработ. ВНИПИ Тяжпромэлектропроект им. Ф. Б Якубовского, введ. в действие с 1.11.1992.
3. СНИП 3.05.06-85. Электротехнические устройства», утверждено постановлением Госстроя СССР. – М., 1988.
4. ГОСТ 721-77. Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии.
5. Normacs [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.normacs.ru](http://www.normacs.ru).
6. Stroykonsultant [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.stroykonsultant.com](http://www.stroykonsultant.com).
7. Gost-expert [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [gost-expert.ru/techexpert-tipovaya-proektnaya-dokumentacia.html](http://gost-expert.ru/techexpert-tipovaya-proektnaya-dokumentacia.html).
8. Каган П. Б. Пути совершенствования средств и приемов организационно-технологического проектирования // Промышленное и гражданское строительство. – 2011. – № 9. – С. 24–25.
9. Гинзбург А. В., Каган П. Б. САПР организации строительства // САПР и графика. – 1999. – № 9. – С. 32–34.
10. Петрова С. Н. Информационные технологии на предприятиях строительной отрасли // Недвижимость: экономика, управление. – 2010. – № 3-4. – С. 94–95.
11. Горяев Н. А., Ишков Н. А. Операционные риски информационных систем // Вестник МГСУ. – 2009. – № 1. – С. 227.
12. Гинзбург А. В., Цыбульская О. М. Системы автоматизации организационно-технологического проектирования // Вестник МГСУ. – 2008. – № 1. – С. 352–357.
13. Король Е. А., Комиссаров С. В., Каган П. Б., Арутюнов С. Г. Решение задач организационно-технологического моделирования строительных процессов // Промышленное и гражданское строительство. – 2011. – № 3. – С. 43–45.
14. Системы автоматизации проектирования в строительстве : учеб. пособие / под ред. А. В. Гинзбурга. – М. : МГСУ, 2014. – 664 с.

15. Китайцева Е. Х., Яворовский Ю. В., Генварев А. А. Оценка погрешности определения коэффициента гидравлического сопротивления // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. – 2009. – № 4. – С. 30–32.

*Китайцева Елена Халиловна, канд. техн. наук, профессор кафедры «Информационные системы, технологии и автоматизация в строительстве»,*

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Новикова Анастасия Валерьевна, вед. инженер, ОАО «Воентелеком», аспирант, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Тел.: (495) 781-80-07*

*E-mail: keh2@bk.ru*

## NEW APPROACH TO FORMALIZATION OF REGULATORY DOCUMENTS

*Kitaytseva Elena Khalilovna, Cand. of Tech. Sci., Prof. of “Information systems, technology, and automation in construction” department, Moscow State university of civil engineering, Russia.*

*Novikova Anastasiya Valer'evna, leading engineer, ОАО “Voentelekom”, postgraduate student, Moscow State university of civil engineering, Russia.*

**Keywords:** *electronic directories, databases, request formalization, classification of power supply networks, protected zone.*

*The article describes an approach to formalization of regulatory documents using the example of the developed reference and information subsystem*

*“Security Zone cables and overhead lines” intended for design engineers of external power supply networks. Unlike existing electronic help and search engines, this formalization of regulatory documents reduces the time required to find the solution significantly and provides a concrete answer to the user’s question in the form of a table. The article also contains a classification of external power supply lines, the possibilities of basic search and displaying of results in the current reference systems, an example of response output in the new approach to formalization of the reference system documents. The authors see the prospect for further studies in the need to explore the use of databases in the development of graphics applications for automatic routing of external power supply lines.*

## REFERENCES

1. *Pravila ustroystva elektroustanovok [Electrical installations code]. 7th ed. (Electrical installations code 7), approved by the Ministry of Energy of the Russian Federation, order of 8.07.2002 № 204.*
2. *Prokladka kabeley napryazheniem do 35 kV v transheyakh [Laying cables with voltage under 35 kV in trenches]: album of typicals A5-92, developed by VNIPi Tyazhpromelektroproekt named after F. B. Yakubovskiy, effective as of 1.11.1992.*
3. *SNIP 3.05.06-85. Elektrotekhnicheskie ustroystva [Electrical devices], approved by the Gosstroy USSR order: Moscow, 1988.*
4. *GOST 721-77. Sistemy elektrosnabzheniya, seti, istochniki, preobrazovateli i priemniki elektricheskoy energii [Power supply systems, networks, sources, converters, and receivers of electric energy].*
5. *Normacs. Available at: [www.normacs.ru](http://www.normacs.ru).*
6. *Stroykonsultant [Construction consultant]. Available at: [www.stroykonsultant.com](http://www.stroykonsultant.com).*
7. *Gost-expert [GOST expert]. Available at: [gost-expert.ru/techexpert-tipovaya-proektnaya-dokumentacia.html](http://gost-expert.ru/techexpert-tipovaya-proektnaya-dokumentacia.html).*
8. *Kagan P. B. Puti sovershenstvovaniya sredstv i priemov organizatsionno-tekhnologicheskogo proektirovaniya [Ways of improving the means and methods of organizational and technological design]. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo – Industrial and civil construction. 2011, № 9. Pp. 24–25.*
9. *Ginzburg A. V., Kagan P. B. SAPR organizatsii stroitel'stva [CAD of construction organization]. SAPR i grafika – CAD and graphics. 1999, № 9. Pp. 32–34.*
10. *Petrova S. N. Informatsionnye tekhnologii na predpriyatiyakh stroitel'noy otrasli [Information technology in construction companies]. Nedvizhimost': ekonomika, upravlenie – Real estate: economy, management. 2010, № 3-4. Pp. 94–95.*
11. *Garyaev N. A., Ishkov N. A. Operatsionnye riski informatsionnykh sistem [Operational risks of information systems]. Vestnik MGSU – MSUCE herald. 2009, № 1. P. 227.*
12. *Ginzburg A. V., Tsybul'skaya O. M. Sistemy avtomatizatsii organizatsionno-tekhnologicheskogo proektirovaniya [Automation systems for organizational and technological design]. Vestnik MGSU – MSUCE herald. 2008, № 1. Pp. 352–357.*
13. *Reshenie zadach organizatsionno-tekhnologicheskogo modelirovaniya stroitel'nykh protsessov [Meeting the challenges of organizational and technological simulation of construction processes]. E. A. Korol', S. V. Komissarov, P. B. Kagan, S. G. Arutyunovio Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo – Industrial and civil construction. 2011, № 3. Pp. 43–45.*

---

---

14. *Sistemy avtomatizatsii proektirovaniya v stroitel'stve : uchebnoe posobie [Computer-aided design in construction: course book]. Edit. A. V. Ginzburg. Moscow, 2014. 664 p.*

15. *Kitaytseva E. Kh., Yavorovskiy Yu. V., Genvarev A. A. Otsenka pogreshnosti opredeleniya koeffitsienta gidravlicheskogo soprotivleniya [Evaluation of error in determining the hydraulic resistance coefficient]. Vestnik Ivanovskogo gosudarstvennogo energeticheskogo universiteta – Ivanovo State power engineering university herald. 2009, № 4. Pp. 30–32.*

---

## РЕШЕНИЕ ВОПРОСОВ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕТА, ХРАНЕНИЯ И ДОСТУПА К ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

П. Б. КАГАН, С. Г. СЕРГИЕНКО

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва

**Аннотация.** Внедрение полного электронного документооборота весьма актуально для крупных проектных и подрядных строительных организаций. В то же время для небольших проектных фирм представляется целесообразным найти и иные, не столь громоздкие решения. Анализируются существующие системы электронного документооборота на предмет возможности их использования для решения поставленных задач. Рассматриваются вопросы организации совместной работы сотрудников проектной строительной организации с архивной документацией и автоматизация решения задачи ведения журналов учета использования проектной документации. В статье рассмотрено решение поставленной задачи с помощью создания собственной системы «Архив электронной документации проектной строительной организации», реализованной в виде клиент-серверного приложения. Предлагаются подходы по организации системы архивного хранения проектной документации в электронном виде.

**Ключевые слова:** документооборот, проектная документация, электронные документы, архив проектной документации, организация электронных архивов проектной документации.

Интенсификация потоков информации, внедрение новых информационных технологий в проектировании и строительстве, приводит к значительному увеличению объемов документов. Внедрение полного электронного документооборота актуально для крупных проектных и подрядных строительных организаций.

В современном мире автоматизация деловых процессов позволяет организациям упорядочить производственную деятельность

с точки зрения задействования материальных, временных и людских ресурсов. Система организованных и связанных процессов позволяет не только представить электронный документооборот в виде четко описанных процессов, но и организовать эффективный управленческий контроль над исполнением.

В таблице 1 представлены результаты сравнения функциональных возможностей систем электронного документооборота.

**Таблица 1 – Результаты сравнения функциональных возможностей систем электронного документооборота**

Название СЭД	Управление работами	Наличие веб-клиента	Ведение договоров	Интеграция с 1С	Ведение клиентской базы	Распознавание документов (OCR)	Итоговый балл по функциональным критериям
«ДЕЛО»	+	+	+	+	Функция не заявлена	«+Докупается отдельно»	9
«ЕВФРАТ»	+	+	+	+	+	+	12
1С	«+ Только в расширенной версии»	+	+	+	Функция не заявлена	«+ Докупается отдельно»	8
DIRECNUM	+	+	«+ Докупается отдельно»	+	«+ Докупается отдельно»	«+ Докупается отдельно»	9
DocsVision	+	«+ Приобретается отдельно»	«+ Докупается отдельно»	«+ Докупается отдельно»	Функция не заявлена	«+ Докупается отдельно»	6

Функциональные критерии были проранжированы по уровню их значимости для потенциального пользователя (табл. 2).

**Таблица 2 – Функциональные критерии**

Управление работами	Наличие веб-клиента	Ведение договоров	Интеграция с 1С	Ведение клиентской базы	Распознавание документов (OCR)
0,67	0,8	0,98	0,73	0,9	0,5

Итоговый балл каждой системы электронного документооборота высчитывался в качестве суммы оценок, полученных по каж-

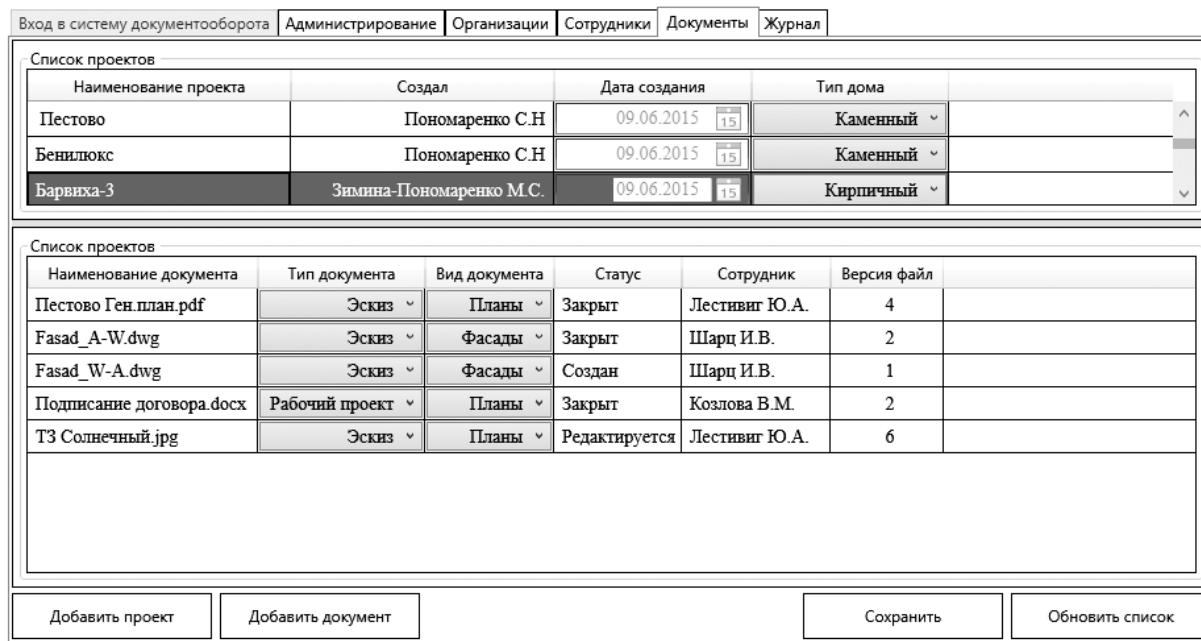
дому критерию, умноженных на вес каждого критерия. В таблице 3 приведены итоговые результаты.

**Таблица 3 – Итоговые результаты**

Система	Итоговое количество баллов	Место в рейтинге
«ДЕЛО»	9,16	1
«ЕВФРАТ»	6,86	2
DIRECNUM	6,78	3
1С	6,19	4
DocsVision	4,35	5

В то же время небольшим проектным фирмам, где зачастую многие сотрудники совмещают выполнение различных должностных обязанностей, нецелесообразно переходить на работу в рамках полноценной системы электронного документооборота. Реализовать

работу с документацией в рамках небольшого коллектива проще. С помощью средств типа «электронная почта» можно производить отправку и получение документов, а на общем сервере удобно расположить папки и файлы для доступа всем сотрудникам.



**Рисунок 1. Интерфейс системы «Архив»**

Интерфейс разработанного приложения наглядно представлен на рисунке 1. Для сотрудников доступны только верхние вклад-

ки «Документы» и «Журнал», для секретарей вкладки «Организации» и «Сотрудники», а администратору доступны все вкладки.

Возможности системы:

1. Работа документоведа (секретаря) облегчается ведением учета информации о сотрудниках в электронном виде, позволяя в любое время получить такую, информацию, как фамилия, имя, отчество любого сотрудника, должность, номер телефона и кабинета и другие данные.

2. Всем сотрудникам проектной фирмы данное приложение позволяет работать с актуальной информацией по документу, дает возможность просматривать и редактировать старые версии файлов. У каждого сотрудника есть свои права доступа ко всем видам документации, прописанные администратором в верхней вкладке «Администрирование». Например: архитектор может просматривать,

редактировать, удалять изображения фасадов, а другие виды документов доступны ему только для просмотра. В разработанной системе, если один из пользователей оторыл файл для редактирования, то другим он доступен только для чтения. У любого сотрудника есть доступ к журналу по каждому документу. Пример такого журнала представлен на рисунке 2.

3. Администратору разработанной системы архивного хранения и учета проектной документации доступны все вкладки, проекты, документы, сотрудники, журналы. Именно администратор может редактировать пароли сотрудников при входе в систему и назначать, права доступа каждому сотруднику к различным видам документации.

Вход в систему документооборота | Администрирование | Организации | Сотрудники | Документы | Журнал

Список проектов					
Наименование файла	Сотрудник	Дата	Статус	Текст	Версия файла
ТЗ Солнечный(254997)	Лестивиг Ю.А.	6/9/2015 6:58:35 PM	В работу	Файл открыт для редактирования	1
ТЗ Солнечный(254997)	Лестивиг Ю.А.	6/9/2015 6:58:55 PM	Закрыт	Файл сохранен и доступен для редактирования	1
ТЗ Солнечный(254997)	Лестивиг Ю.А.	6/9/2015 6:58:58 PM	В работу	Файл открыт для редактирования	2
ТЗ Солнечный(254997)	Лестивиг Ю.А.	6/9/2015 6:59:02 PM	Закрыт	Файл сохранен и доступен для редактирования	2
ТЗ Солнечный.jpg	Савельев С.А.	6/9/2015 7:00:30 PM	В работу	Файл открыт для редактирования	3
ТЗ Солнечный.jpg	Савельев С.А.	6/9/2015 7:00:35 PM	Закрыт	Файл сохранен и доступен для редактирования	3
ТЗ Солнечный.jpg	Зими́на-Пономаре́нко М.С.	6/9/2015 7:01:04 PM	В работу	Файл открыт для редактирования	4
ТЗ Солнечный.jpg	Зими́на-Пономаре́нко М.С.	6/9/2015 7:01:09 PM	Закрыт	Файл сохранен и доступен для редактирования	4
ТЗ Солнечный.jpg	Савчук Е.А.	6/9/2015 7:02:25 PM	В работу	Файл открыт для редактирования	5
ТЗ Солнечный.jpg	Савчук Е.А.	6/9/2015 7:02:30 PM	Закрыт	Файл сохранен и доступен для редактирования	5
ТЗ Солнечный.jpg	Савчук Е.А.	6/9/2015 7:02:35 PM	Просмотр	Файл был открыт для чтения	6
ТЗ Солнечный.jpg	Лестивиг Ю.А.	6/9/2015 7:03:09 PM	В работу	Файл открыт для редактирования	6

Рисунок 2. Пример журнала по документу «Техническое задание по проекту Барвиха-3»

### Вывод

Проведено исследование и разработано приложение «Архив электронной документации проектной строительной организации». Оно позволяет сотрудникам проектной фирмы работать с проектной документацией. В системе автоматически ведется журнал учета использования проектной документации. Созданную систему можно дальше развивать, добавляя больше журналов в программу, создавая интеграцию с почтой и сканером, разрабатывая поиск файлов по всей базе данных.

*Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ (грант Президента РФ № 14.Z57.14.6545-НС).*

### ЛИТЕРАТУРА

1. Волков А. А., Каган П. Б. Современные информационные технологии в строительстве : учеб. пособие. – М. : МГСУ, 2000.
2. Гинзбург А. В. Системы информатизации: комплексные решения в строительстве // Вестник МГСУ. – 2011. – № 6. – С. 388–393.
3. Полянский А. В. Адаптация интеллектуальных технологий к решению задач кален-

- дарно-ресурсного планирования строительства транспортных объектов // Механизация строительства. – 2014. – № 4(838). – С. 58–61.
4. Кабанов А. В. Вопросы проектирования организации строительства крупномасштабных объектов по контрактам жизненного цикла // Вестник гражданских инженеров. – 2012. – № 5(34). – С. 120–124.
  5. Лосев К. Ю., Лосев Ю. Г., Волков А. А. Развитие моделей предметной области строительной системы в процессе разработки информационной поддержки проектирования // Вестник МГСУ. – 2011. – № 1-1. – С. 352–357.
  6. Постнов К. В. Укрупненная модель формирования интегральной оценки деятельности проектной организации // Вестник МГСУ. – 2011. – № 6. – С. 278–286.
  7. Постнов К. В. Диверсификация как инструмент развития проектной организации // Вестник МГСУ. – 2010. – № 4-5. – С. 129–136.
  8. Постнов К. В. Использование процессного подхода при управлении проектными работами // Вестник МГСУ. – 2008. – № 1. – С. 370–373.
  9. Гаряев Н. А., Каменский Д. П. Имитационное моделирование и система поддержки принятия решений // Вестник МГСУ. – 2011. – № 6. – С. 359–362.
  10. Garyaeva V., Garyaev N. Integrated Assessment of the Technical Condition of the Housing Projects on the Basis of Computer Technology // Computing in Civil and Building Engineering. – 2014. – Pp. 1336–1343.
  11. Головань А. М., Клашанов Ф. К., Петрова С. Н. Облачные вычисления // Вестник МГСУ. – 2011. – № 6. – С. 411–417.
  12. Разработка и внедрение системы качества в проектно-изыскательских организациях / А. В. Забегаев, И. Г. Лукманова, А. Д. Мартынов, Т. Л. Онуфриева, Т. Я. Орел, С. Н. Петрова, К. Г. Романова. – М., 1999.
- Казан Павел Борисович, канд. техн. наук, профессор кафедры «Информационные системы, технологии и автоматизация в строительстве», ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*
- Сергиенко Светлана Германовна, студент, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*
- Тел.: (495) 781-80-07  
E-mail: kagan@mgsu.ru

## SOLVING THE PROBLEMS OF ORGANIZING ACCOUNTING, STORAGE AND ACCESS TO DESIGN DOCUMENTS

*Kagan Pavel Borisovich, Cand. of Tech. Sci., Prof. of “Information systems, technologies and automation in construction” department, Moscow State university of civil engineering. Russia.*

*Sergienko Svetlana Germanovna, student, Moscow State university of civil engineering. Russia.*

**Keywords:** document circulation, design documents, electronic documents, archive of design documents, organization of electronic archives of design documents.

*The introduction of complete electronic document circulation is extremely topical for large design and contracting construction companies. However, for small de-*

*sign companies it is reasonable to find other solutions, which are not so bulky. The study analyzes the existing systems of electronic document circulation in the aspect of the possibility of using them for solving the set problems. It examines the issues of organizing the joint work of employees of a design construction company with archived documents and the automation of solving the problem of keeping a journal for accounting design documents. The article looks at the solution of the set problem with the help of creating own system “Archive of electronic documents of a design construction organization” implemented in the form of a client-server application. It suggests approaches to organizing the system of archive storage of design documents in electronic form.*

## REFERENCES

1. Volkov A. A., Kagan P. B. *Sovremennye informatsionnye tekhnologii v stroitel'stve : uchebnoe posobie [Modern information technologies in construction: course book]. Moscow, MGSU, 2000.*
2. Ginzburg A. V. *Sistemy informatizatsii: kompleksnye resheniya v stroitel'stve [Informatization systems: complex solutions in construction]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2011, No. 6. Pp. 388–393. (in Russ.)*
3. Polyansky A. V. *Adaptatsiya intellektual'nykh tekhnologiy k resheniyu zadach kalendarno-resursnogo planirovaniya stroitel'stva transportnykh ob'ektov [Adapting intellectual technologies to solving the problems of calendar-resource planning*

---

---

of transport objects construction]. *Mekhanizatsiya stroitel'stva – Mechanization of construction*. 2014, No. 4(838). Pp. 58–61. (in Russ.)

4. Kabanov A. V. *Voprosy proektirovaniya organizatsii stroitel'stva krupnomasshtabnykh ob'ektov po kontraktam zhiznennogo tsikla [Issues of designing the organization of large-scale objects construction on the basis of life cycle contracts]*. *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Civil engineers' herald*. 2012, No. 5(34). Pp. 120–134. (in Russ.)

5. Losev K. Yu., Losev Yu. G., Volkov A. A. *Razvitie modeley predmetnoy oblasti stroitel'noy sistemy v protsesse razrabotki informatsionnoy podderzhki proektirovaniya [Development of the models of construction system subject area in the process of developing the information support of design]*. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2011, No. 1-1. Pp. 352–357. (in Russ.)

6. Postnov K. V. *Ukrupnennaya model' formirovaniya integral'noy otsenki deyatel'nosti proektnoy organizatsii [Enlarged model of forming the integral assessment of the activity of a design organization]*. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2011, No. 6. Pp. 278–286. (in Russ.)

7. Postnov K. V. *Diversifikatsiya kak instrument razvitiya proektnoy organizatsii [Diversification as a tool of design organization development]*. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2010, No. 4-5. Pp. 129–136. (in Russ.)

8. Postnov K. V. *Ispol'zovanie protsessnogo podkhoda pri upravlenii proektnymi rabotami [Usage of process approach in project work management]*. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2008, No. 1. Pp. 370–373. (in Russ.)

9. Garyaev N. A., Kamensky D. P. *Imitatsionnoe modelirovanie i sistema podderzhki prinyatiya resheniy [Imitation modeling and the system of decision-making support]*. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2011, No. 6. Pp. 359–362. (in Russ.)

10. Garyaeva V., Garyaev N. *Integrated Assessment of the Technical Condition of the Housing Projects on the Basis of Computer Technology // Computing in Civil and Building Engineering*. – 2014. – Pp. 1336–1343.

11. Golovan' A. M., Klashanov F. K., Petrova S. N. *Oblachnye vychisleniya [Cloud calculations]*. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2011, No. 6. Pp. 411–417. (in Russ.)

12. Zabegaev A. V., Lukmanova I. G., Martynov A. D., Onufrieva T. L., Orel T. Ya., Petrova S. N., Romanova K. G. *Razrabotka i vnedrenie sistemy kachestva v proektno-izyskatel'skikh organizatsiyakh [Development and introduction of quality system in project-research organizations]*. Moscow, 1999.

---



## АНАЛИЗ ПРИМЕНИМОСТИ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТРЕБНОСТИ В РЕСУРСАХ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ЖИЛЫМ ФОНДОМ

Н. А. ИВАНОВ, Н. А. КОПЫЛОВ

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва

**Аннотация.** Одним из важнейших условий обеспечения финансовой устойчивости компаний, осуществляющих управление жилым фондом, является эффективное использование средств, выделяемых на закупку энергетических и водных ресурсов. В связи с этим у управляющих компаний достаточно часто возникает проблема прогнозирования расхода коммунальных ресурсов на ближайший год с разбивкой потребностей по кварталам. Решить эту задачу, по мнению авторов статьи, поможет использование методов экстраполяции. Авторы рассматривают три наиболее распространенных метода прогнозирования и дают рекомендации по их использованию при решении указанной выше задачи. В статье приводится расчетный пример, демонстрирующий методику построения прогноза с использованием метода скользящих средних. Делается обоснованное предположение о том, что применение методов прогнозирования позволит повысить устойчивость управляющих компаний и обеспечить эффективное использование энергетических и водных ресурсов.

**Ключевые слова:** прогнозирование, методы прогнозирования, экстраполяция, скользящие средние, экспоненциальное сглаживание, достоверность.

В условиях постоянно повышающихся цен на энергетические и водные ресурсы, используемые при эксплуатации жилых и общественных зданий и сооружений, на компанию, управляющую жилым фондом, тяжелым бременем ложатся излишне затребованные ресурсы. Как нам представляется, от точности определения потребности в ресурсах во многом зависит финансовая устойчивость управляющих компаний. Таким образом, задача прогнозирования потребности в ресурсах является весьма актуальной, поскольку данные сведения необходимы для дальнейших расчетов управляющей организации с поставщиками коммунальных ресурсов. При этом полученные результаты не могут считаться окончательными и должны обязательно пересматриваться при вводе в эксплуатацию нового жилого дома.

Для составления прогноза объема поставки ресурсов на будущие периоды лучше всего подходят *формализованные методы*, использование которых обосновано тогда, когда информация об объекте прогнозирования имеет количественный характер, а влияние различных факторов может быть описано с помощью математических формул. Из мно-

жества формализованных методов на практике широкое применение получили *методы экстраполяции*, основанные на распространении прошлых и настоящих тенденций и закономерностей на будущее состояние и развитие объекта прогнозирования. Эти методы легки в использовании, не требуют больших финансовых затрат и большой статистической базы для расчетов.

Применительно к решению задачи прогнозирования потребности в водных ресурсах, на наш взгляд, лучше всего подходят три метода экстраполяции: *метод наименьших квадратов*, *метод экспоненциального сглаживания* и *метод скользящей средней*.

Как известно, *метод наименьших квадратов* заключается в минимизации суммы квадратичных отклонений между фактическими и расчетными величинами. Значения расчетных величин определяются по подобранному уравнению – уравнению регрессии. Очень часто в качестве последнего выбирается линейная зависимость результативного показателя  $y$  от факторного показателя  $x$ :

$$Y_x = aX + b. \quad (1)$$

Для определения параметров  $a$  и  $b$  уравнения (1) применяется способ определителей, позволяющий сводить к минимуму неточности округлений в расчетах параметров уравнения регрессии:

$$a = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2},$$

$$b = \frac{\sum y_i - a \sum x_i}{n}. \quad (2)$$

Рассмотренный метод может быть применен для разработки среднесрочных прогнозов сроком на 1–2 года, например, для прогнозирования поквартальных потребностей в воде или газе на ближайшие два года.

*Метод экспоненциального сглаживания* наиболее эффективен при разработке среднесрочных прогнозов. К его основным достоинствам можно отнести простоту процедуры вычислений и возможность учета весов исходной информации. К недостаткам метода можно отнести то, что он применим при построении прогноза *только на один период*.

Общее уравнение расчета экспоненциальной средней в момент  $t$  имеет вид:

$$S_t = \alpha \cdot y_t + (1 - \alpha) S_{t-p}, \quad (3)$$

где  $S_t$  – значение экспоненциальной средней в момент  $t$ ;  $S_{t-1}$  – значение экспоненциальной средней в момент  $(t - 1)$ ;  $y_t$  – значение экспоненциального процесса в момент  $t$ ;  $\alpha$  – параметр сглаживания.

Последовательное применение формулы дает возможность вычислить экспоненциальную среднюю через значения всех уровней данного ряда динамики. Важнейшей характеристикой для этой модели является параметр сглаживания  $\alpha$ , по величине которого практически и осуществляется прогноз. Чем значение этого параметра ближе к 1, тем больше при прогнозе учитывается влияние последних уровней ряда динамики. Если  $\alpha$  близко к 0, то веса, по которым взвешиваются уровни ряда динамики, убывают медленно, т. е. при прогнозе учитываются все прошлые уровни ряда. Рекомендуется вычислять значение  $\alpha$  по формуле:

$$\alpha = 2 / (n + 1), \quad (4)$$

где  $n$  – число наблюдений в интервале сглаживания.

В силу своей специфики данный метод может быть применен для прогноза на бли-

жайший квартал при прогнозировании поквартальных потребностей в ресурсах ЖКХ.

*Метод скользящих средних* позволяет нивелировать случайные колебания и получить значения, соответствующие влиянию главных факторов. Для временного ряда  $y_1, y_2, \dots, y_n$  определяется интервал сглаживания  $k$  ( $k < n$ ). Если необходимо сгладить мелкие беспорядочные колебания, то интервал сглаживания берут больше. И наоборот, интервал сглаживания уменьшают, если нужно учесть влияние более мелких колебаний.

Для первых  $k$  уровней временного ряда вычисляется их среднее арифметическое, это будет сглаженное значение уровня ряда, находящегося в середине интервала сглаживания. Затем интервал сглаживания сдвигается на один уровень вправо, повторяется вычисление среднего арифметического и т. д. В результате такой процедуры получают  $(n - k + 1)$  сглаженных значений уровня ряда. При числе уровней  $k$ , входящих в интервал сглаживания, равном 3, расчетная формула будет иметь вид:

$$y_{t+1} = m_{t-1} + (y_t - y_{t-1}) / k, \quad (5)$$

где  $(t + 1)$  – период прогнозирования;  $t$  – период, предшествующий прогнозному периоду;  $y_{t+1}$  – прогнозируемый показатель;  $m_{t-1}$  – скользящая средняя за два периода до прогнозного;  $k$  – число уровней, входящих в интервал сглаживания;  $y_t$  – фактическое значение исследуемого явления за предшествующий период;  $y_{t-1}$  – фактическое значение исследуемого показателя за два периода, предшествующих прогнозному.

Данный метод используется при краткосрочном прогнозировании, например, для определения потребностей в ресурсах на предстоящий квартал по результатам потребления в текущем и предшествующем кварталах.

Любой прогноз имеет ценность только тогда, когда его точность достаточно высока. В литературе обсуждаются несколько вариантов оценки точности прогноза. При оценке точности прогноза используют понятие «ошибка прогнозирования». Чем ниже значение ошибки прогнозирования, тем выше точность прогноза. Одной из разновидностей ошибок прогнозирования может быть *средняя относительная ошибка*, рассчитываемая по формуле:

$$\varepsilon = 1 / n \sum (|Y_{\phi} - Y_p| / Y_{\phi} \cdot 100). \quad (6)$$

Описания значений средней относительной ошибки приведены в таблице 1.

**Таблица 1 – Значения средней относительной ошибки и их описания**

Средняя относительная ошибка ( $\varepsilon$ ), %	Точность прогноза
< 10	высокая
10–20	хорошая
20–50	удовлетворительная
> 50	неудовлетворительная

Построим прогноз потребности в водных ресурсах с использованием метода скользящих средних. В качестве исходных данных будем использовать информацию о фактических объемах поставки воды для жилого фонда, обслуживаемого муниципальным пред-

приятием «ДЕЗ ЖКХ» одного из городских поселений Подмосковья за два предыдущих года (табл. 2). В качестве эталонного значения будет использоваться фактический объем поставки воды на первый квартал текущего года, равный 514 800 м<sup>3</sup>.

**Таблица 2 – Входная информация для расчета**

Номер квартала	Объем поставки, м <sup>3</sup>	
	2013 г.	2014 г.
I	500 000	504 800
II	508 000	514 104
III	501 200	503 186
IV	565 000	510 012

1. Возьмем период сглаживания, равный 3, и рассчитаем скользящую среднюю для первых трех периодов (I, II и III кварталы 2013 г.):

$$m_{2-2013} = (Y_{1-2013} + Y_{2-2013} + Y_{3-2013}) / 3 = (500\,000 + 508\,000 + 501\,200) / 3 = 503\,066,7.$$

Полученное значение запишем в таблицу 3 в середину взятого периода. Аналогично определим значения средних для каждого трех смежных периодов. Результаты расчетов также занесем в таблицу 3.

2. Используя формулу (5), построим прогноз на I квартал 2015 г.:

$$Y_{1-2015} = m_{3-2014} + (Y_{4-2014} - Y_{3-2014}) / 3 = 508\,434 + (512\,012 - 503\,186) = 511\,376.$$

3. Воспользовавшись формулой (6), определим значение средней относительной ошибки прогноза. Получаем  $\varepsilon = 3,28\%$ , что, в соответствии с таблицей 1, говорит о высокой точности прогноза.

**Таблица 3 – Построение прогноза на I квартал 2015 г.**

Год	Квартал	Y – объем поставки, м <sup>3</sup>	m – скользящая средняя, м <sup>3</sup>	Расчет средней относительной ошибки, %
2013	I	500 000		
	II	508 000	503 066,7	0,97
	III	501 200	524 733,3	4,70
	VI	565 000	523 000,0	7,43
2014	I	502 800	525 968,0	4,61
	II	510 104	505 363,3	0,93
	III	503 186	508 434,0	1,04
	VI	512 012		
2015	прогноз I	511 376		3,28

Сравнение прогнозного значения с фактическим объемом поставки воды на первый квартал 2015 г. показывает, что отклонение составляет 0,67%, что также подтверждает

возможность использования метода скользящих средних для составления прогнозов потребления ресурсов.

Таким образом, можно предположить, что внедрение методов прогнозирования в практику работы управляющих компаний, с одной стороны, приведет к повышению устойчивости этих организаций, а с другой стороны, позволит эффективнее использовать коммунальные ресурсы.

*Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (грант Президента Российской Федерации № 14.Z57.14.6545-НШ).*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Титаренко Б. П. Оптимизация портфеля инновационных проектов в условиях риска и ограничений по ресурсам // Вестник МГСУ. – 2010. – № 4-1. – С. 234–240.
2. Титаренко Б. П. Формирование эффективного портфеля инновационных проектов в условиях риска и ограничений по ресурсам // Социальная политика и социология. – 2011. – № 1(67). – С. 118–131.
3. Петрова С. Н. Комплексный подход к построению системы управления строительными организациями на базе международных стандартов // Недвижимость: экономика, управление. – 2013. – № 2. – С. 101–104.
4. Скиба А. А., Гинзбург А. В. Количественная оценка рисков строительного инвестиционного проекта // Вестник МГСУ. – 2013. – № 3. – С. 201–206.
5. Каган П. Б. Пути совершенствования средств и приемов организационно-технологического проектирования // Промышленное и гражданское строительство. – 2011. – № 9. – С. 24–25.
6. Постнов К. В. Диверсификация как инструмент развития проектной организации // Вестник МГСУ. – 2011. – № 1-1. – С. 362–369.
7. Чучуева И. Основные оценки точности прогнозирования временных рядов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.mbureau.ru/blog/osnovnye-ocenki-tochnosti-prognozirovaniya-vremennykh-ryadov](http://www.mbureau.ru/blog/osnovnye-ocenki-tochnosti-prognozirovaniya-vremennykh-ryadov).

*Иванов Николай Александрович, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Копылов Никита Андреевич, студент, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.*

*Тел.: (495) 781-80-07*

*E-mail: IvanovNA@mgsu.ru*

#### ANALYSIS OF THE APPLICABILITY OF FORECASTING METHODS IN DETERMINING THE NEED FOR RESOURCES IN HOUSING STOCK MANAGEMENT

*Ivanov Nikolay Aleksandrovich, Cand. of Tech. Sci., Ass. Prof., Moscow State university of civil engineering, Russia.*

*Kopylov Nikita Andreevich, student, Moscow State university of civil engineering, Russia.*

**Keywords:** forecasting, forecasting methods, extrapolation, moving averages, exponential smoothing, reliability.

**One of the main conditions of ensuring the financial stability of housing stock management companies is the effective usage of funds allocated for the procurement of en-**

**ergy and water resources. Thus, management companies are often faced with the problem of forecasting the consumption of communal resources in the coming year divided into quarters. In the opinion of the authors, this problem can be solved with the help of extrapolation methods. The authors examine the three most popular forecasting methods and give recommendations on their usage in solving the above-mentioned problem. The article gives a calculated example which demonstrates the methodology of creating a forecast with the usage of moving averages method. It makes a substantiated supposition that the usage of forecasting methods will help increase the stability of management companies and provide the effective usage of energy and water resources.**

#### REFERENCES

1. Titarenko B. P. Optimizatsiia portfel'ia innovatsionnykh projektov v usloviakh riska i ogranichenii po resursam [Optimization of investment projects portfolio in the conditions of risk and limited resources]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2010, No. 4-1. Pp. 234–240. (in Russ.)
2. Titarenko B. P. Formirovanie effektivnogo portfel'ia innovatsionnykh projektov v usloviakh riska i ogranichenii po resursam [Formation of the effective investment projects portfolio in the conditions of risk and limited resources]. Sotsialnaia politika i sotsiologiya – Social policy and sociology. 2011, No. 1(67). Pp. 118–131. (in Russ.)

---

3. Petrova S. N. *Kompleksnyi podkhod k postroeniiu sistemy upravleniia stroitelnyimi organizatsiiami na baze mezhdunarodnykh standartov [Complex approach to forming the system of construction organizations management based on international standards]. Nedvizhimost: ekonomika, upravlenie – Real estate: economics, management. 2013, No. 2. Pp. 101–104. (in Russ.)*

4. Skiba A. A., Ginzburg A. V. *Kolichestvennaia otsenka riskov stroitelno-investitsionnogo proekta [Quantitative assessment of construction-investment project risks]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2013, No. 3. Pp. 201–206. (in Russ.)*

5. Kagan P. B. *Puti sovershenstvovaniia sredstv i priemov organizatsionno-tekhnologicheskogo proektirovaniia [Ways of improving the methods and approaches of organizational-technical design]. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo – Industrial and civil engineering. 2011, No. 9. Pp. 24–25. (in Russ.)*

6. Postnov K. V. *Diversifikatsiia kak instrument razvitiia proektnoi organizatsii [Diversification as a tool of project organization development]. Vestnik MGSU – MSUCE Herald. 2011, No. 1-1. Pp. 362–369. (in Russ.)*

7. Chuchueva I. *Osnovnye otsenki tochnosti prognozirovaniia vremennykh ryadov [Main estimates of the precision of time series forecasting]. Available at: [www.mbureau.ru/blog/osnovnye-ocenki-tochnosti-prognozirovaniya-vremennyh-ryadov](http://www.mbureau.ru/blog/osnovnye-ocenki-tochnosti-prognozirovaniya-vremennyh-ryadov).*

---

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАВНОМЕРНОЙ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ

*Н. А. ИВАНОВ, К. В. МАТЕРУХИН*

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»,  
г. Москва*

**Аннотация.** Одним из важнейших условий повышения эффективности капитального строительства является хорошо спланированное использование новейшего и работоспособного оборудования. Авторы, указывая три основных причины, обосновывают важность совершенствования системы технического обслуживания и ремонта оборудования как одной из ключевых задач предприятий строительной индустрии. Сравниваются два подхода к обслуживанию оборудования: система планово-предупредительных ремонтов и система обслуживания в зависимости от фактического состояния оборудования. Авторы анализируют недостатки системы планово-предупредительных ремонтов. Результатом анализа является предположение о возможности использования современных ERP-систем для решения задач, стоящих перед отделами и службами, отвечающими за работоспособность оборудования. Авторы выражают уверенность в том, что ERP-системы позволят устранить недостатки, возникающие при использовании систем планово-предупредительных ремонтов. В заключение авторами делается вывод о возможности совместного использования указанных подходов с учетом особенностей обслуживаемого оборудования.

**Ключевые слова:** оборудование, планово-предупредительный ремонт, техническое состояние, ERP.

Строительство является одной из важнейших отраслей экономики России, определяющей решение социальных, экономических и технических задач, стоящих перед страной. Конечные цели строительной отрасли фактически достигаются за счет реализации инвестиционно-строительных программ. При этом обязательным условием является повышение эффективности капитального строительства на основе наиболее рационального использования инвестиционных ресурсов, высокой эксплуатационной рентабельности возведенных объектов, использования новейшего и работоспособного оборудования [1, 2].

Эффективность процесса технического обслуживания оборудования строительного предприятия и уровень издержек в условиях, когда часть основных фондов эксплуатируется за пределами нормативных сроков службы, часть – требуют модернизации, а часть – подлежит немедленной замене, становятся сдерживающими факторами для дальнейшего развития отрасли.

Отсюда вытекает необходимость совершенствования системы технического обслуживания и ремонта оборудования как одной

из ключевых задач предприятий строительной индустрии. Эта необходимость обуславливается рядом причин. Во-первых, техническое состояние и работоспособность оборудования в значительной мере влияют на производительность труда рабочих. Во-вторых, длительность простоев оборудования из-за ремонта, способность службы технического обслуживания и ремонта быстро и с минимальными затратами устранять неисправности оборудования оказывают значительное влияние на объем производства. В-третьих, без своевременного и качественного ремонта и технического обслуживания оборудования невозможно ритмичное обеспечение продукцией предприятий строительной индустрии ремонтируемых, реконструируемых и вновь создаваемых строительных объектов.

Сегодня строительные предприятия несут ответственность за организацию процесса технического обслуживания и ремонта для обеспечения безотказной работы оборудования. При этом значительно увеличивается доля их самостоятельности при решении таких задач, как финансирование ремонта и его материального обеспечения, определение чис-

---

---

ленности ремонтного и оперативного персонала, использование различных стратегий ремонта, планирование ремонта с учетом времени полезного использования и сроков эксплуатации оборудования.

Общей концепцией поддержания оборудования в исправном состоянии и обеспечения его постоянной работоспособности является внедрение системы планово-предупредительного ремонта (ППР), которая законодательно закреплена в ГОСТ 18322-78 «Система технического обслуживания и ремонта техники» для внедрения на всех предприятиях страны.

Система ППР представляет собой комплекс организационно-технических мероприятий, проводимых в плановом порядке для обеспечения работоспособности и исправности машин, оборудования, механизмов в течение всего срока их службы при соблюдении заданных условий и режимов эксплуатации. Эти мероприятия разрабатываются и осуществляются при эксплуатации оборудования с обязательным выполнением указаний инструкций заводов-изготовителей, а также требований к техническому состоянию оборудования и правил безопасной эксплуатации, установленных Ростехнадзором.

Сущность системы ППР заключается в том, что после наработки оборудованием определенного времени проводятся профилактические осмотры и плановые ремонты. Периодичность и продолжительность мероприятий по обслуживанию оборудования определяются его конструктивными и ремонтными особенностями и условиями эксплуатации.

Основное содержание ППР – внутри-сменное обслуживание (уход и надзор) и проведение профилактических осмотров оборудования, которое обычно возлагается на дежурный и эксплуатационный персонал, а также выполнение плановых ремонтов оборудования.

Системой ППР предусматривается проведение текущего и капитального ремонтов оборудования. Текущий ремонт оборудования предполагает проведение работ по частичной замене быстроизнашивающихся деталей или узлов. При капитальном ремонте обычно выполняются полная разборка, очистка и промывка ремонтируемого оборудования. При капитальном ремонте также устраняются все дефекты оборудования, выявленные как

в процессе эксплуатации, так и при проведении ремонта. Для выполнения планово-предупредительных ремонтов оборудования составляются графики.

Однако такая система технического обслуживания и ремонта оборудования имеет свои недостатки.

В данной системе накопленная в процессе эксплуатации оборудования статистика позволяет рассчитать среднее время работы оборудования, на основе которого формируются нормы периодичности обоих видов ремонта. Однако, как показывает практика, эти нормы являются усредненными и устаревшими, что приводит к неточному прогнозированию возникновения поломки. Высокий порог степени износа, часто достигающий отметки 80–95%, приводит к значительной деформации оборудования, вынуждая специалистов корректировать графики ППР и выполнять большое количество незапланированных (аварийных) ремонтов. Это приводит к увеличению времени простоя оборудования, а при стремлении удержать этот показатель в заданных границах – к необходимости увеличивать численность ремонтного персонала.

Отсутствие удобных инструментов и программного обеспечения для планирования ремонтных работ приводит к повышенным затратам человеческих ресурсов, увеличивает число возможных ошибок, возникающих в процессе планирования.

Минимизировать и устранить подобные недостатки на предприятиях строительной индустрии при организации процесса технического обслуживания и ремонта оборудования, по нашему мнению, способно использование ERP-систем.

В настоящее время ERP-системы используются во многих отраслях промышленности для управления трудовыми ресурсами, финансами, производством. Эти системы предлагают широкие возможности по обеспечению управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования. К сожалению, такие системы почти не применяются в строительстве, хотя их возможности в плане технического обслуживания оборудования достаточно велики. С большой долей уверенности можно утверждать, что ERP-системы позволят устранить те недостатки, которые возникают при использовании систем планово-предупредительного ремонта.

Как отмечалось выше, в системе ППР основанием для определения объекта ремонта, сроков и объемов работ является наработка оборудования. В ERP-системах предлагается проводить ремонт и техническое обслуживание в зависимости от фактического состояния оборудования.

Методика обслуживания по техническому состоянию заключается в следующем: отказы оборудования возникают из-за дефектов, а не срока работы. Большинство дефектов имеют свои диагностические параметры. Контроль изменения параметров позволяет прогнозировать возможные технические неисправности. Для каждого контролируемого параметра прописаны «критические» точки, при достижении которых требуется принятие ремонтных воздействий.

Переход с ППР на ремонты по состоянию позволяет уменьшить порог износа оборудования и, следовательно, уменьшить уровень деформации оборудования в процессе работы, сократить объем ремонтных работ, увеличить точность прогнозирования возникновения поломок, снизить суммарную стоимость обслуживания оборудования.

Несмотря на наличие преимуществ, быстрый полный переход с системы ППР на ремонты по состоянию затруднен по ряду причин. В частности, полный отказ от ППР невозможен по юридическим нормам. Однако уже сегодня можно совмещать обе системы, с учетом особенностей при определении объектов, сроков и объема работ по обслуживанию оборудования. Примеры возможных комбинаций представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Совмещение ППР с ремонтом по состоянию**

<b>Объект \ Вид оборудования</b>	<b>Особо важное технологическое оборудование (не имеющее резерва)</b>	<b>Прочее технологическое оборудование (при наличии резерва)</b>	<b>Вспомогательное оборудование</b>
Оборудование	ППР	ППР	Текущее техническое состояние
Сроки	ППР	Текущее техническое состояние	Текущее техническое состояние
Объем работ	Текущее техническое состояние	Текущее техническое состояние	Текущее техническое состояние

Совмещение двух систем позволит соблюсти все юридические требования, а также добиться максимального результата при планировании работ за счет того, что большинство оборудования будет ремонтироваться по техническому состоянию.

Современные ERP-системы, как правило, содержат в своем составе подсистему, включающую в себя большое количество инструментов по планированию ремонтов, расчету графиков ремонтных работ, расчету потребности в трудовых ресурсах и т. д. Автоматизация перечисленных задач позволяет уменьшить затраты человеческих ресурсов, свести к минимуму число ошибок, возникающих в процессе расчетов, поднять процесс планирования технического обслуживания и ремонта оборудования для обеспечения равномерной работы предприятия на новый качественный уровень.

Организация процесса технического обслуживания и ремонта оборудования является одной из важнейших задач каждого предпри-

ятия, особенно строительного, так как в строительстве задействуется большое количество оборудования и машин, и от состояния этих механизмов зависит общая эффективность компании. Предлагаемый нами подход к организации процесса технического обслуживания и ремонта оборудования позволит не только добиться устранения недостатков текущей, и практически изжившей себя системы планово-предупредительного ремонта, но и позволит сократить затраты на обеспечение технического обслуживания оборудования.

*Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (грант Президента Российской Федерации № 14.Z57.14.6545-НШ).*

#### ЛИТЕРАТУРА

- Петрова С. Н. Комплексный подход к построению системы управления строительными организациями на базе между-



- народных стандартов // Недвижимость: экономика, управление. – 2013. – № 2. – С. 101–104.
2. Жадановский Б. В., Синенко С. А. Перспективы повышения технического уровня производства бетонных работ в современном строительстве // Научное обозрение. – 2014. – № 9-2. – С. 435–438.
3. Особенности технологии и механизации возведения многоэтажных зданий / Ю. А. Вильман, С. А. Синенко, П. Г. Грабовый, К. П. Грабовый, Е. А. Король, П. Б. Каган // Вестник МГСУ. – 2012. – № 4. – С. 170–174.
4. Скиба А. А., Гинзбург А. В. Количественная оценка рисков строительно-инвестиционного проекта // Вестник МГСУ. – 2013. – № 3. – С. 201–206.
5. Каган П. Б. Пути совершенствования средств и приемов организационно-технологического проектирования // Промышленное и гражданское строительство. – 2011. – № 9. – С. 24–25.

*Иванов Николай Александрович*, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

*Матерухин Кирилл Викторович*, студент, ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

Тел.: (495) 781-80-07

E-mail: IvanovNA@mgsu.ru

## ORGANIZATION OF THE PROCESS OF TECHNICAL MAINTENANCE AND REPAIRS OF THE EQUIPMENT FOR ENSURING THE FAULTLESS OPERATION OF A CONSTRUCTION INDUSTRY ENTERPRISE

*Ivanov Nikolay Aleksandrovich*, Cand. of Tech. Sci., Ass. Prof., Moscow State university of civil engineering. Russia.

*Materukhin Kirill Viktorovich*, student, Moscow State university of civil engineering. Russia.

**Keywords:** equipment, planned-preventive repairs, technical state, ERP.

*One of the essential conditions of increasing the effectiveness of capital construction is the well-planned usage of newest and workable equipment. Pointing out the three major reasons, the authors substantiate the importance of improving the system of technical maintenance and repairs of equipment as of one of the key tasks of con-*

*struction industry enterprises. The work compares two approaches to servicing equipment: the system of planned-preventive repairs and the system of servicing depending on the actual state of equipment. The authors analyze the drawbacks of the system of planned-preventive repairs. The analysis resulted in the supposition on the possibility of using modern ERP systems for solving the problems faced by departments and services which are responsible for the workability of equipment. The authors express their confidence in the fact that ERP-systems will make it possible to eliminate the drawbacks which appear in the usage of planned-preventive repairs system. They come to the conclusion on the possibility of combined usage of these approaches with the consideration of the specific features of serviced equipment.*

## REFERENCES

1. Petrova S. N. *Kompleksny podkhod k postroeniyu sistemy upravleniya stroitel'nymi organizatsiyami na baze mezhdunarodnykh standartov* [[Complex approach to forming the system of construction organizations management based on international standards]. *Nedvizhimost': ekonomika, upravlenie – Real estate: economics, management*. 2013, No. 2. Pp. 101–104. (in Russ.)
2. Zhadanovsky B. V., Sinenko S. A. *Perspektivy povysheniya tekhnicheskogo urovnya proizvodstva betonnykh работ v sovremenom stroitel'stve* [Prospects of raising the technical level of concrete work performance in modern construction]. *Nauchnoe obozrenie – Science Review*. 2014, No. 9-2. Pp. 435–438. (in Russ.)
3. Yu. A. Vil'man, S. A. Sinenko, P. G. Grabovy, K. P. Grabovy, E. A. Korol', P. B. Kagan. *Osobennosti tekhnologii i mekhanizatsii vozvedeniya mnogoetazhnykh zdaniy* [Specific features of the technology and mechanization of high-rise building construction]. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2012, No. 4. Pp. 170–174. (in Russ.)
4. Skiba A. A., Ginzburg A. V. *Kolichestvennaya otsenka riskov stroitel'no-investitsionnogo projekta* [Quantitative assessment of the risks of a construction-investment project]. *Vestnik MGSU – MSUCE Herald*. 2013, No. 3. Pp. 201–206. (in Russ.)
5. Kagan P. B. *Puti sovershenstvovaniya sredstv i priemov organizatsionno-tekhnologicheskogo proektirovaniya* [Ways of improving the methods and approaches of organizational-technical design]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo – Industrial and civil engineering*. 2011, No. 9. Pp. 24–25. (in Russ.)

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ОГРАНИЧЕНИЙ ГОЛДРАТТА И КОНФЛИКТНО-КОМПРОМИССНОЙ МЕТОДОЛОГИИ В СТРАТЕГИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ

*М. А. БУШУЕВА\*, Н. Н. МАСЮК, Р. И. ГРЕЧАНЮК*

*\*Ивановский филиал ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова»,*

*г. Иваново*

*ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»,  
г. Владивосток*

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются два теоретико-методологических подхода к стратегическому управлению – теория ограничений Голдратта, в которой доказывается, что производительность любой системы равна производительности самого слабого звена, и конфликтно-компромиссная методология, основанная на нивелировании управленческих дисфункций. Определен феномен управленческой дисфункции как следствие принятия неэффективного управленческого решения и отклонения системы от заданных (желаемых) параметров состояния, что приводит к противоречиям в системе, которые при неудачном стечении обстоятельств превращаются в конфликт. Выявлены сходства и различия каждого из этих подходов, а также возможность использования комплексного подхода на основе комбинирования теоретических построений. Показана роль локального компромисса в разрешении конфликтов и снятии ограничений. Описан циклический алгоритм устранения ограничений и разрешения конфликтов в терминах обеих методологий.

**Ключевые слова:** конфликтно-компромиссная методология, теория ограничений Голдратта, управленческие дисфункции, конфликт, локальный компромисс.

В любой экономической системе происходят события или явления, которые сдерживают ее работу и ограничивают реализацию имеющегося потенциала. Подобные ограничения снижают эффективность управленческой деятельности и ведут к рассогласованию управленческих функций. Многие экономисты сходятся во мнении, что в современных условиях из всех управленческих функций координация является центральной функцией управления, так как она обеспечивает согласование интересов всех элементов экономической системы. Согласование функций управления является залогом эффективности управленческой деятельности. Если хотя бы один из элементов дает сбой или становится «слабым звеном», то происходит рассогласование функций управления, что неизбежно приводит к управленческим дисфункциям.

Понятие дисфункции в любой системе широко рассматривает О. С. Сухарев. Дисфункция любой системы, по мнению О. С. Сухарева, – «это нарушение функций какого-либо органа, системы, экономического института, применительно качественного

характера – по аналогии с дисфункцией организма в биологии» [1]. В развитие этого понятия нами была определена управленческая дисфункция.

В работе [2] управленческая дисфункция рассматривается нами как «предкризисное или кризисное состояние системы, которое возникло в результате принятия неэффективного управленческого решения». Управленческая дисфункция проявляется в отклонении параметров системы от желаемых значений. Как только появляется такое отклонение, оно ограничивает функционирование системы. Возникает конфликт, для разрешения которого воспользуемся теоретическими построениями Э. Голдратта.

Голдратт рассматривает все системы как цепи [3]. При этом он утверждает, что в каждый конкретный момент времени в системе существует только одно «самое слабое звено», или ограничение, которое снижает ее результативность, т. е. если система работает в целом с максимальной отдачей, то только один ее элемент в этот момент работает на пределе своих возможностей. Голдратт предлага-

ет концентрировать организационные ресурсы компании на устранении таких «слабых» звеньев, или «узких мест», и утверждает, что каждое такое ограничение есть конфликт.

Продолжая эти рассуждения, перейдем к методологии конфликтно-компромиссного управления, которая более подробно изложена нами в работе [2]. Конфликтно-компромиссное управление также оперирует понятием «конфликт», который рассматривается как кульминация развития противоречий в системе, возникающих вследствие управленческих дисфункций, и является движущей силой развития системы. Если взять за основу рассуждения Голдратта о необходимости повышать эффективность управления системой на основе «расшивки узких мест» и снятия ограничений, то можно заметить сходство этих двух подходов. Конфликтно-компромиссный подход предлагает в качестве основного инструмента разрешения конфликта использовать локальный компромисс. При этом можно с уверенностью утверждать, что разрешение любого конфликта в управленческой деятельности возможно путем нахождения компромиссного решения на основе нивелирования управленческих дисфункций.

Поскольку достижение абсолютного компромисса в реальных экономических системах невозможно в силу разноплановости интересов заинтересованных сторон, то локальный компромисс превращается в единственно возможный инструмент нивелирования управленческих дисфункций. При этом ключевой методологической проблемой становится определение весовых коэффициентов локальных критериев (приоритетов) стейкхолдеров [4].

Для разрешения конфликтов и устранения ограничений Голдратт предлагает следующую пошаговую процедуру [5]. Прокомментируем ее с точки зрения конфликтно-компромиссной методологии.

Шаг 1. Выявить ограничение (найти конфликт). На деле это не очень простая задача, так как в условиях сложных систем среди множества слабых звеньев бывает очень трудно выявить «самое слабое звено».

Шаг 2. Решить, как его использовать (понять, какие возможности можно извлечь из конфликта).

Шаг 3. Управлять через ограничение (подчинить все элементы системы подготов-

ке к устранению конфликта). Когда система приведена в стабильное состояние, она готова для сфокусированных инвестиций в те области, которые принесут максимальную отдачу, то есть для следующего шага.

Шаг 4. Расширить (расшить) ограничение системы (увеличить пропускную способность «узкого места»). Это означает снять напряжение, вызываемое ограничением, путем добавления мощности (в случае ограничения мощности), получением дополнительных клиентских заказов (в случае ограничения рынка) и сокращением времени выполнения заказов и проектов (в случае ограничения времени выполнения).

Шаг 5. Если на предыдущем шаге ограничение устранено (прекратило быть ограничением), вернуться к шагу 1.

Таким образом, нетрудно заметить, что совокупность вышеперечисленных шагов представляет собой циклический алгоритм, который, повторяясь, позволяет отыскивать новые и новые ограничения (конфликты) и разрешать их, что приводит к непрерывному улучшению управленческого процесса и повышению эффективности работы системы в целом.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сухарев О. С. Теория дисфункции экономических систем и институтов. – М. : Ленанд. – 2014. – 144 с.
2. Бушуева М. А., Масюк Н. Н., Брагина З. В. Нивелирование управленческих дисфункций как основа конфликтно-компромиссной методологии // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 12-3. – С. 430–432.
3. Голдратт Э., Кокс Д. Цель. Процесс непрерывного совершенствования – Минск : Попурри, 2009. – 216 с.
4. Бушуева М. А., Коровин Д. А., Масюк Н. Н. Локальный компромисс как основа принятия финансовых решений в кластере (на примере текстильного кластера) // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. – № 6(348). – С. 35–41.
5. Детмер У. Теория ограничений Голдратта: системный подход к непрерывному совершенствованию / пер. с англ. – 2-е изд. – М. : Альпина Бизнес Букс. – 2008. – 444 с.
6. Гузенина С. В. Мир людей и мир животных: вечные истины социального поведения.

**Бушueva Марина Александровна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Финансы, кредит и экономическая безопасность», Ивановский филиал ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова»: Россия, 153002, г. Иваново, просп. Ленина, 43.

**Масюк Наталья Николаевна**, д-р экон. наук, почетный работник ВПО РФ, профессор кафедры «Экономика и менеджмент», ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»:

Россия, 690014, г. Владивосток, ул. Гоголя, 41.

**Гречанюк Роман Иванович**, соискатель кафедры «Экономика и менеджмент», ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»: Россия, 690014, г. Владивосток, ул. Гоголя, 41.

Тел.: (493-2) 32-62-71

E-mail: bushuev@dsn.ru

## USAGE OF GOLDRATT'S THEORY OF CONSTRAINTS AND CONFLICT-COMPROMISE METHODOLOGY IN STRATEGIC MANAGEMENT

**Bushueva Marina Aleksandrovna**, Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof. of "Finance, credit and economic safety" department, Ivanovo branch of G. V. Plekhanov Russian university of economics. Russia.

**Masyuk Natal'ya Nikolaevna**, Dr. of Econ. Sci., honored worker of HPE, Prof. of "Economics and management" department, Vladivostok State university of economics and service. Russia.

**Grechanyuk Roman Ivanovich**, applicant of "Economics and management" department, Vladivostok State university of economics and service. Russia.

**Keywords:** conflict-compromise methodology, Goldratt's theory of constraints, management dysfunctions, conflict, local compromise.

*The article examines two theoretic-methodological approaches to strategic management – Goldratt's theory of constraints, which proves that the productivity of any system is equal to the productivity of its weakest link, and conflict-compromise methodology, which is based on leveling management dysfunctions. It determines the phenomenon of management dysfunction as the result of making an ineffective management decision and system deviation from the set (desirable) state parameters, which leads to contradictions in the system. These contradictions, under unfavorable circumstances, turn into a conflict. The work uncovers the similarities and differences of each of these approaches, as well as the possibility of using complex approach based on combining theoretic constructs. It demonstrates the role of local compromise in solving conflicts and removing constraints and describes the cyclic algorithm of eliminating constraints and solving conflicts in the terms of both methodologies.*

## REFERENCES

1. Sukharev O. S. *Teoriya disfunktsii ekonomicheskikh sistem i institutov* [Theory of the dysfunction of economic systems and institutions]. Moscow, Lenand, 2014. 144 p.
2. Bushueva M. A., Masyuk N. N., Bragina Z. V. *Nivelirovanie upravlencheskikh disfunktsiy kak osnova konfliktno-kompromisnoy metodologii* [Leveling management dysfunctions as the basis of conflict-compromise methodology]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo – Economics and entrepreneurship*. 2014, No. 12-3. Pp. 430–432. (in Russ.) .
3. Goldratt E., Cox D. *Tsel'. Protseess nepreryvnogo sovershenstvovaniya* [The goal: a process of ongoing improvement]. Minsk, Popurri, 2009. 216 p.
4. Bushueva M. A., Korovin D. A., Masyuk N. N. *Lokal'nyy kompromiss kak osnova prinyatiya finansovykh resheniy v klasterе (na primere tekstil'nogo klastera)* [Local compromise as the basis for making financial decisions in a cluster (based on the example of textile cluster)]. *Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti – University news. Technology of textile industry*. 2013, No. 6(348). Pp. 35–41. (in Russ.)
5. Detmer U. *Teoriya ogranicheniy Goldratta: sistemnyy podkhod k nepreryvnomu sovershenstvovaniyu* [Goldratt's theory of constraints: system approach to ongoing improvement]. Moscow, Al'pina Biznes Buks. 2008. 444 p.
6. Guzenina S. V. *Mir lyudey i mir zhivotnykh: vechnye istiny sotsial'nogo povedeniya* [World of people and world of animals: eternal truths of social behavior]. *Vestnik razvitiya nauki i obrazovaniya – Herald of science and education development*. 2015, No. 1. Pp. 28–31. (in Russ.)

## ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ КРУПНЕЙШЕГО ГОРОДА (МЕГАПОЛИСА)

*Г. В. САГАМОНОВА*

*ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет»,  
г. Ростов-на-Дону*

**Аннотация.** В статье на примере агломерации Большой Ростов, реализуемой в Ростовской области, рассматриваются основные проблемы и пути решения управления логистической системой крупнейшего города (мегаполиса). Анализируется повышение роли Большого Ростова как инновационного и образовательного центра развития внешних коммуникаций – мультимодального транспортного узла, концепция формирования которого предполагает построение экономических связей на основе эффективной логистики. Обобщается отечественный и зарубежный опыт конкретных форм логистической системы управления логистической системой крупнейшего города (мегаполиса). Подчеркивается, что при формировании основной концепции и стратегии агломерации Большой Ростов необходимо уделять особое внимание логистической инфраструктуре, использованию логистических технологий, на основе системного подхода. Исследуются необходимые условия формирования федерального мультимодального узла в агломерации Большой Ростов.

**Ключевые слова:** логистика, агломерация Большой Ростов, управление логистической системой, мультимодальный транспортный узел.

**Глобальная урбанизация** проходит такими темпами, что уже в 2009 г. количество населения в мире, проживающего в городах, превысило численность сельских жителей. В России этот процесс активно развивался в XX в. Теперь пришло время направить усилия на комплексное развитие городов. Совершенно ясно, что в XXI в. наступила эпоха бурного развития крупных городов (мегаполисов) и агломераций.

В 2007 г. Минрегионразвития РФ провозгласило долгосрочную стратегию развития крупных агломераций. В 2010 г. были определены 20 территорий, которые по численности населения, экономическим, географическим и юридическим показателям соответствовали этой категории. В число агломераций вошел Большой Ростов.

**Агломерация** – это объединение городов и поселений для совместного развития территорий, которое может быть на основе договорных отношений между муниципалитетами, имеющими юридическую самостоятельность.

В «Основных направлениях стратегического плана социально-экономического развития города Ростова-на-Дону на период до 2025 года» и в планах развития Ростовской области до 2020 г. особая роль отводится территориальному образованию агломерации Большой Ростов.

Территория, прилегающая к городу, и сам город Ростов-на-Дону (агломерация Большой Ростов) рассматриваются целостной системой особого регулирования, с учетом интересов и г. Ростова-на-Дону и его пригородов.

В состав агломерации входят:

- 1) Ростов-на-Дону, ядро Большого Ростова, с характерными показателями постиндустриального развития;
- 2) Азов, туристический и транспортный центр;
- 3) Батайск, промышленный и транспортный центр;
- 4) Аксай, пригород Ростова, с большим потенциалом трудовых ресурсов и перспективной селитебной территорией;
- 5) Новочеркасск, промышленный, образовательный и культурно-исторический центр;
- 6) Таганрог, промышленный, научно-образовательный и инновационный центр.

Кроме того, к агломерации Большой Ростов отходят также территории пяти районов Ростовской области, в их числе – Азовский, Аксайский, Багаевский, Неклиновский и Мясниковский.

На территории агломерации площадью 14,7 тысяч кв. км находятся 542 населенных пункта с населением более 50% всего населения Ростовской области, в том числе 60% составляет городское население с плотностью

146 человек на квадратный километр, это в 3,5 раза больше, чем по области в среднем. Здесь сконцентрированы 75% производственных мощностей области, основной научно-технический и образовательный потенциал. Большой Ростов – это ворота Кавказа, порт пяти морей, пересечение четырех важнейших сухопутных путей, несколько аэропортов.

Ростовская агломерация считается базой экономического развития южных регионов России, и в перспективе возможно расширение ее влияния на другие регионы и страны.

Прогнозируется повышение роли Большого Ростова как инновационного и образовательного центра развития внешних коммуникаций – мультимодального транспортного узла, концепция формирования которого предполагает построение экономических связей на основе эффективной логистики.

В перспективе Ростов-на-Дону и Большой Ростов должны стать на Юге России базовым центром дистрибуционных узлов и транспортно-логистических центров, связывающих Юг России с глобальным рынком, финансами и технологиями.

В ходе реализации проекта Большой Ростов будет образован крупнейший логистический центр.

Логистика дает возможность управления всеми операциями, которые подлежат выполнению при движении товаров к потребителю. Это оказывает влияние на стратегию работы предприятий и получение новых конкурентных выгод на рынке.

Материальный поток при движении от источника сырья по цепи производственных, транспортных звеньев и звеньев посредников к потребителю увеличивается в стоимости. Логистическое управление открывает возможности для субъектов хозяйствования повышения экономических показателей. При этом логистический менеджмент позволяет:

- снизить запасы на пути движения товарного потока;
- сократить время движения материального потока в логистической цепи;
- сократить транспортные расходы;
- уменьшить долю ручного труда и расходы на работу с грузом.

**Логистическое управление** играет огромную роль в планировании, оптимизации и координации бизнес-процессов при минимальных затратах по всем видам потоков,

включая материальные, информационные и финансовые, достигая максимальной эффективности.

Большое развитие логистический менеджмент получил с появлением новых информационных и компьютерных технологий, что создало возможности полной автоматизации и стало эффективным инструментом влияния на все системы в режиме реального времени – онлайн. Это значительно увеличивает скорости и качество принимаемых решений.

Управление логистическими системами мегаполиса включает следующие функции:

- объединяет все процессы в единую систему и управляет ими, обеспечивая единство всех составляющих элементов;
- объединяет и синхронизирует все процессы системы инфраструктурного комплекса мегаполиса;
- выполняет логистическое управление потоками, решает задачу экономии ресурсов, сокращения затрат труда, устанавливает равновесие в инфраструктурном обеспечении по территориям, отраслям, социальным группам и частям мегаполиса;
- создает необходимые резервы на случай непредвиденных обстоятельств, стихийных бедствий и др.

При формировании основной концепции и стратегии агломерации Большой Ростов необходимо уделять особое внимание логистической инфраструктуре, использованию логистических технологий, на основе системного подхода, отечественного и международного опыта.

При этом логистика **инфраструктуры** агломерации или мегаполиса должна иметь основную цель – обеспечить высокий уровень и качество жизни населения при максимальном удовлетворении социальных, культурных, производственных и других потребностей, т. е. необходимо реализовать задачи производственной, социальной и институциональной логистики инфраструктуры.

**Городская логистика** активно используется в различных странах мира и является конкретной формой логистического менеджмента во властных структурах мегаполиса. Обычно «городской логистический центр» осуществляет управление подсистемами города. Он включает информационно-аналитический центр и сервисный автоматизированный центр. Городской логистический центр играет

роль головного объекта, поддерживает связь с аналогичными центрами других городов.

**Ядро Большого Ростова**, г. Ростов-на-Дону, в основном формируется как крупный логистический центр на Юге России, через который проходят грузы Северного Кавказа в центральные регионы страны, здесь сосредоточены импортные и экспортные грузовые потоки, город становится таможенным центром. В этих условиях решающее значение имеет строительство на территории мегаполиса логистических комплексов, оборудованных самыми современными техническими средствами. В стратегические планы развития агломерации Большой Ростов необходимо включать:

- создание логистических центров в зонах главных транспортных узлов;
- строительство новых современных терминальных контейнерных комплексов для обработки грузов и модернизация существующих;
- формирование интеллектуальных транспортных систем (ИТС);
- совершенствование проведения таможенных операций на основе электронных инновационных систем;
- организацию сервисной логистической автоматизированной инфраструктуры.

Развитие управления логистическими системами агломерации Большой Ростов связано с формированием федерального **мультимодального центра**. На территории Российской Федерации образованы, продолжают развиваться такие транспортные узлы в Москве, Санкт-Петербурге, Новосибирске, Калининграде, Нижнем Новгороде, Владивостоке и других городах. А в Ростове-на-Дону реализуется инвестиционный проект мультимодального транспортно-логистического узла «Ростовский универсальный порт», который предусматривает строительство крупного транспортного комплекса общегосударственного значения.

Основной задачей организации мультимодального транспортного узла является развитие видов транспорта, входящих в него, складского и терминального хозяйства, а также их различных инфраструктурных звеньев на основе комплексного подхода.

Необходимо, чтобы в центре имелись компании-операторы, которые способны играть роль единого оператора транспортных

перевозок в зоне влияния мультимодального федерального транспортного узла.

Мультимодальный транспортный центр такой категории должен иметь транспортные коридоры выхода за пределы границ Российской Федерации и играть роль центра переработки и транспортировки международных грузов, включая транзитные.

Важным условием является также подготовка квалифицированных кадров для работы в мультимодальном федеральном транспортном центре. В Ростовской области подготовку специалистов по логистике ведет Ростовский государственный экономический университет (РИНХ) и Донской филиал АНО ВПО «Евразийский открытый университет», что явно не может снять дефицит на такие кадры.

Транспортная стратегия развития России на период до 2030 г. предусматривает создание сети федеральных мультимодальных транспортных узлов, системы взаимодействия между ними и управления внутренними и внешними торговыми грузопотоками.

Реализация проекта Большой Ростов, федерального мультимодального транспортного узла предусматривает строительство дополнительных объектов единого транспортного комплекса, в числе которых аэропортный кооплекс «Южный хаб», «Ростовский универсальный порт», перенос порта, главного и пригородного вокзалов, станции Ростов – Товарная и других. Это потребует больших финансовых затрат, привлечения государственных и частных инвестиций, использования государственно-частного партнерства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Зырянов В. В., Хайхян Е. М. Транспортное обеспечение логистических систем // Интернет-журнал «Науковедение». – 2012. – № 4(13). – С. 162.
2. Зырянов В. В. Управление дорожным движением и перевозки. – Ростов н/Д, 2012.
3. Сагамонова Г. В. Сити-логистика и городские перевозки // Научное обозрение. – 2014. – № 12-2. – С. 635–637.
4. Сагамонова Г. В. Характерные особенности Сити-логистики // Научное обозрение. – 2014. – № 12-2. – С. 638–641.
5. Сагамонова Г. В. Инновационные технологии в логистике // Научное обозрение. – 2014. – № 11-2. – С. 628–631.

---

**Сагамонова Галина Викторовна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Маркетинг и логистика», ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет»: Россия, 344022, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162.

Тел.: (863) 227-73-81  
E-mail: gvc70@mail.ru

---

## SPECIFIC FEATURES OF MANAGING THE LOGISTIC SYSTEM OF THE LARGEST CITY (MEGALOPOLIS)

*Sagamonova Galina Viktorovna, Cand. of Econ. Sci., Ass. Prof. of "Marketing and logistics" department, Rostov State university of civil engineering. Russia.*

**Keywords:** logistics, Bug Rostov agglomeration, logistic system management, multimodal transport node.

*Based on the example of Big Rostov agglomeration implemented in Rostov region, the work examines the main problems and ways of solving the problem of managing the logistic system of the largest city (megapolis). It analyzes the increase in the role of Big Rostov as an innovative and*

*educational center for the development of external communications – a multimodal transport node, the formation of which involves the creation of economic links on the basis of effective logistics. The study summarizes the Russian and foreign experience of certain forms of the logistic system for managing the logistic system of the largest city (megapolis). It emphasizes the fact that in the formation of the main concept and strategy of Big Rostov agglomeration special attention must be paid to logistic infrastructure and usage of logistic technologies on the basis of system approach. The work studies the conditions necessary for the formation of a federal multimodal node in Big Rostov agglomeration.*

### REFERENCES

1. Zyryanov V. V., Khaykhyan E. M. *Transportnoe obespechenie logisticheskikh sistem [Transport support of logistic systems]. Internet-zhurnal «Naukovedenie» – Internet journal "Science of science". 2012, No. 4(13). P. 162. (in Russ.)*
2. Zyryanov V. V. *Upravlenie dorozhnym dvizheniem i perevozki [Road traffic control and transportation]. Rostov-on-Don, 2012.*
3. Sagamonova G. V. *Siti-logistika i gorodskie perevozki [City-logistics and urban transportation]. Nauchnoe obozrenie – Science Review. 2014, No. 12-2. Pp. 635–637. (in Russ.)*
4. Sagamonova G. V. *Kharakternye osobennosti Siti-logistiki [Characteristic features of City-logistics]. Nauchnoe obozrenie – Science Review. 2014, No. 12-2. Pp. 638–641. (in Russ.)*
5. Sagamonova G. V. *Innovatsionnye tekhnologii v logistike [Innovative technologies in logistics]. Nauchnoe obozrenie – Science Review. 2014, No. 11-2. Pp. 628–631. (in Russ.)*



**ОСОБЕННОСТИ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ  
МАССОВОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ЙОДНОГО ДЕФИЦИТА***Л. С. КОВАЛЬЖИНА**ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет»,  
г. Тюмень*

**Аннотация.** В статье представлены результаты анализа законодательного регулирования массовой профилактики йодного дефицита. Действующая нормативно-правовая база на практике устанавливает добровольную модель массовой профилактики йододефицитных заболеваний путем использования йодированной соли и других обогащенных йодом продуктов, не предусматривая обязательное йодирование всей пищевой соли и, соответственно, обязательное употребление йодированной соли в массовом питании населения, благодаря чему в практике многих стран мира добились ликвидации йодного дефицита в популяции. В связи с этим наблюдается низкая эффективность действующих региональных программ массовой профилактики, диктующих необходимость формирования у всех групп населения понимания влияния йодного дефицита на персональное здоровье и необходимость ежедневного употребления средств профилактики, т. е. высокой информированности, мотивации и дисциплины персональной профилактики.

**Ключевые слова:** законодательство, йодный дефицит, массовая профилактика, йодированная соль, население.

Важнейшим стратегическим направлением социальной политики государства является профилактика, сохранение и укрепление здоровья населения. Большая часть регионов Российской Федерации относится к территориям с природным йододефицитом, и, как следствие, население подвергается риску развития йододефицитных заболеваний. Дефицит йода в питании приводит к нарушению синтеза тиреоидных гормонов и развитию целого ряда состояний, называемых – йододефицитные заболевания (ЙДЗ) [3].

Исследования Центра по йододефицитным состояниям МЗ и СР РФ и кафедры психиатрии ММА им. И. М. Сеченова 2004–2005 гг. показывают, что различие в показателях IQ между населением, проживающим на йододефицитных и йодобеспеченных территориях, составляет в среднем 13,5 пункта. При проведении тестирования школьников (тест Кеттела, свободный от влияния культуры, модификация CF 2A) в РФ за период 2003–2005 гг. индекс IQ был в среднем на 11–18% ниже значений показателя нормального интеллектуального развития [2]. Значения тестов на IQ у детей младшего школьного возраста РФ варьируют от легкой степени интеллектуальной недостаточности до нормального интеллектуального развития. В среднем в большинстве регионов страны выявлена пограничная степень интеллектуальной недостаточности [3].

Фактическое среднее потребление йода жителем России составляет всего 40–80 мкг в день, что в 3 раза меньше установленной нормы. Частота эндемического зоба, наиболее видимого проявления дефицита йода в питании, в отдельных регионах страны достигает 98%. Ежегодно в медицинские учреждения обращаются более 1,5 млн взрослых и 650 тыс. детей с различными заболеваниями щитовидной железы. Причиной 65% случаев заболеваний щитовидной железы у взрослых и 95% у детей является недостаточное поступление йода с питанием. Ежегодные затраты только на лечение и медико-социальную реабилитацию пациентов с заболеваниями щитовидной железы многократно превышают затраты на все мероприятия по профилактике и устранению всех йододефицитных заболеваний путем всеобщего йодирования соли [3].

Выраженный йодный дефицит и высокая частота зоба обнаружены во многих регионах Западной и Восточной Сибири (Тюменская область, Красноярский край, республики Саха, Тыва, Бурятия). Частота зоба в этих регионах варьирует от 25 до 40%, в Республике Тыва – от 64 до 80% [5–7].

Профилактика йодного дефицита реализуется методами массовой, групповой и индивидуальной йодной профилактики. Массовая (популяционная или «слепая») профилактика охватывает все население и обеспечивает ми-

нимально адекватный уровень потребления йода (150–200 мкг йода в сутки). Данный вид профилактики проводится путем реализации через торговые сети населению йодированной соли и использования ее в пищевой промышленности и животноводстве. Групповая йодная профилактика – профилактика в масштабе определенных групп повышенного риска по развитию йододефицитных заболеваний: дети, подростки, беременные и кормящие женщины, лица детородного возраста. Осуществляется путем регулярного длительного приема медикаментозных препаратов, содержащих физиологическую дозу калия йодида [5]. Индивидуальная йодная профилактика – профилактика у отдельных лиц путем длительного приема препаратов, содержащих физиологическую дозу калия йодида.

Анализируя результаты профилактики ЙДЗ можно отметить, что к 1970 г. в нашей стране был достигнут значительный прогресс, благодаря крупномасштабному производству йодированной соли и распространению таблетированных препаратов йода в группах населения с высоким риском развития ЙДЗ. В результате на территории СССР был полностью ликвидирован эндемический зоб. В последующее время йодная профилактика в СССР, а затем и в Российской Федерации была не постоянна, во многом зависела от политических и экономических преобразований, происходивших в стране [3].

Сегодня действующая нормативно-правовая база на практике устанавливает добровольную модель массовой профилактики йододефицитных заболеваний путем использования йодированной соли и других обогащенных йодом продуктов, не предусматривая обязательное йодирование всей пищевой соли и, соответственно, обязательное употребление йодированной соли в массовом питании населения [4]. Рассматривая эффективность действующей модели массовой профилактики, можно отметить, что число региональных и муниципальных программ выросло с 316 в 2008 г. до 395 в 2012 г. [1]. По данным мониторинга, проводимого Эндокринологическим научным центром в 2001–2008 гг., отмечено, что в среднем не более 30% домохозяйств в России используют йодированную соль, при этом в 7 из 17 обследованных регионов менее 10% домохозяйств использовали в питании йодированную соль. А показатели за-

болеваемости диффузным зобом, связанным с йодной недостаточностью среди всего населения, регистрировались на уровне выше среднероссийских в 30 субъектах Российской Федерации [1]. Следовательно, действующие нормативные акты и профилактические региональные и муниципальные программы не охватывают все население и не носят системного характера, значит, не отвечают в полной мере задачам массовой профилактики.

Опираясь на международный опыт решения проблемы йодного дефицита, необходимо отметить, что единственным эффективным методом массовой профилактики является принятие закона о всеобщем йодировании соли. Всеобщее йодирование соли рекомендовано ВОЗ, Министерством здравоохранения РФ и Российской академией медицинских наук в качестве универсального, высокоэкономичного метода йодной профилактики [5].

Сегодня уже более 100 стран имеют программу йодирования соли в сравнении с единичными государствами, которые располагали такой программой в 90-е гг. С 2003 по 2011 гг. снизилось число стран с дефицитом йода с 54 до 32 и возросло число стран, потребляющих йод в пределах нормы, с 67 до 105 [8]. Опыт этих стран свидетельствует о том, что наиболее эффективным решением проблемы йодного дефицита является принятие и реализация законодательства о всеобщем йодировании соли. Вероятно, именно поэтому сохраняется неблагоприятная ситуация, на территориях, где использование йодированной соли в продуктах питания не признано обязательным или не стало законодательно регулируемым, т. е. йодная профилактика не стала действительно массовой.

Рассмотрим ситуацию с принятием закона о всеобщем йодировании соли в России. В 2004 г. проект ФЗ № 121612-4 «О профилактике заболеваний, связанных с дефицитом йода» внесен депутатами Государственной думы третьего созыва в Государственную думу ФС РФ (Вх. № 1.1-10736). Законопроект предусматривал обязательное йодирование пищевой поваренной соли. Согласно финансово-экономическому обоснованию к проекту для его реализации дополнительных финансовых средств из федерального бюджета не требовалось. В пояснительной записке отмечено, что предлагается решение проблемы через

обязательное йодирование пищевой поваренной соли, но не всей, а наиболее часто употребляемых населением видов и сортов пищевой поваренной соли, реализуемых через розничную торговлю и используемых для производства йодированных продуктов питания. Это позволило бы решить проблему ликвидации дефицита йода для большинства населения страны (80–90%). Предлагаемый законопроект не ограничивал права граждан и предусматривал осуществление как массовой, так и индивидуальной профилактики йододефицитных заболеваний, возможность выбора восполнения дефицита йода через йодированную соль, йодированные пищевые продукты или лекарственные средства. Правительство РФ законопроект в представленной редакции не поддержало (официальный отзыв Правительства РФ от 24 ноября 2004 г.)

В 2005 г. доработанный законопроект вновь внесен депутатами Государственной думы четвертого созыва. Несмотря на рост заболеваемости населения, связанной с дефицитом йода, получение более 53 отзывов из субъектов РФ, поддерживающих закон, наличие региональных специализированных программ по йоду (по состоянию на конец 2004 г.) в 33 субъектах РФ, Правительство РФ законопроект не поддержало (официальный отзыв Правительства РФ № 1256п-П12 от 28 апреля 2005 г.).

В 2006 г. Комитетом по охране здоровья Государственной думы РФ было принято решение о доработке законопроекта. Новая редакция законопроекта подготовлена с учетом всех замечаний Правительства РФ.

В 2011 г. проект ФЗ № 121612-4 «О профилактике заболеваний, связанных с дефицитом йода» получил заключение Комитета по охране здоровья ГД (02.11.2011 решение № 1) с рекомендацией Государственной думе отклонить проект (решение от 2 ноября 2011 г. № 1 О проекте ФЗ № 121612-4 «О профилактике заболеваний, связанных с дефицитом йода»), и Государственная дума отклонила проект (постановление от 21 ноября 2011 г. № 6311-5 ГД О проекте ФЗ № 121612-4 «О профилактике заболеваний, связанных с дефицитом йода»).

Спустя два года первый заместитель председателя Комитета по охране здоровья ГД Н. Ф. Герасименко 17.12.2013 г. внес на рассмотрение ГД ФС РФ в порядке зако-

нодательной инициативы проект ФЗ «Об йодировании пищевой поваренной соли в РФ» № 410102-6. Данный законопроект рассмотрен 23.01.2014 г. Советом ГД ФС РФ (протокол № 142, п. 40), а 06.10.2014 г. – снят с рассмотрения (протокол № 194, п. 133). Таким образом, на сегодняшний день законопроект «Об йодировании пищевой поваренной соли в РФ» не принят.

Законопроект определял систему мероприятий по йодированию производимой и импортируемой пищевой поваренной соли на территории Российской Федерации для профилактики заболеваний, связанных с дефицитом йода. В законопроекте содержался запрет на розничную продажу пищевой поваренной соли (выварочной, каменной, садочной и самосадочной сортов «Экстра» и «Высший», помолов № 0 и № 1) в нейодированном виде. При этом пищевая поваренная соль каменная, садочная и самосадочная сорта «Первый» помолов № 2 и № 3 не подлежала обязательному обогащению йодидом калия или йодатом калия.

Ссылаясь на международный опыт, подтвержденный результатами десятков государств, в том числе и ряда стран СНГ, можно заявить, что решение проблемы дефицита йода в популяции и достижение одного из критериев ВОЗ (90% семей, употребляющих йодированную соль) возможно только при реализации массовой йодной профилактики через всеобщее йодирование пищевой соли, закрепленное законодательно.

В противном случае необходима федеральная образовательно-просветительская программа по формированию у всех групп населения понимания об опасности йодного дефицита для персонального здоровья и здоровья своей семьи и необходимости ежедневного употребления средств профилактики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 14.06.2013 № 31 «О мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом микронутриентов, развитию производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения» // РГ – Федеральный выпуск № 6184. 18 сентября 2013 г.

2. Йододефицитные заболевания в России. Простое решение сложной проблемы / Г. А. Герасимов, В. В. Фадеев, Н. Ю. Свириденко, Г. А. Мельниченко, И. И. Дедов. – М. : Адамантъ. – 2002. – 168 с.
3. Йододефицитные заболевания в Российской Федерации: время принятия решений / И. И. Дедов, Г. А. Мельниченко, Е. А. Трошина, Н. М. Платонова, Ф. М. Абдулхабирова, Г. А. Герасимов. – М., 2012. – 232 с.
4. Ковальжина Л. С., Суплотова Л. А., Макарова О. Б. Профилактика йодного дефицита: информированность учащейся молодежи, проживающей на эндемичной территории // *Терапевт.* – 2014. – № 4. – С. 53–58.
5. Контроль программы профилактики заболеваний, обусловленных дефицитом йода, путем всеобщего йодирования соли: Методические указания МУ 2.3.7. 1064-01 Минздрава России. – М., 2001. – 61 с.
6. Результаты медико-биологического мониторинга при ликвидации йодного дефицита в Тюменской области / Л. А. Суплотова, Г. В. Шаруха, Е. Ф. Туровина, Л. Н. Крестина, С. А. Сметанина, Е. Б. Храмова // *Гигиена и санитария.* – 2006. – № 4. – С. 22–25.
7. Туровина Е. Ф., Суплотова Л. А., Южакова Н. Ю., Суплов С. Н. Распространенность латентного дефицита железа на фоне зобной эндемии у школьников Тюменской области // *Российский педиатрический журнал.* – 2007. – № 2. – С. 38–40.
8. Fortification of food-grade salt with iodine for the prevention and control of iodine deficiency disorders. WHO [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.who.int/nutrition/publications/guidelines/fortification\\_foodgrade\\_saltwithiodine/en](http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/fortification_foodgrade_saltwithiodine/en).

*Ковальжина Лариса Сергеевна*, канд. социол. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет»: Россия, 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 38.

Тел.: (345) 225-69-77

E-mail: [kls77@mail.ru](mailto:kls77@mail.ru)

## SPECIFIC FEATURES OF LEGISLATIVE REGULATION OF MASS PROPHYLAXIS OF IODINE DEFICIENCY

*Koval'zhina Larisa Sergeevna*, Cand. of Soc. Sci., Ass. Prof., Tyumen State oil and gas university. Russia.

**Keywords:** legislation, iodine deficiency, mass prophylaxis, iodine-enriched salt, population.

*The article presents the results of analyzing the legislative regulation of mass prophylaxis of iodine deficiency. The operating normative-legal base establishes in practice the voluntary model of mass prophylaxis of iodine deficiency diseases by means of using iodine-enriched salt*

*and other iodine-enriched products. It does not involve the obligatory iodination of all food-grade salt and the necessary mass food consumption of iodine salt by population – the measure which has led to the elimination of iodine deficiency in the practice of many countries of the world. Thus, the effectiveness of the existing regional programs of mass prophylaxis, which state the need to form the understanding of the bad influence of iodine deficiency on personal health and the necessity of daily usage of prophylaxis measures, i. e. the high awareness, motivation and discipline of personal prophylaxis, is rather low.*

### REFERENCES

1. Postanovlenie Glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha RF ot 14.06.2013 № 31 «O merakh po profilaktike zabolevaniy, obuslovlennykh defitsitom mikronutrientov, razvitiyu proizvodstva pishchevykh produktov funktsional'nogo i spetsializirovannogo naznacheniya» [Decree of the Head state health officer of the RF of 14.06.2013 No. 31 “On the measures for preventing diseases caused by micronutrient deficiency, developing the production of functional and specialized food products]. RG – RG. Federal issue No. 6184, 18 September 2013. (in Russ.)
2. Gerasimov G. A., Fadeev V. V., Sviridenko N. Yu., Mel'nichenko G. A., Dedov I. I. *Yoddefitsitnye zabolevaniya v Rossii. Prostoie reshenie slozhnoy problemy* [Iodine deficiency diseases in Russia. Simple solution of a complex problem]. Moscow, Adamant, 2002. 168 p.
3. Dedov I. I., Mel'nichenko G. A., Troshina E. A., Platonova N. M., Abdulkhabirova F. M., Gerasimov G. A. *Yoddefitsitnye zabolevaniya v Rossiyskoy Federatsii: vremya prinyatiya resheniy* [Iodine deficiency diseases in the Russian Federation: time for making decisions]. Moscow, 2012. 232 p.
4. Koval'zhina L. S., Suplotova L. A., Makarova O. B. *Profilaktika yodnogo defitsita: informirovannost' uchashcheyasya molodezhi, prozhivayushchey na endemichnoy territorii* [Prophylaxis of iodine deficiency: awareness of students living on the endemic territory]. *Terapevt – Therapist.* 2014, No. 4. Pp. 53–58. (in Russ.)
5. *Kontrol' programmy profilaktiki zabolevaniy, obuslovlennykh defitsitom yoda, putem vseobshchego yodirovaniya soli: Metodicheskie ukazaniya MU 2.3.7. 1064-01 Minzdrava Rossii* [Control over the program of preventing diseases caused

---

---

by iodine deficiency by means of total iodination of salt: Methodological recommendations MY 2.3.7. 1064-01 of the Ministry of health of Russia]. Moscow, 2001. 61 p.

6. Suplotova L. A., Sharukho G. V., Turovinina E. F., Kretinina L. N., Smetanina S. A., Khramova E. B. Rezul'taty mediko-biologicheskogo monitoringa pri likvidatsii yodnogo defitsita v Tyumenskoy oblasti [Results of medical-biological monitoring in the course of eliminating iodine deficiency in Tyumen region]. *Gigiena i sanitariya – Hygiene and sanitation*. 2006, No. 4. Pp. 22–25. (in Russ.)

7. Turovinina E. F., Suplotova L. A., Yuzhakova N. Yu., Suplotov S. N. Rasprostranennost' latentnogo defitsita zheleza na fone zobnoy endemii u shkol'nikov Tyumenskoy oblasti [Spread of latent iron deficiency against the background of endemic goiter among Tyumen region school students]. *Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal – Russian pediatric journal*. 2007, No. 2. Pp. 38–40. (in Russ.)

8. Fortification of food-grade salt with iodine for the prevention and control of iodine deficiency disorders. WHO. Available at: [www.who.int/nutrition/publications/guidelines/fortification\\_foodgrade\\_saltwithiodine/en](http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/fortification_foodgrade_saltwithiodine/en).

---

## СПЕЦИФИКА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ С ВЫСШИМ ОБРАЗОВАНИЕМ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОТИВОБОРСТВА

*В. Б. КАРПОВ, М. Ю. КАСАВЦЕВ*

*ФГКВБОУ ВПО «Военно-космическая академия им. А. Ф. Можайского»,*

*г. Санкт-Петербург*

**Аннотация.** В статье описана проблема возрастания внешнего информационного поражения наиболее активной части населения на современном этапе развития государства, искусственной активации энтропийных процессов в обществе, активной и перманентной подмены духовно-нравственных ценностей молодежи. Приведены примеры осознанного формирования экстремистских настроений в молодежной среде, методики использования представителей учебных заведений в интересах уничтожения государства специально созданными извне структурами. Рассмотрены недостатки в образовательном процессе с точки зрения формирования государственно ориентированной личности. Предложенные в статье способы совершенствования системы подготовки специалистов с высшим образованием в условиях возрастания информационного противоборства позволят комплексно решать существующую проблему, что в итоге позволит готовить не только профильных специалистов с высшим образованием, но и ответственных граждан, патриотов с крепким иммунитетом против информационных воздействий извне.

**Ключевые слова:** информационное противоборство, процесс обучения, высшее образование, государственно ориентированная личность, духовно-нравственное воспитание обучающихся.

Наша страна в очередной раз столкнулась с тем, что любая попытка действий на благо своих интересов в геополитике жестко пресекается со стороны тех сил, которые сами себе присвоили право на истину в последней инстанции и роль мирового жандарма. В целом конкурентная борьба за рынки и ресурсы принимает все более ожесточенный и кровавый характер. Страны, которые не способны отстоять свою независимость, право на собственные ресурсы, рано или поздно уничтожаются и поглощаются более сильными в экономическом и военном отношении. Мир все более сползает в бездну войн и вооруженных конфликтов.

Однако современные войны организуются и проводятся совсем не так, как это еще недавно было принято считать. Война, конечно, может вестись как и прежде, обычными (регулярными) методами, содержанием которых является разгром группировок войск и сил противника в открытой вооруженной борьбе. Но это происходит в том случае, если жертва агрессии уже предварительно подготовлена к быстрой капитуляции. Для этого и служат так называемые нерегулярные или

специальные методы, содержанием которых являются скрытые действия по подрыву военного, экономического, морально-психологического, информационного, научно-технического, культурологического и других жизненно важных потенциалов противника. Причем все это, как правило, проводится в так называемое мирное время, когда противник даже и не подозревает, что против него уже ведется перманентная агрессия. При этом основной удар наносится в информационном пространстве. Именно информация в настоящее время является и главным ресурсом, за который идет постоянная борьба, и главным оружием двадцать первого века.

Под информационным противоборством понимается комплексное воздействие на систему государственного и военного управления, которое приводит к принятию благоприятных для организующего воздействия решений (парализации структур управления), и организация защиты от такого воздействия своей системы управления [1–3].

Анализ развала и гибели (переформатирования) государств, подвергшихся информационному воздействию, показывает, что

в качестве «пушечного мяса» структур, нацеленных на уничтожение неугодных режимов, выступает обучающаяся в учебных заведениях молодежь. Отчего это происходит, почему некоторая часть студенческой общественности так восприимчива к радикальным идеям, способна своими руками ввергнуть в хаос государственную систему? Причем их не пугает перспектива убивать своих соотечественников, потому что они, к примеру, не согласны ходить строем и хором выкрикивать утвержденные кем-то «речевки». Они искренне не понимают, что от Че Гевары до Пол Пота всего один шаг, и этот шаг, в конце концов, им придется сделать [4].

Гормональные перегрузки, юношеский максимализм, стремление получить желаемое уже в ближайшей перспективе, вера в мифы (целенаправленно создаваемые специальными структурами) движет большинством из тех, кто выходил и выходит на улицы и площади городов разрушать все до основания. И такие проявления экстремизма активно и профессионально управляются специально созданными и профинансированными структурами.

Как правило, информация, подготовленная для дестабилизации общества, формируется по всем правилам дезинформации – 99% правды и 1% того, ради чего она и создавалась. Молодежь зачастую не способна к объективному анализу подобной «информации» [5]. Поэтому «борьбой с несправедливостью» легко увлечь за собой ее активную часть, использовать для создания картинки «злодеяний кровавого режима» по заранее подготовленному и апробированному сценарию.

К сожалению, «раскачивание лодки» (которая «при удачном раскладе» пойдет ко дну со всем своим «экипажем») напрямую касается и нас. За умы молодежи, как наиболее пассионарной части общества, всегда шла и идет продуманная, перманентная и бескомпромиссная борьба, победа в которой и определяет будущее нашего государства.

Казалось бы, процесс обучения любой специальности должен, согласно руководящим документам, включать вопросы воспитательной работы. Однако, в высших учебных заведениях зачастую этому уделяется чисто формальное внимание. Да и общая концепция высшего образования предполагает главным образом обеспечение соответствия уров-

ня подготовки специалистов в той или иной области и ничего сверх того. Образование, с умыслом или без, стало формальной (зачастую платной) услугой. Формирование же собственно гражданина, ответственного за свое государство, в этой концепции не предусматривается. Как правило, такой однобокий подход приводит к тому, что из стен учебного заведения выходит асоциальная личность, направить которую на разрушение собственного отечества не составляет особой сложности.

Еще в древности общество пришло к выводу, что образование должно обеспечивать всестороннее развитие человека. Опыт тысячелетий показывает – ориентация только на интеллектуальный рост без формирования духовных скреп может привести к деградации человека как личности. И все бы ничего, но если количество таких «личностей» становится критически запредельным, социум погибает.

Кроме того, тратить государству значительные средства для подготовки людей, которые в лучшем случае уедут поднимать экономику другой страны, а в худшем – с энтузиазмом, достойным лучшего применения, устроят «аутодафе» этого государства, глупо и преступно.

Каким же образом в ходе обучения специалиста в рамках существующих учебных программ сформировать еще и государственно ориентированную личность? Подход, естественно, должен быть комплексным. Работу необходимо вести как в направлении совершенствования учебных (рабочих) программ профильных дисциплин, формирования соответствующего дидактического материала, так и на уровне неформального общения с обучающимися.

Несколько минут (достаточно 5–10 мин) грамотного общения с аудиторией в ходе занятия на актуальную тему не сорвут подготовку специалиста, но позволят сократить ряды «пушечного мяса перестройки». Однако это работает при наличии в учреждении мыслящего государственным категориями, уважаемого обучающимися учителя. Если же преподаватель сам инфицирован «вирусом разрушения», то его «неформальное общение» даст обратный эффект. Демпфировать этот негатив может только закрепление на уровне учебных (рабочих) программ профильных дисциплин

вопросов воспитания государственно ориентированной, духовно развитой личности.

В идеале высшая школа должна готовить в первую очередь не специалистов-исполнителей, а специалистов-управленцев, готовых взять на себя ответственность за ту систему управления, в которой им предстоит реализовывать свои знания, умения и навыки.

Соответственно, на уровне общепрофессиональных и профессиональных компетенций необходимо особо указывать, что в результате освоения учебной дисциплины слушатель должен быть способен не только выполнять задачи по предназначению, но и адекватно решать управленческие вопросы в условиях чрезвычайных ситуаций (политических кризисов).

Такая постановка вопроса требует внедрения в уже имеющиеся дисциплины, в рамках которых готовят будущих руководителей, соответствующих разделов и тем, или создания новой дисциплины – «Информационное противоборство в современном обществе».

Таким образом, в условиях все возрастающей информационной борьбы, реальной угрозы национальной безопасности без комплексного подхода к обучению, планомерного и всестороннего духовно-нравственного воспитания обучаемых на всех этапах образовательного процесса говорить о получении на выходе полноценного специалиста, способного действовать на благо, а не во вред государству, не представляется возможным.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Волковский Н. Л. История информационных войн. – СПб. : Полигон, 2003. – 2 ч. – 502 с.
2. Расторгуев С. П. Информационная война. – М. : Радио и связь, 1999. – 416 с.
3. Панарин И. Н. Технологии информационной войны. – М. : КСП+, 2003. – 320 с.
4. Месснер Е. Э. Хочешь мира, победи мятежевойну. – М. : ВУ, 2005. – 696 с.
5. Кара-Мурза С. Г. Манипуляция сознанием. – М. : ЭКСМО-Пресс, 2002. – 832 с.
6. Рубцова В. Н., Мореханова М. Ю., Муханбетчина М. С. Роль профессионального образования в развитии человеческого капитала сельского населения // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 1. – С. 74–81.
7. Дружинина С. В. Инновационная деятельность вузов как условие их эффективного взаимодействия с рынком труда // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 1. – С. 101–107.

*Карпов Виктор Борисович, канд. воен. наук, доцент, ФГКВОУ ВПО «Военно-космическая академия им. А. Ф. Можайского»: Россия, 197198, г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская, 13.*

*Касацев Михаил Юрьевич, канд. техн. наук, преподаватель, ФГКВОУ ВПО «Военно-космическая академия им. А. Ф. Можайского»: Россия, 197198, г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская, 13.*

*Тел.: (812) 230-28-15*

*E-mail: mk-spb@rambler.ru*

## SPECIFIC FEATURES OF EDUCATING SPECIALISTS WITH HIGHER EDUCATION IN THE CONDITIONS OF MODERN INFORMATION CONFRONTATION

*Karpov Viktor Borisovich, Cand. of Mil. Sci., Ass. Prof., Military-space academy named after A. F. Mozhaysky. Russia.*

*Kasavtsev Mikhail Yur'evich, Cand. of Tech. Sci., lecturer, Military-space academy named after A. F. Mozhaysky. Russia.*

*Keywords: information confrontation, educational process, higher education, state-oriented individual, spiritual-moral development of students.*

*The article describes the problem of the increasing information defeat of the most active part of population at the current stage of state development, the artificial activation of entropy processes in society, the active and*

*permanent substitution of moral and spiritual values of youth. It gives examples of the conscious formation of extremist attitudes among youth, the methodology of using the representatives of higher educational institutions in the interests of destroying the state by the specially created external structures. The work examines the drawbacks of educational process in the aspect of forming a state-oriented individual. The suggested ways of improving the system of educating specialists with higher education in the conditions of increasing information confrontation will make possible the complex solution of the existing problem, which, as a result, will allow educating not only narrow specialists with higher education, but also responsible citizens, patriots with high immunity to external information influences.*



---

---

#### REFERENCES

1. Volkovsky N. L. *Istoriya informatsionnykh voyn [History of information wars]*. Saint Petersburg, Poligon, 2003, 2 p. 502 p.
  2. Rastorguev S. P. *Informatsionnaya voyna [Information war]*. Moscow, Radio i svyaz;, 1999. 416 p.
  3. Panarin I. N. *Tekhnologii informatsionnoy voyny [Information war technologies]*. Moscow, KSP+, 2003. 320 p.
  4. Messner E. E. *Khochesh' mira, pobedi myatezhevoynu [If you want peace, defeat rebellion war]*. Moscow, VU, 2005. 696 p.
  5. Kara-Murza S. G. *Manipulyatsiya soznaniem [Conscience manipulation]*. Moscow, EKSMO-Press, 2002. 832 p.
  6. Rubtsova V. N., Morekhanova M. Yu., Mukhanbetchina M. S. *Rol' professional'nogo obrazovaniya v razvitii chelovecheskogo kapitala sel'skogo naseleniya [Role of professional education in the development of human capital of rural population]*. *Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science Review: theory and practice*. 2014, No. 1. Pp. 74–81. (in Russ.)
  7. Druzhinina S. V. *Innovatsionnaya deyatel'nost' vuzov kak uslovie ikh effektivnogo vzaimodeystviya s rynkom truda [Innovative activity of higher educational institutions as the condition of their effective interaction with the labor market]*. *Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika – Science Review: theory and practice*. 2014, No. 1. Pp. 101–107. (in Russ.)
-

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЙОДИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ КАК СРЕДСТВО ПРОФИЛАКТИКИ ЙОДОДЕФИЦИТА НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА ЗОБНОЙ ЭНДЕМИИ

Л. С. КОВАЛЬЖИНА

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет»,

г. Тюмень

**Аннотация.** Действующая в России нормативно-правовая база устанавливает добровольную модель массовой профилактики йододефицитных заболеваний путем использования йодированной соли и других обогащенных йодом продуктов. В статье представлены результаты социологического исследования использования йодированных продуктов питания различными группами населения (учащиеся, студенты  $n = 623$ , родители школьников  $n = 677$ ). Опрос проведен на территории юга Тюменской области по репрезентативной гнездовой выборке методом анкетирования. Результаты исследования показывают, что более трети родителей и половина учащихся не обращают внимание на содержание йода в обогащенных продуктах питания. Большая часть респондентов готова приобретать продукты питания, обогащенные пищевыми добавками, но отмечают, что в торговых точках представлен крайне малый ассортимент таких продуктов. Респонденты нуждаются в большей информации о пользе пищевых добавок для обогащения микроэлементами продуктов питания, технологии, дозировках и рекомендациях по применению продуктов, в том числе безопасности и достоинствах хлеба, обогащенного йодом.

**Ключевые слова:** йодный дефицит, профилактика, йодированные продукты, йодированная соль, население, Тюменская область.

Большая часть регионов России относится к территориям с природно-обусловленным дефицитом йода вследствие недостатка в почве и воде этого микроэлемента. Тюменская область относится к числу регионов с дефицитом йода от легкой до средней степени тяжести [4–5]. Особенностью йодного дефицита является необходимость ежедневного поступления необходимого организму количества йода. Дефицит йода в питании человека приводит к нарушению синтеза тиреоидных гормонов и развитию целого ряда состояний, называемых – йододефицитные заболевания [2]. По мнению И. И. Дедова и др., «львиную долю патологии щитовидной железы, особенно у детей, вообще можно было бы предотвратить, если бы население использовало в питании только йодированную соль» [2]. Использование йодированной соли – это наиболее эффективный и безопасный метод, рекомендованный Всемирной организацией здравоохранения, для массовой профилактики йодного дефицита [1]. Действующая в России нормативно-правовая база устанавливает добровольную модель массовой профилактики йододефицитных заболеваний путем исполь-

зования йодированной соли и других обогащенных йодом продуктов. Таким образом, становится актуальным изучение потребительского поведения населения при индивидуальном выборе йодированных продуктов как элемента самостоятельной профилактики йодного дефицита.

Проведен анализ данных авторского социологического исследования по репрезентативной гнездовой выборке методом анкетирования. В исследовании приняли участие родители школьников 34 школ юга Тюменской области ( $n = 677$ ), а также учащиеся и студенты очной формы обучения 16 учебных заведений начального, среднего и высшего профессионального образования юга Тюменской области ( $n = 623$ ) [3]. Выборка вероятностная, гнездовая.

Из числа опрошенных только 8,7% респондентов-родителей и 3,2% учащихся отметили, что часто встречаются в магазине дополнительно обогащенные йодом продукты питания. При этом 35,9% родителей и 42,2% учащихся не обращают внимания на содержание йода в продуктах; 20,4% родителей и 6,7% учащихся отметили, что обогащенные йодом

продукты питания «не часто встречаются, таких продуктов очень мало», 17,3% и 15,6% соответственно – «очень редко», 3,4% родителей и 4% учащихся продуктов, обогащенных йодом, не встречали ни разу, затруднились с ответом 11,9% родителей и 24,6% учащихся.

В распределении оценок частоты встречаемости обогащенных йодом продуктов питания в группе родителей значимой связи от пола, возраста, образования, оценки качества жизни и местности проживания не наблюдается ( $p > 0,05$ ). В группе родителей наблюдается зависимость частоты встречаемости (йодированных продуктов питания) от ведения здорового образа жизни респондентами, связь статистически высоко достоверная ( $\chi^2$  Пирсона = 39,99,  $df = 15$ ,  $p = 0,000$ ,  $V$  Крамера = 0,143,  $n = 652$ ).

Из числа родителей, интересующиеся информацией на упаковке продуктов питания, 33% отмечают, что на содержание йода в продуктах не обращают внимания, 23,3% замечают, что обогащенных йодом продуктов в продаже очень мало и встречают их редко. 18,9% респондентов встречают такие продукты очень редко. 3,7% не встречали ни разу, и только 9,5% опрошенных часто встречают в продаже обогащенные йодом продукты. 11,7% затруднились с оценкой. Связь между оценкой встречаемости (йодированных продуктов питания) и интересом к информации на упаковке средней силы статистически высоко достоверная ( $\chi^2$  Пирсона = 34,128,  $df = 5$ ,  $p = 0,000$ ,  $V$  Крамера = 0,231,  $n = 638$ ).

Среди родителей, затруднившихся с ответом на вопрос, может ли человек заболеть, если в организме не хватает йода, 55% не обращают внимания на содержание йода в продуктах (при покупке продуктов), а 25% затруднились ответить встречали ли они йодированные продукты.

Родители, знающие что в Тюменской области существует проблема йодного дефицита, оценили встречаемость обогащенных йодом продуктов следующим образом: встречаю часто – 10%; редко, таких продуктов очень мало – 27%; очень редко – 22%; не встречал ни разу – 4%. Не обращают внимание на содержание йода в продуктах – 26%, а 10% респондентов затруднились с ответом. Среди родителей, не знающих о проблеме йодного дефицита, 53% не обращают внимания на содержание йода в продуктах. Связь между

оценкой встречаемости (йодированных продуктов питания) и знанием о проблеме йодного дефицита статистически высоко достоверная ( $\chi^2$  Пирсона = 71,333,  $df = 20$ ,  $p = 0,000$ ,  $V$  Крамера = 0,166,  $n = 650$ ).

Большая часть родителей (69,4%) и учащихся (49,6%) согласны покупать обогащенные йодом продукты питания, если бы в магазинах был представлен широкий ассортимент таких продуктов. Малая часть респондентов (10,3% родителей и 14,9% учащихся) не хотят покупать обогащенные йодом продукты питания. Большая доля респондентов, затруднившихся с ответом (20,3% родители и 35,5% учащиеся), свидетельствует о дефиците информации, необходимой для принятия решения.

В распределении оценок желаний приобретать обогащенные йодом продукты питания в группе родителей значимой связи от пола, возраста, образования, местности проживания не наблюдается ( $p > 0,05$ ). В группе родителей наблюдается зависимость высказанного респондентами желаний приобрести продукты питания, обогащенные йодом:

1) от ведения респондентами здорового образа жизни. Связь статистически достоверная ( $\chi^2$  Пирсона = 27,31,  $p = 0,026$ ,  $V$  Крамера = 0,118,  $n = 654$ ). В группе родителей, ведущих здоровый образ жизни (ЗОЖ), 75% имеют желание приобретать йодированные продукты, в группе не ведущих ЗОЖ только 54% и 38% затруднились с оценкой своего желания;

2) от оценки уровня жизни. Связь статистически достоверная ( $\chi^2$  Пирсона = 38,99,  $p = 0,007$ ,  $V$  Крамера = 0,124,  $n = 639$ ). В группе респондентов, оценивших уровень жизни как «выше среднего», 86% имеют желание приобрести, а в группе «низкий уровень жизни» – только 68%;

3) от интереса к информации на упаковке продуктов. Связь статистически высоко достоверная ( $\chi^2$  Пирсона = 29,97,  $df = 5$ ,  $p = 0,000$ ,  $V$  Крамера = 0,189,  $n = 640$ ). В группе респондентов, интересующихся информацией на упаковке, 73% имеют желание покупать, а в группе не интересующихся только 54% и 32% затрудняются с ответом;

4) от знания о возможности заболеть вследствие недостатка йода в организме. Связь статистически высоко достоверная ( $\chi^2$  Пирсона = 33,226,  $df = 10$ ,  $p = 0,000$ ,

$V$  Крамера = 0,159,  $n$  = 659). В группе знающих респондентов 73% имеют желание приобрести, а в группе не знающих – 45%.

При принятии решения о покупке/непокупке обогащенных йодом продуктов питания для 47,7% родителей (25,2% учащихся) важным фактором является полезность йодированного продукта по сравнению с нейодированным. Опасение в качестве йода, добавляемого в продукты питания, выражают 19,2% родителей и 13,6% учащихся. Не доверяют рекламе о наличии йода в продуктах 18,1% родителей и 15,4% учащихся. 11,5% родителей и 7,7% учащихся боятся передозировки йода. Не доверяют технологии обогащения йодом продуктов 8,8% родителей и 5,6% учащихся. Затруднились с ответом на вопрос 18,6% родителей и 43,3% учащихся, что свидетельствует о дефиците информации, необходимой для принятия решения.

Отвечая на вопрос «Какой хлеб вы бы предпочли купить при разнице в цене 1–5 рублей по сравнению с обычным хлебом?», третья часть респондентов родителей 37,3% и 32,7% учащихся выбрали хлеб, обогащенный пищевыми добавками йода и железа. Обогащенный только йодом выбрали 7,4% родителей и 10,3% учащихся, только железом – 4,3% родителей и 12,4% учащихся. Затруднились с ответом 34,1% родителей и 31,1% учащихся и студентов. Хлеб не обогащенный добавками (йода и железа) купят 12,7% родителей и 9,1% учащихся. Среди наиболее часто встречающихся причин выбора небогащенного хлеба представители этой группы назвали «хлеб должен быть натуральным» (14% родителей и 12,3% учащихся), «вкус будет другой» (11,6% родителей и 8,8% учащихся), «не уверен в качестве добавок» (10,5% родителей и 5,3% учащихся). Менее 5% респондентов отметили следующие причины: «не уверен в пользе таких добавок», «после термической обработки йода в продукте уже нет», «боюсь вреда для здоровья», «не верю в наличие добавок в продукте», «не доверяю технологиям и производителям». Все заявленные респондентами причины свидетельствуют о недостатке знаний о технологии, безопасности и достоинствах хлеба, обогащенного йодом.

Таким образом, более трети родителей и учащихся не обращают внимание на содержание йода в обогащенных продуктах питания. Половина учащихся не обращают внима-

ния на содержание йода в продуктах. Большая часть родителей и учащихся готова приобретать продукты питания, обогащенные пищевыми добавками микроэлементов (йод, железо). При этом отмечено, что в торговых точках представлен крайне малый ассортимент таких продуктов. Большая часть респондентов нуждается в более подробной информации, содержащей сведения о пользе добавок, технологии, дозировках и рекомендациях по применению продуктов, в том числе безопасности и достоинствах хлеба, обогащенного йодом. Наблюдаемая низкая информированность населения о пользе и безопасности обогащенных йодом продуктов питания в совокупности с малым ассортиментом таких продуктов, представленных в розничной торговой сети, и, соответственно, малая доля населения, ежедневно их употребляющих, не позволяет говорить о том, что йодированные продукты питания сегодня в полной мере являются эффективным средством массовой профилактики йодного дефицита.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Йоддефицитные заболевания в России. Простое решение сложной проблемы / Г. А. Герасимов, В. В. Фадеев, Н. Ю. Свириденко, Г. А. Мельниченко, И. И. Дедов. – М.: АдамантЪ. – 2002. – 168 с.
2. Йоддефицитные заболевания в Российской Федерации: время принятия решений / И. И. Дедов, Г. А. Мельниченко, Е. А. Трошина, Н. М. Платонова, Ф. М. Абдулхабирова, Г. А. Герасимов. – М., 2012. – 232 с.
3. Ковальжина Л. С. Социальные технологии управления профилактикой микронутриентной недостаточности населения. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – 188 с.
4. Результаты медико-биологического мониторинга при ликвидации йодного дефицита в Тюменской области / Л. А. Суплотова, Г. В. Шаруха, Е. Ф. Туровина, Л. Н. Крешинина, С. А. Сметанина, Е. Б. Храмова // Гигиена и санитария. – 2006. – № 4. – С. 22–25.
5. Шаруха Г. Б., Ковальжина Л. С., Суплотова Л. А., Макарова О. Б. Социологическое исследование как компонент системы медико-биологического мониторинга профилактики йодного дефицита // Вестник

**Ковальжина Лариса Сергеевна**, канд. социол. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Тюменский госу-

Тел.: (345) 225-69-77  
E-mail: kls77@mail.ru

## USAGE OF IODINE-ENRICHED FOOD PRODUCTS AS THE MEANS OF PREVENTING IODINE DEFICIENCY AMONG THE POPULATION OF ENDEMIC GOITER REGION

**Koval'zhina Larisa Sergeevna**, *Cand. of Soc. Sci., Ass. Prof., Tyumen State oil and gas university. Russia.*

**Keywords:** *iodine deficiency, prophylaxis, iodine-enriched products, iodine-enriched salt, population, Tyumen region.*

*The operating Russian normative-legal base establishes in practice the voluntary model of mass prophylaxis of iodine deficiency diseases by means of using iodine-enriched salt and other iodine-enriched products. The article presents the results of sociological study of the usage of iodine-enriched food products by various population groups*

*(pupils, students n = 623, pupils' parents n = 677). The poll was carried out on the territory of the south of Tyumen region on the basis of representative cluster sampling with the help of questionnaires. The results of the study show that over a third of parents and half of pupils do not pay attention to iodine content in enriched food products. The major part of respondents are ready to purchase food products enriched with additives, but point out that the range of such products available in shops is very low. The respondents require more information on the benefits of food additives for enriching food products with microelements, on the technology, doses and recommendations on using such products, including the safety and advantages of iodine-enriched bread.*

### REFERENCES

1. Gerasimov G. A., Fadeev V. V., Sviridenko N. Yu., Mel'nichenko G. A., Dedov I. I. *Yoddefitsitnye zabolevaniya v Rossii. Prostoe reshenie slozhnoy problemy [Iodine deficiency diseases in Russia. Simple solution of a complex problem].* Moscow, Adamant, 2002. 168 p.
2. Dedov I. I., Mel'nichenko G. A., Troshina E. A., Platonova N. M., Abdulkhairova F. M., Gerasimov G. A. *Yoddefitsitnye zabolevaniya v Rossiyskoy Federatsii: vremya prinyatiya resheniy [Iodine deficiency diseases in the Russian Federation: time for making decisions].* Moscow, 2012. 232 p.
3. Koval'zhina L. S. *Sotsial'nye tekhnologii upravleniya profilaktikoy mikronutrientnoy nedostatochnosti naseleniya [Social technologies of managing the prophylaxis of micronutrient deficiency of population].* Tyumen, TyumGNGU, 2014. 188 p.
4. Suplotova L. A., Sharukho G. V., Turovinina E. F., Kreshinina L. N., Smetanina S. A., Khramova E. B. *Rezultaty mediko-biologicheskogo monitoringa pri likvidatsii yodnogo defitsita v Tyumenskoy oblasti [Results of medical-biological monitoring in the course of eliminating iodine deficiency in Tyumen region].* *Gigiena i sanitariya – Hygiene and sanitation.* 2006, No. 4. Pp. 22–25. (in Russ.)
5. Sharukho G. B., Koval'zhina L. S., Suplotova L. A., Makarova O. B. *Sotsiologicheskoe issledovanie kak komponent sistemy medikobiologicheskogo monitoringa profilaktiki yodnogo defitsita [Sociological research as a component of the system of medical-biological monitoring of iodine deficiency prophylaxis].* *Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta – Herald of Tyumen State university.* 2014, No. 8. Pp. 137–146. (in Russ.)



---

---

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Автор подготавливает текст статьи в электронном виде в соответствии с правилами оформления и сдает непосредственно в редакцию либо присылает по почте. Поступившие в редакцию материалы проходят экспертную оценку ведущими учеными России и зарубежных стран. О решении редакционной коллегии о возможности опубликования статьи и сроках ее публикации редакция уведомляет автора в течение пяти рабочих дней с момента принятия решения. Редакция оставляет за собой право при необходимости сокращать принятые материалы, подвергать их редакционной правке и отправлять авторам на доработку. Статьи, направленные авторам для исправления, должны быть возвращены в редакцию с внесенными исправлениями не позднее чем через месяц после получения.

Ставя свою подпись под статьей с фразой «статья публикуется впервые», автор тем самым передает права на издание и гарантирует, что она является оригинальной и не была опубликована полностью или частично в других изданиях.

Объем рукописи не должен превышать 20 тыс. знаков, а заголовок статьи – 70 знаков. На первой странице рукописи статьи указывается УДК, название статьи прописными буквами жирным шрифтом. Следующая строка, набранная курсивом, – фамилия и инициалы автора (авторов). Далее строка о местонахождении: полное название организации и города, если они расположены в России и странах СНГ; при местонахождении в дальнем зарубежье указывается организация, город и страна. В начале статьи помещается аннотация и 5–7 ключевых слов. К статье прилагаются следующие сведения каждого автора: фамилия, имя, отчество, место работы, должность, ученая степень, почетное и ученое звание, контактный телефон, почтовый и электронный адреса.

Статьи, присылаемые для публикации, должны соответствовать следующим требованиям: шрифт – Times New Roman; размер шрифта – 14 пт; междустрочный интервал – 1,5; формат – А4 книжный (297 × 210); формат файла – статья должна быть сохранена в формате doc (MS Word 1997–2003).

Представление формул в виде картинок недопустимо! Простые формулы допускается набирать обычным текстом. Специальные символы, такие как греческие буквы, знаки умножения,  $\leq$ ,  $\geq$ ,  $\approx$ ,  $\neq$ ,  $\equiv$ ,  $\infty$ ,  $\cap$ ,  $\sum$ , можно вставить, используя команду «Вставка» → «Символ». Более сложные формулы должны быть набраны в редакторе формул MathType 5.x или Microsoft Equation 3.0 (входит в состав MS Word).

Используемые в статье рисунки должны быть присланы в виде отдельных графических файлов. Пожалуйста, не внедряйте рисунки в текст документа, от этого их качество ухудшается. Рисунки должны быть пронумерованы согласно их положению в статье. Допустимые форматы растровые – JPG, BMP, TIFF, PNG, GIF, векторные – EPS, CDR, CDX, WMF, EMF. Разрешение растровых иллюстраций должно быть не менее 300 dpi.

Таблица должна быть набрана тем же шрифтом, что и текст. В столбцах необходимо выровнять содержание. Столбец «№ п/п» со всеми строками выравнивается по центру, остальные столбцы – по центру или по левому краю (в зависимости от содержания).

Диаграммы Microsoft Excel, внедренные в статью, должны быть редактируемыми.

Пристатейный список литературы должен оформляться в соответствии с ГОСТ 7. 0. 5-2008. В тексте ссылки на литературу оформляются в виде номера в квадратных скобках на каждый источник (с указанием страничного интервала).

---

---

Перепечатка материалов журнала «Научное обозрение» и использование их в любой форме, в том числе электронной, без предварительного письменного разрешения не допускается.

Сдано в набор 16.06.2015. Подписано в печать 30.06.2015.  
Формат 60x84  $\frac{1}{8}$ . Бумага офсетная. Офсетная печать. Усл. печ. л. 51,33.  
Заказ 15.061/13. Тираж 1060 экз. Цена свободная.

Оригинал-макет подготовлен в компьютерном  
центре издательства.

Отпечатано в ООО «Буква»  
410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, 50