

ISSN 2227-8486

**МОДЕЛИ, СИСТЕМЫ,
СЕТИ В ЭКОНОМИКЕ,
ТЕХНИКЕ, ПРИРОДЕ
И ОБЩЕСТВЕ**

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ

№ 4 (12)

2014

МОДЕЛИ, СИСТЕМЫ, СЕТИ В ЭКОНОМИКЕ, ТЕХНИКЕ, ПРИРОДЕ И ОБЩЕСТВЕ

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ

Учредитель и издатель журнала:

Общество с ограниченной ответственностью
«Центр анализа и развития кластерных систем»

Свидетельство о регистрации СМИ:

ПИ № ФС77-46859 от 05.10.2011
выдано Федеральной службой по надзору в сфере
связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

Редакционная коллегия:

В. М. Володин, доктор экономических наук, профессор (*главный редактор*);
М. М. Терешин, директор Центра анализа и развития кластерных систем;
С. Г. Михнева, доктор экономических наук, профессор;
В. Д. Дорофеев, доктор технических наук, профессор;
А. В. Липов, кандидат технических наук, профессор;
О. Н. Сафонова, кандидат экономических наук, доцент;
Е. М. Терешин, кандидат экономических наук;
А. А. Тусков, кандидат экономических наук, доцент
(*ответственный секретарь*)

Адрес редакции:

Россия, 440068, г. Пенза, ул. Перспективная, 1А
E-mail: nauka.pnzgu@mail.ru
<http://journalmss.ru>

Распространяется бесплатно

Дата выхода 20.12.2014. Формат 70×100¹/₁₆.
Тираж 500. Заказ № 008726.

Отпечатано в Издательстве ПГУ.
440026, Пенза, Красная, 40.
Тел./факс: (8412) 56-47-33; e-mail: iic@pnzgu.ru

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. МОДЕЛИ, СИСТЕМЫ, СЕТИ В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ

<i>Ануфриева Е. М.</i> КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАЛОГОВЫХ ЛЬГОТ	7
<i>Кедяркина В. А., Прошкина Л. А.</i> БАНКОВСКИЕ КАРТЫ: УДОБСТВА И РИСКИ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ	13
<i>Котова Л. Г., Мордовина М. Г.</i> СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	19
<i>Никулина Е. В.</i> РОЛЬ ИННОВАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ В РАЗВИТИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РЕГИОНА	26
<i>Пугачев И. О.</i> ВОЗДЕЙСТВИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА НА ДИНАМИКУ ВАЛЮТНОЙ СФЕРЫ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ	35
<i>Сенокосова О. В.</i> ТРАНСФОРМАЦИЯ РАЗВИТИЯ ТРУДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ	42
<i>Скобликов Е. А.</i> О НЕОБХОДИМОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ КАРДИНАЛЬНОЙ РЕФОРМЫ НАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ	48
<i>Тусков А. А., Юдина Е. С.</i> ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛОГИТОВЫХ МОДЕЛЕЙ	56
<i>Узенова А. А.</i> ДОВЕРИЕ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ	63

<i>Фенин К. В.</i> ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕОРИИ Г.-К. МЮРДАЛЯ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	69
<i>Хрусталева Б. Б., Учаева Т. В.</i> ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ И СПОСОБЫ ЕГО ПОВЫШЕНИЯ	77
<i>Честнова Л. В.</i> ДИЛЕРСТВО И ФРАНЧАЙЗИНГ: ЧТО ВЫБРАТЬ ПРИ СОЗДАНИИ БИЗНЕСА?.....	85
<i>Шилова Н. В.</i> О НЕОБХОДИМОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕРНА	93

РАЗДЕЛ 2. МОДЕЛИ, СИСТЕМЫ, МЕХАНИЗМЫ В ТЕХНИКЕ

<i>Захаров Ю. А., Спицын И. А., Ремзин Е. В., Мусатов Г. А.</i> К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ СПОСОБОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МОБИЛЬНЫХ МАШИН	99
<i>Захаров Ю. А., Спицын И. А., Ремзин Е. В., Мусатов Г. А.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ЦИНКОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ	105
<i>Курносков Н. Е., Лебединский К. В., Николотов А. А., Алексеев Д. П.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ВИХРЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	112
<i>Липов А. В., Большаков Г. С., Панчурин В. В.</i> МОДЕЛЬ ТЕПЛОВЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ШПИНДЕЛЬНОГО УЗЛА СВЕРЛИЛЬНОГО СТАНКА	124
<i>Муземнек А. Ю., Карпунин А. Н., Косова М. А.</i> ТРАНСПОРТНАЯ МОДЕЛЬ г. ПЕНЗЫ.....	129

<i>Рылякин Е. Г., Егин П. А.</i> ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБРАЗЦОВ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРЕНИЯ ГИДРОНАСОСОВ	135
<i>Рылякин Е. Г., Кузнецов А. Ю.</i> СТЕНДОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ ГИДРОНАСОСОВ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН	141
<i>Смогунов В. В., Кочетков Д. В., Шорин В. А.</i> СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ АНТИОБЛЕДЕНЕНИЯ	146
<i>Сорокин С. В.</i> УВЕЛИЧЕНИЕ ФРАГМЕНТОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕДИАННОЙ ФИЛЬТРАЦИИ.....	155
<i>Сорокин С. В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЗВЕШЕННЫХ МЕДИАННЫХ ФИЛЬТРОВ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ИМПУЛЬСНОГО ШУМА НА ИЗОБРАЖЕНИИ	160
<i>Чиждова Е. В., Цибизов П. Н.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЛИТЬЯ НЕРЖАВЕЮЩИХ СТАЛЕЙ С ЦЕЛЮ СНИЖЕНИЯ ТОЧЕЧНЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ ОТЛИВОК.....	167

РАЗДЕЛ 3. МОДЕЛИ, СИСТЕМЫ, СЕТИ В ПРИРОДЕ И ОБЩЕСТВЕ

<i>Бодров А. В.</i> ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС КАК ОБЪЕКТ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ.....	174
<i>Бодров А. В., Штейман-Шахмартова О. М.</i> ОБРАЗ СЕМЬИ, СОЗДАВАЕМЫЙ СРЕДСТВАМИ МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	182
<i>Елизаров В. Н., Келина Н. Ю., Пикулин В. В., Мамелина Т. Ю.</i> ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС КОНТРОЛЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ФОНА.....	190

<i>Иванов А. И., Дудкин Е. А.</i> ОЗЕРО САНДЕРКА В ЛУНИНСКОМ РАЙОНЕ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ КАК МОДЕЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЭКОСИСТЕМ ПОЙМЕННЫХ ВОДОЕМОВ	200
<i>Караченцова А. Н., Пономарев А. Я.</i> ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ	208
<i>Мещеряков А. С., Мойко М. А.</i> ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УДЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ИНТЕГРАЛЬНОГО РЕЙТИНГА УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	214
<i>Олискевич В. В., Севостьянов В. П., Никоноров П. Г., Руцкая Л. И.</i> ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ОТХОДОВ ШЛАМОНАКОПИТЕЛЯ «ЧЕРНАЯ ДЫРА» НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	220
<i>Скобλικов Е. А.</i> ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПОСТРОЕНИЯ ГОСУДАРСТВА СОЦИАЛЬНОЙ СПРАВЕДЛИВОСТИ	232
<i>Федосов М. В., Пономарев А. Я.</i> СУЩНОСТЬ МЕТОДА СВЕРХКРИТИЧЕСКОГО ВОДНОГО ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ	242

РАЗДЕЛ 1

МОДЕЛИ, СИСТЕМЫ, СЕТИ В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ

УДК 336.22

КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАЛОГОВЫХ ЛЬГОТ

Е. М. Ануфриева

CRITERIA OF EFFICIENCY OF TAX DEDUCTIONS

E. M. Anufrieva

Аннотация. *Актуальность и цели.* Актуальность исследования эффективности налоговых льгот обусловлена отсутствием сколько-нибудь законченного современного финансово-юридического учения о налоговых льготах и критериях их оценки, которое бы могло послужить правильному пониманию такого многосложного явления. Целью данного исследования является обоснование критериев оценки эффективности налоговых льгот в целях оптимизации действующего перечня и обеспечения оптимального выбора категорий налогоплательщиков для предоставления поддержки в форме налоговых льгот. *Материалы и методы.* Реализация цели исследования была достигнута посредством анализа российской практики применения налоговых льгот и преференций. Основой доказательства необходимости единой, универсальной методологической базы для оценки эффективности налоговых льгот служит система критериев и показателей, которые обеспечивали бы объективность и прозрачность такой оценки. Методологический потенциал включает методы сравнительно-правового анализа, которые позволяют определить возможность установления прямой зависимости дальнейшего использования налоговой льготы от достигнутых результатов ее оценки. *Результаты.* Исследован понятийный аппарат отдельных положений теории и методологии реализации системы оценки налоговых льгот. Обосновываются с научных позиций понятия и признаки налоговых льгот, критерии их оценки. Полученные теоретические результаты лягут в основу методических и других практических разработок в повышении результативности и эффективности системы налоговых льгот и преференций в России. *Выводы.* Научные результаты можно довести до конкретных организационных и методических разработок и практических рекомендаций, имеющих большое значение для решения задачи создания в России результативной и эффективной системы оценки налоговых льгот. Это касается разработки критериев и показателей оценки результативности и эффективности налоговых льгот для оптимизации их перечня и обеспечения оптимального выбора объектов для предоставления государственной поддержки. Разработанные в результате исследования теоретические положения, методики и практические рекомендации могут использоваться при разработке законодательных и нормативных актов, а также непосредственно в контрольной деятельности исполнительных органов.

Ключевые слова: налоговые льготы, критерии, оценка, эффективность налоговых льгот.

Abstract. Background. Actuality of research of estimation of efficiency of tax deductions is conditioned by absence of any complete modern financially-legal studies about tax deductions and criteria of their estimation, that would serve to the correct understanding of such polysyllabic phenomenon. The aim of this research is a ground criterion of estimation of efficiency of tax deductions for optimization of operating list and providing of optimal choice of categories of taxpayers for the grant of support in form tax deductions. **Materials and methods.** Realization of research aim was attained by means of analysis of Russian practice of application of tax deductions. Basis of proof of necessity of single, universal methodological base the system of criteria and indexes that would provide objectivity and transparency of such estimation serves as for the estimation of efficiency of tax deductions. Methodological potential includes the methods of comparatively-legal analysis, that allow to define possibility of establishment of direct dependence of the further use of tax deduction from the attained results of her estimation. **Results.** A concept vehicle is investigational, separate positions of theory and methodology of realization of the system of estimation of tax deductions. Grounded from scientific positions of concept and signs of tax deductions, criterion of their estimation. The got theoretical results will underlie methodical and other practical developments in the increase of effectiveness and efficiency of the system of tax deductions in Russia. **Conclusions.** Scientific results will allow to take to certain organizational and methodical developments and practical recommendations, having an important value for the decision of task of creation in Russia of the effective and effective system of estimation of tax deductions. It touches development of criteria and indexes of estimation of effectiveness and efficiency of tax deductions for optimization of their list and providing of optimal choice of objects for the grant of state support. The researches worked out as a result are theoretical positions, methodologies and practical recommendations can be used for development of legislative and normative acts, and also directly in control activity of executive branches.

Key words: tax deductions, criteria, estimation, efficiency of tax deductions.

Льготы можно рассматривать как самый нестабильный элемент налоговой системы, но именно им надлежит воплощать стимулирующую роль налога. И здесь очень важно такое понятие, как эффективность, для экономики налоговых льгот в целом и каждой льготы в отдельности. Экономисты признают, что налоговые льготы являются более эффективным средством поддержки предприятий, чем бюджетные субсидии. Существует также мнение, что налоговые стимулы не способны оказать решающего воздействия на развитие инвестиционных процессов, но даже несмотря на это они оказывают определяющее воздействие на макроэкономический климат в стране.

Эффективность функционирования экономики и экономической деятельности отдельных хозяйствующих субъектов напрямую зависит от эффективности налоговой системы и, в частности, системы налоговых льгот и освобождений.

Налоговый механизм регулирования российской экономики характеризуется излишней затратностью для бюджета, низкой эффективностью стимулирования приоритетных направлений хозяйственной деятельности. Размер ежегодных потерь доходов бюджетной системы, связанных с предоставлением льгот, в последние годы по разным оценкам приближается к сотням миллиардов рублей. Более 90 % выпадающих доходов составляют потери, связанные с применением налоговых льгот и преференций, обусловленных структурой налогов и использованием принципов налогообложения отдельных операций. По оценкам Федеральной налоговой службы, консолидированный бюджет в 2010 г. недополучил 1 трлн руб. при общих расходах

11,8 трлн руб. из-за применения различного вида льгот, в 2012 г. – 1,8 трлн руб., а в 2013 – уже 2 трлн руб. Почти 95 % потерь – это льготы по четырем налогам: налогу на прибыль организаций, налогу на добавленную стоимость, налогу на добычу полезных ископаемых и налогу на имущество организаций [1].

Для преодоления сложившейся ситуации необходимо провести тщательную ревизию применяемых в России налоговых инструментов, устранить неэффективные льготы, создающие лазейки для уклонения от налогообложения. Однако процесс реформирования налоговой системы не должен завершиться полной ликвидацией налоговых льгот, а должен лишь привести к повышению их экономической эффективности.

Существующая система социальных льгот в России далека от совершенства. Ее неэффективность подтверждается динамикой показателей качества жизни населения, которые изменяются не в сторону сглаживания различий в доходах, а в сторону усиления социальной дифференциации.

Премьер-министром Российской Федерации в связи с недобором доходов было поручено Минфину и Минэкономразвития до 15 мая 2014 г. проанализировать эффективность налоговых льгот [1].

Для оценки целесообразности применения тех или иных льгот необходимо введение критерия эффективности налоговых льгот. Налоговые льготы эффективны, если их предоставление налогоплательщикам:

- способствует достижению поставленных макроэкономических задач, вытекающих из конкретной социально-экономической и политической ситуации в России;
- приводит к увеличению объемов инвестиций, выпуску прогрессивной и конкурентоспособной продукции;
- способствует улучшению социально-экономической ситуации в организациях и в регионе.

Чтобы достичь этой цели, необходимо задействовать налоговые механизмы, с одной стороны, стимулирования модернизации российской экономики, с другой – пресечения пока еще многочисленных возможностей ухода от налогообложения. В первую очередь необходимо создать экономические условия для ускорения инвестиционных и инновационных процессов в российской экономике, повышения заинтересованности российского товаропроизводителя в обновлении производственного потенциала [2]. Для этого требуются эффективные инструменты налогового регулирования и стимулирования. Необходимо, чтобы налоговый режим целенаправленно и активно побуждал налогоплательщика энергично проводить модернизацию и обновление производства. Эффективность применения в налоговой политике той или иной формы стимулирования зависит, правда, и от условий, на которых данная поддержка предоставляется, и от уровня сознательности налогоплательщиков и их готовности направить дополнительно полученные финансовые ресурсы именно на инновационные или иные определенные государством цели.

Оценка эффективности предоставления налоговых льгот проводится в целях оптимизации перечня действующих налоговых льгот и обеспечения оптимального выбора категорий налогоплательщиков для предоставления поддержки в форме налоговых льгот и осуществляется в разрезе следующих критериев:

- бюджетная эффективность – оценка результатов хозяйственной деятельности категорий налогоплательщиков, которым предоставлены налоговые льготы, с точки зрения влияния на доходы и расходы бюджета;
- социальная эффективность – оценка степени достижения социально значимого эффекта, которая выражается в изменении качества и объема предоставляемых услуг в результате реализации налогоплательщиками системы мер, направленных на повышение уровня жизни населения;
- экономическая эффективность – оценка динамики финансово-экономических показателей хозяйственной деятельности налогоплательщиков, которым предоставлены налоговые льготы.

Для получения требуемого экономического эффекта необходима система гарантий использования налогоплательщиком высвобождающихся финансовых ресурсов для реализации инновационных и инвестиционных проектов. Налоговое стимулирование через механизм снижения налоговых ставок по основным налогам или освобождение от уплаты отдельных видов налогов таких гарантий дать не могут, поскольку высвободившиеся финансовые ресурсы налогоплательщик не обязан направлять на развитие и модернизацию производства, обновление технологических процессов. Предоставление же целевых налоговых льгот гарантирует государству вливание в экономику финансовых ресурсов на обозначенные цели [3].

Между тем доходы бюджета уменьшаются не только в связи с предоставлением налогоплательщикам налоговых льгот, но и в связи с освобождением от налогообложения отдельных операций и оборотов, с освобождением в ряде случаев от обязанностей налогоплательщика отдельных организаций, с исключением из налоговой базы определенных сумм, с применением пониженной ставки налога и многими другими операциями. При этом размер выпадающих доходов бюджетов всех уровней в связи с добавляемыми почти ежегодно исключениями из общих правил налогообложения из года в год возрастает, достигая огромных сумм. Расчеты показывают, что общая сумма различного рода льгот, преференций и других налоговых освобождений, предоставляемых как юридическим, так и физическим лицам по всем налогам, составляет порядка 50 % от всего объема администрируемых Федеральной налоговой службой РФ налогов и сборов.

В настоящее время данные государственные расходы являются непрозрачными, они не утверждаются в соответствующих бюджетах, они никому не известны. Для того чтобы установить общую сумму прописанных в Налоговом кодексе льгот, преференций, налоговых освобождений и других особых условий налогообложения, необходимо проделать серьезную исследовательскую работу [4]. В настоящее время официальная статистика предоставляет достаточно скудную информацию по размеру указанных средств. При этом даже имеющиеся статистические данные, формируемые Федеральной налоговой службой, приспособлены исключительно для целей бюджетного планирования. В связи с этим не только затруднен, но практически невозможен мониторинг эффективности их предоставления и расходования.

Кроме того, законодательно не определен государственный орган, на который возлагалась бы обязанность контролировать эффективность соответствующей налоговой преференции. Налоговые органы сегодня контролируют исключительно законность применения конкретным налогоплательщиком

налоговых льгот и правильность расчета их сумм. Проверять же достигнутый экономический (и социальный) эффект они не обязаны, что совершенно правильно. Между тем качественная работа по мониторингу эффективности налоговых субсидий невозможна без установления конкретных ответственных исполнителей.

Для успешного проведения анализа эффективности налоговых льгот необходимы не только исходные данные, но и конкретные цели их предоставления. Однако, как показывает анализ принятых за все годы существования российской налоговой системы поправок в соответствующие главы Налогового кодекса, касающихся налоговых льгот, такие цели ни по одной из них законодательно не закреплены. Естественно, они обсуждались при их рассмотрении в исполнительных и законодательных органах власти, но только в самом общем виде. В частности, в последние годы почти ежегодно вводятся налоговые льготы, направленные на стимулирование развития экономики, в том числе малого и среднего бизнеса. Но в этих поправках практически отсутствуют законодательно установленные условия использования высвобождающихся у налогоплательщиков средств именно на цели развития производства [5].

Практически по всем предлагаемым налоговым освобождениям отсутствуют данные об их предполагаемой экономической или социальной эффективности. Мало того, зачастую не анализируются и причины, по которым предлагаемые к отмене налоговые льготы и преференции оказываются неработающими.

Как известно, Министерство финансов РФ в соответствии с Основными направлениями налоговой политики РФ на 2013–2015 гг. проводит инвентаризацию перечня конкретных видов налоговых льгот и сумм, получаемых организациями-налогоплательщиками с целью оптимизации налоговой системы в целом [6]. При проведении этой работы важно определиться, в какой форме должна выделяться налоговая субсидия, насколько каждый конкретный вид налогового стимулирования, регулирования или социальной поддержки оправдан, и не эффективнее было бы заменить отдельные из них прямыми бюджетными расходами? Надо иметь в виду, что предоставление налоговых субсидий можно осуществлять в различных формах: уменьшения ставок по соответствующим налогам, освобождения от уплаты налога, предоставления целевых налоговых льгот и т.д. Уменьшение налоговых ставок, как и освобождение от уплаты налогов, фактически означает выделение налогоплательщику дополнительных финансовых ресурсов без каких-либо обязательств со стороны последнего по направлениям их использования. Иными словами, государство не имеет никаких гарантий, что полученные налоговые субсидии или хотя бы их часть будут использованы налогоплательщиком именно на цели, например, развития и модернизации производства или на научные исследования. Как показывает мировой опыт, в подобных случаях целевым образом расходуются не более одной трети высвободившихся финансовых ресурсов. Российский опыт показывает более удручающую картину. Между тем государство должно рассчитывать на гарантированный экономический эффект и при снижении ставок по налогам, и при любой другой форме предоставления налоговых субсидий. Для этого необходимо законодательно установить систему гарантий использования налогоплательщиком

полученных финансовых ресурсов (или их части) на те цели, на достижение которых и направлена данная налоговая привилегия, например направление установленного законом процента высвободившейся прибыли на инновации, капитальные вложения, НИР и т.д.

Прежде чем решаться на реформу всей системы налоговых субсидий, следовало бы унифицировать действующие налоговые освобождения по видам и целям их предоставления: стимулирование развития экономики, ее отдельных отраслей, территорий; социальная защита населения; финансовая поддержка отдельных категорий налогоплательщиков и т.д. Кроме того, необходимо ввести соответствующую статистическую отчетность по каждой группе налоговых освобождений, включая сумму фактически использованных налогоплательщиками освобождений.

Только выработка целенаправленных мер по созданию системы налогового стимулирования и регулирования при жестком контроле государства за эффективным использованием предоставляемых льгот и преференций обеспечит переход российской экономики на инновационный путь развития. Такая реформа налоговых льгот позволит превратить российскую налоговую систему в мощный инструмент модернизации российской экономики.

Список литературы

1. URL: <http://www.vedomosti.ru/finance/news/18926741/minfin-nashel-18-trln?full#cut>
2. Калаков, Р. Н. О налоговых льготах и преференциях / Р. Н. Калаков // Международный бухгалтерский учет. – 2011. – № 26 // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс».
3. Ануфриева, Е. М. Особенности применения налоговых льгот в инновационно-инвестиционной деятельности / Е. М. Ануфриева // Экономика и общество: проблемы и перспективы модернизации в России : моногр. / под общ. ред. В. В. Бондаренко, М. В. Шеломенцева, В. М. Кондрашова, Н. В. Михальченкова. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2013. – С. 146–157.
4. Пансков, В. Г. Налоговые льготы: целесообразность и эффективность / В. Г. Пансков // Финансы. – 2012. – № 10. – С. 34–36.
5. Ануфриева, Е. М. Определение налогового бремени с учетом налоговых (фискальных) льгот / Е. М. Ануфриева, И. И. Остапенко // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. – 2012. – № 28. – С. 194–197.
6. Малинина, Т. А. Оценка налоговых льгот и освобождений: зарубежный опыт и российская практика / Т. А. Малинина. – М. : Ин-т Гайдара, 2010. – 212 с.

Ануфриева Елена Михайловна
кандидат экономических наук, доцент,
кафедра бухгалтерского учета,
налогообложения и аудита,
Пензенский государственный университет
E-mail: anyfrieва27@mail.ru

Anufrieva Elena Michailovna
candidate of economic sciences,
associate professor,
sub-department of accounting,
taxation and audit,
Penza State University

УДК 336.22

Ануфриева, Е. М.

Критерии эффективности налоговых льгот / Е. М. Ануфриева // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 7–12.

БАНКОВСКИЕ КАРТЫ: УДОБСТВА И РИСКИ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

В. А. Кедяркина, Л. А. Прошкина

CASH CARDS: CONVENIENCES AND RISKS TO CONSUMERS

V. A. Kedyarkina, L. A. Proshkina

Аннотация. *Актуальность и цели.* Актуальность темы вызвана необходимостью разъяснения потребителям привлекательности и рисков, связанных с использованием банковских платежных карт в период бурно развивающихся банковских технологий. Целью данной работы является анализ значения банковских карт в системе безналичных расчетов, выгоды их использования, а также выявление недостатков и поиск путей совершенствования использования банковских карт. *Материалы и методы.* Поставленные исследовательские задачи реализуются в соответствии с Положением Центрального банка РФ от 24 декабря 2004 г. № 266-П «Об эмиссии платежных карт и об операциях, совершаемых с их использованием». Методологический потенциал включает методы сравнительно-правового и историко-правового анализа, которые позволяют сопоставить содержание и значение для использования банковских карт потребителем. *Результаты.* Рассмотрены основные типы банковских карт и их классификация. Даны основные термины и определения. Оценена эффективность и выгода банковских карт. Проведено комплексное исследование значимости банковских карт в системе безналичных расчетов. Выявлены возможные риски при использовании банковских пластиковых карт. Рассмотрены вопросы относительно безопасности использования банковских карт при совершении платежей. *Выводы.* Несмотря на молодость российских платежных систем, пластиковые карты развиваются достаточно быстрыми темпами и внушают большие надежды. Система безналичного расчета играет особенную роль для современного общества и должна удовлетворять таким требованиям, как управление и контроль со стороны государства, законность, прозрачность и контролируемость операций. Заинтересованность государства во внедрении расчетов по банковским картам очевидна, поскольку снижаются колоссальные затраты на инкассацию и выпуск денег, упрощается учет их движения; безналичный расчет снижает криминогенную обстановку для предприятий и лиц, работающих с наличностью. Развитие инфраструктуры рынка пластиковых карт (сети торговых и сервисных точек, принимающих к оплате пластиковые карты, банкоматов и т.д.) отстает от темпов выпуска банковских карт.

Ключевые слова: банковские карты, потребитель, денежные средства.

Abstract. *Background.* Relevance of this subject is caused by need of an explanation to consumers of appeal and risks, the bank payment cards linked with use in the period of roughly developing bank technologies. The purpose of this work is the analysis of value of cash cards in system of clearing settlements, advantage of their use, and also to consider shortcomings and to offer ways of improvement of use of cash cards. *Materials and methods.* The set research tasks are realized according to Position of Central bank of the Russian Federation of December 24, 2004 No. 266-P "About issue of payment cards and about the operations made with their use". Methodological potential includes methods of the comparative and legal and historical and legal analysis which allow to compare the contents and value for use of cash cards by the consumer. *Results.* The main types of cash cards and their classification are considered. The main terms and definitions are given. Efficiency and ben-

efit bank cards is estimated. Complex research of the importance of cash cards in system of clearing settlements is conducted. Possible risks when using bank plastic cards are revealed. Questions concerning safety of use of cash cards at making payments are considered. *Conclusions.* Despite youth of the Russian payment systems, plastic cards develop rather fast rates and inspire great expectations. The system of the clearing settlement plays a special role for modern society and has to meet such requirements as management and control from the state, legality, transparency and controllability of operations. Interest of the state in introduction of calculations for cash cards is obvious, as: enormous costs of collection and release of money decrease, become simpler the accounting of their movement, the clearing settlement reduces a criminogenic situation for the enterprises and the persons working with cash. Development of infrastructure of the market of plastic cards (a network of the trade and service points accepting for payment plastic cards, ATMs, etc.) lags behind rates of issue of cash cards.

Key words: bank cards, consumer, money.

Введение

Наличные деньги – валюта страны в каком-либо физическом представлении (купюры, монеты) у конкретного физического или юридического лица. Традиционным и широко распространенным мнением является то, что деньги – это мера стоимости, средство обращения, средство платежа и средство сбережения. В то же время считается, что наличные деньги неудобны тем, что ими нельзя заплатить дистанционно, для совершения покупок необходимо с собой иметь большие суммы и т.д. Для повышения сервиса обслуживания современные банки предлагают различные технологии безналичной оплаты посредством расчетных документов, платежных карт, электронных денег или мобильных платежей [1].

Банковские платежные карты являются одним из перспективных направлений повышения эффективности работы финансовых институтов и привлечения новых клиентов. В современных условиях банковская карточная индустрия развивается довольно динамично: увеличивается выпуск платежных карт, растут обороты по счетам, расширяется спектр услуг с их использованием. Все это обеспечивает возможность снижения издержек, связанных с обслуживанием наличного денежного оборота, а также повышение прозрачности финансовых операций. Это способствует активному развитию смежных сфер деятельности (производственной, социальной и сферы занятости).

Актуальность данной темы вызвана необходимостью разъяснения потребителям привлекательности и возможных рисков, связанных с использованием банковских платежных карт в период бурно развивающихся банковских технологий.

Объект исследования – условия использования банковских карт потребителем.

Целью данной работы является анализ значения банковских карт в системе безналичных расчетов и преимуществ их использования, а также анализ имеющихся недостатков и предложение путей по совершенствованию использования банковских карт.

Для достижения поставленной цели рассмотрены виды банковских карт, проведен анализ преимуществ и недостатков, связанных с использованием банковских карт, изучены риски использования банковских карт.

Сущность и виды пластиковых карт

Банковская платежная пластиковая карта – одна из разновидностей финансовых карт. Она является индивидуальным платежным средством, предназначенным для оплаты товаров, услуг и получения денежных средств в банках и банкоматах, для начисления оплаты труда, пенсий и т.д.

В соответствии с Положением Центрального банка РФ от 24 декабря 2004 г. № 266-П «Об эмиссии платежных карт и об операциях, совершаемых с их использованием» кредитная организация вправе осуществлять эмиссию (выпуск) банковских карт следующих видов:

- 1) расчетных (дебетовых);
- 2) кредитных;
- 3) предоплаченных.

Расчетная (дебетовая) карта предназначена для совершения операций ее держателем (оплата товаров, услуг) или для получения наличных в пределах установленного кредитной организацией – эмитентом лимита денежных средств. Расчеты осуществляются за счет денежных средств клиента, находящихся на его банковском счете. Кроме того, держателю карты предоставляется кредит при недостаточности или отсутствии на банковском счете денежных средств в случае, если это предусмотрено договором.

Кредитная карта предназначена для совершения ее держателем операций, расчеты по которым осуществляются за счет денежных средств, предоставленных кредитной организацией-эмитентом клиенту в пределах установленного лимита в соответствии с условиями кредитного договора. Выданный кредит погашается за счет списания определенной суммы со страхового депозита, или клиент сам компенсирует банку расходы из собственных сбережений [2].

Предоплаченная карта предназначена для совершения ее держателем операций, расчеты по которым осуществляются кредитной организацией-эмитентом от своего имени, и удостоверяет право требования держателя предоплаченной карты к кредитной организации-эмитенту по оплате товаров (работ, услуг, результатов интеллектуальной деятельности) или выдаче наличных денежных средств [3].

Преимущества и удобства банковских пластиковых карт

Несмотря на то, что в России рынок банковских карт сравнительно молодой и находится в стадии оживления и развития, держатели карт уже смогли оценить их преимущество перед наличными денежными средствами.

Функция банковской карты заключается в свободном и круглосуточном доступе к банковскому счету, но достоинства пластиковых карт этим не ограничиваются. С точки зрения потребителей, привлекательность банковских карт заключается в следующем.

1. Возможность безналичных расчетов за товары и услуги.

Владельцу карты не нужно иметь при себе крупные денежные суммы, в любой момент он может сделать крупную покупку. Весьма удобно пользоваться безналичным платежом в торговых центрах, салонах красоты; оплачивать кабельное телевидение, сотовую связь, услуги ЖКХ; покупать авиа и ж/д билеты. Кроме того, появляется возможность избавиться от необходимо-

сти простаивания в очередях и осуществлять оплату через Интернет. При использовании такой системы не возникает проблем, связанных с получением сдачи; исключается возможность получения фальшивых купюр, а также ошибки в расчетах за покупки товаров и предоставленных услуг. Важно отметить, что при этом с владельца карты не взимается комиссия. И, конечно же, снижается риск потери больших сумм наличных денежных средств [4].

2. Совершение валютно-обменных операций.

При использовании карты не нужно заботиться о конвертировании валюты, это сделает банк. Это становится особенно удобным, если вы осуществляете платежи во время зарубежной поездки.

3. Получение заработной платы на пластиковую карту.

В последние 5-7 лет популярным и массовым стало получение оплаты труда на банковскую карту. Эта услуга упрощает процесс выдачи денежных средств: работник имеет возможность получить свои заработанные деньги не в кассе организации по месту работы, а там, где ему удобно.

4. Защита накопленных денежных средств и контроль их расходования.

В случае, если пластиковая карта утеряна, украдена или уничтожена во время пожара, наводнения, необходимо максимально быстро связаться с банком и заблокировать счет. При этом денежные средства не пропадут, они будут храниться на банковском счете.

Владельцу банковской карты удобно контролировать свои расходы, так как всегда можно получить выписку со счета.

5. Установка кредитного лимита на карточный счет (если предусмотрено договором).

Овердрафт – это превышение расходов над остатком средств на счете. Он предоставляется исключительно благонадежному клиенту свыше его остатка на текущем счете в этом банке в пределах предварительно обговоренной суммы. Кредит погашается автоматически с зачислением денежных средств [5].

Резюмируя сказанное, можно отметить, что банковские пластиковые карты – это надежность, простота, мобильность, удобство, экономия и контроль над денежными средствами.

Возможные риски при использовании банковских пластиковых карт

Если рассматривать негативные стороны применения пластиковых карт, то обращают на себя внимание две проблемы: во-первых, некоторые неудобства для потребителей карт; во-вторых, риски, связанные с ведением банковского счета.

Отметим минусы банковских карт:

- 1) за удобство, которое дает применение карточек, приходится платить (ежегодная сервисная плата за выпуск карты и обслуживание счета);
- 2) взимается процент от суммы снятых денежных средств в банкомате не своего банка;
- 3) банковские карты принимаются не во всех организациях торговли и сфер обслуживания;
- 4) не во всех населенных пунктах установлены банкоматы;
- 5) банки имеют суточные лимиты по обналичиванию средств, и для того, чтобы получить необходимую сумму сверх лимита, придется ходить к банкомату несколько дней подряд или обращаться в офис своего банка.

Назовем риски, связанные с использованием банковских карт:

- 1) отзыв лицензии у банка, где хранятся средства («банк лопнул»);
- 2) мошенничество [2].

Средства и методы, обеспечивающие безопасность при использовании банковских карт

Банковская карта, безусловно, безопасна, удобна и надежна, однако не следует игнорировать риски, необходимо их оценивать и управлять ими. Риск не может быть сведен к нулю, поэтому для минимизации влияния рисков факторов использования банковских карт не только необходимо усилить работу государству и банкам, но также целесообразно передать часть функций управления рисками непосредственно держателям карт.

Государство должно контролировать ведение банковской деятельности: оградить потребителей от недобросовестных банкиров, выработать правовую защиту от бурно развивающихся банковских технологий, препятствовать бесконтрольному внедрению пластиковых карт со злоупотреблением договорами с клиентами [6].

С 1 января 2014 г. вступила в силу ст. 9 Федерального закона Российской Федерации от 27 июня 2011 г. № 161-ФЗ «О национальной платежной системе», которая обязывает банки в течение суток компенсировать клиентам ущерб от несанкционированного списания средств со счетов.

Банкам необходимо уделять большое внимание операционной деятельности по ограничению рисков, связанных с мошенничеством: повысить уровень службы безопасности, исключить нарушения целостности баз данных и систем информационной безопасности, дорабатывать программное обеспечение, внедрять новые технологии по управлению параметрами карты.

Предоставление карты клиенту должно сопровождаться полным раскрытием информации о правах и обязанностях клиента, связанных с использованием карты. Необходимо обеспечить держателя карты возможностью оперативно изменять параметры модели ее использования:

- регион использования карты (чем регион меньше, тем меньше риск успешного использования поддельной карты);
- лимиты на сумму и количество операций выдачи наличных и покупки (на 1 день, 3 дня, неделю, месяц и т.д.);
- определение категорий торговых точек, где карта не будет использоваться;
- непрерывная доступность сервисов и услуг [7].

Для того, чтобы потребитель оградил себя от мошенников, необходимо соблюдать рекомендации банка по использованию пластиковых карт. В 2009 г. Центробанк РФ разработал памятку «О мерах безопасного использования банковских карт». Эти меры должны быть доведены до каждого клиента.

Заключение

По итогам работы можно сделать ряд выводов.

1. Несмотря на молодость российских платежных систем, пластиковые карты развиваются достаточно быстрыми темпами и внушают большие надежды.

2. Система безналичного расчета играет особенную роль для современного общества и должна удовлетворять таким требованиям, как управление и

контроль со стороны государства, законность, прозрачность и контролируемость операций.

3. Заинтересованность государства во внедрении расчетов по банковским картам очевидна, поскольку снижаются колоссальные затраты на инкассацию и выпуск денег, упрощается учет их движения, безналичный расчет снижает криминогенную обстановку для предприятий и лиц, работающих с наличностью [8].

4. Развитие инфраструктуры рынка пластиковых карт (сети торговых и сервисных точек, принимающих к оплате пластиковые карты, банкоматов и т.д.) отстает от темпов выпуска банковских карт.

Список литературы

1. Тедеев, А. А. Электронные банковские услуги : учеб. пособие / А. А. Тедеев. – М. : Эксмо, 2005. – С. 49.
2. Национальная платежная система. Бизнес-энциклопедия / под ред. А. С. Воронина. – М. : КНОРУС: ЦИПСИР, 2013. – 424 с.
3. Положение ЦБР от 24 декабря 2004 г. № 266-П «Об эмиссии платежных карт и об операциях, совершаемых с их использованием» (с изменениями и дополнениями).
4. Алехина, А. Проблемы создания и развития Национальной системы платежных карт / А. Алехина // Автоматизированная система расчетов с использованием пластиковых карт : сб. ст. – М. : ЦБ РФ, 2008.
5. Банковское дело : учеб. / под ред. д-ра экон. наук, проф. Г. Г. Коробовой. – 2-е изд., с изм. – М. : Экономистъ, 2006. – 766 с.
6. Банковское дело : учеб. / О. И. Лаврушин, И. Д. Мамонова, Н. И. Валенцева и др. ; под ред. засл. деят. науки РФ, д-ра экон. наук, проф. О. И. Лаврушина. – 8-е изд., стер. – М. : КНОРУС, 2009. – 768 с.
7. Федеральный закон Российской Федерации от 27 июня 2011 г. № 161-ФЗ (в ред. от 05.05.2014) «О национальной платежной системе».
8. Банковское дело: дополнительные операции для клиентов : учеб. / под ред. проф. А. М. Тавасиева. – М. : Финансы и статистика, 2005. – 416 с.
9. Пластиковые карты / Л. В. Быстров, А. С. Воронин, А. Ю. Гамольский и др. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : БДЦ-пресс, 2005.

Кедяркина Валерия Алексеевна
студентка,
Пензенский государственный университет
E-mail: vakedyarkina@yandex.ru

Kedyarkina Valeria Alekseevna
student,
Penza State University

Прошкина Людмила Андреевна
кандидат экономических наук, доцент,
кафедра экономической теории
и международных отношений,
Пензенский государственный университет

Proshkina Lyudmila Andreevna
candidate of economic sciences,
associate professor,
sub-department of economic theory
and international relations,
Penza State University

УДК 336.7

Кедяркина, В. А.

Банковские карты: удобства и риски для потребителей / В. А. Кедяркина, Л. А. Прошкина // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 13–18.

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Л. Г. Котова, М. Г. Мордовина

THE MODERN ASPECTS OF FOOD SECURITY

L. G. Kotova, M. G. Mordovina

Аннотация. *Актуальность и цели.* События, происходящие сегодня на мировой арене, оказывают влияние на Россию. Санкции, в частности продуктовые, вводимые в отношении нашей страны, и ответные меры непосредственно влияют на продовольственную безопасность страны, что говорит о необходимости изучения и анализа данной темы для принятия соответствующих и своевременных решений. *Материалы и методы.* Анализ продовольственной ситуации в России и в мире проводился на основе международного исследования британского журнала The Economist, которое включало в себя рейтинг стран по уровню продовольственной безопасности. Особое место при анализе занимали официальные данные, опубликованные на сайтах Министерства сельского хозяйства Пензенской области и Правительства Пензенской области. *Результаты.* Исследовано и проанализировано современное состояние продовольственной безопасности в мире, в России и в Пензенской области. Рассмотрены проблемы, связанные с ее обеспечением, а также влияние санкций на текущую ситуацию в стране. *Выводы.* Анализ проблем в обеспечении продовольственной безопасности дает возможность своевременно предпринять соответствующие меры. Прежде всего необходимо разрабатывать нормативные документы, регламентирующие контроль качества продовольствия; обрести продовольственную независимость через обеспечение страны собственным продовольствием, превышая пороговые значения Доктрины Продовольственной Безопасности; проводить политику оказания помощи малоимущим слоям населения и принимать меры по снижению доли населения с доходами ниже прожиточного минимума.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, продовольственная безопасность Пензенской области, качество продуктов питания, физическая доступность, экономическая доступность, импортозамещение.

Abstract. *Background.* Events take place today on the world stage, influenced first of all on Russia. Food sanctions imposed on our country and the response directly affect the food security of the country, suggesting the need for the study and analysis of the topic to make appropriate and timely decisions. *Materials and methods.* The analysis of the food situation in Russia and the world was based on an international study of the British magazine The Economist, which included a ranking of countries by level of food security. A special place is occupied in the analysis of official data published on the website of the Ministry of Agriculture of the Penza region and the Government of the Penza region. *Results.* Researched and analyzed the current state of food security in the world, Russia and the Penza region. The problems associated with its ensuring, as well as the impact of sanctions on the current situation in the country. *Conclusions.* Analysis of problems in ensuring food security provides a timely opportunity to take appropriate measures, first of all necessary to develop regulations governing the control of food quality; to achieve food self-sufficiency by providing the country with their own food, exceeding the thresholds for the Doctrine of food security; to pursue a policy of assistance to the poor and to take measures to reduce the proportion of people with incomes below the subsistence level.

Key words: food security, food security of Penza region, the quality of food, physical availability, economic availability, import substitution.

В настоящее время в России обострилась проблема обеспечения продовольственной безопасности, уже долгие годы обсуждаемая российскими учеными и политиками. В связи с последними событиями внимание общественности, а также органов власти приковано к вопросам импортозамещения и обеспечения населения продуктами питания местного производства, что говорит об актуальности данной работы. Однако продовольственная безопасность – это не просто обеспечение населения продуктами питания, она имеет более сложную структуру, которая включает в себя ряд показателей, определяющих ее состояние.

Продовольственная безопасность – это состояние экономики, при котором гарантируется обеспечение всех жителей страны в любое время продовольствием в количестве, необходимом для активной жизни, а также качестве и ассортименте, необходимых и достаточных для физического и социального развития личности и расширенного воспроизводства народонаселения.

Основными категориями, помогающими оценить состояние продовольственной безопасности в сфере потребления, являются:

- физическая доступность основных продуктов питания (продукт можно приобрести в любой момент времени и в необходимом ассортименте);
- экономическая доступность основных продуктов питания (продукт можно приобрести независимо от уровня доходов, по крайней мере, на минимальном уровне потребления);
- качество и безопасность продовольствия (продукт не способен нанести вред здоровью человека).

А такие показатели, как уровень продовольственной независимости, уровень производства основных сельскохозяйственных продуктов и уровень бюджетной поддержки сельхозпроизводителей [1], говорят о состоянии производственной безопасности в сфере производства.

Так, в мае 2014 г. исследовательской компанией *The Economist Intelligence Unit* (аналитическое подразделение британского журнала *Economist*) было опубликовано глобальное исследование и рейтинг 109 стран мира по уровню продовольственной безопасности. Данное исследование проводилось именно по анализу вышеуказанных категорий, включающих 28 различных показателей, значения которых измеряются в течение двухлетнего периода. При расчете использовались данные международных организаций и национальных институтов. Для каждой из экономик, охваченных исследованием, отчет содержит данные по общей позиции в рейтинге и по отдельным преимуществам и недостаткам, которые были выявлены на основании анализа. В отчете содержится подробный обзор сильных и слабых сторон, например, оценка сельскохозяйственной инфраструктуры, пищевые стандарты, доля населения за чертой бедности, коррупция, валовой внутренний продукт на душу населения и др. Это делает возможным определение приоритетных областей для формулирования продовольственной и сельскохозяйственной политики.

Высокая позиция страны в рейтинге означает, что ее продовольственная безопасность находится на высоком уровне. Предполагается, что Индекс должен использоваться государствами в качестве инструмента для анализа проблемных моментов в их социально-экономической политике и разработки мер по улучшению ситуации [2].

Первое место в рейтинге занимают США с индексом 89,3. По данным исследования, в обеспечении продовольственной безопасности у США слабых сторон нет. В первую десятку стран также вошли Австрия (85,5), Нидерланды (84,4), Норвегия (84,4), Сингапур (84,3), Швейцария (84,2), Канада (83,7), Германия (83,7) и Франция (83,4). Так, только 3 страны обладают минимальными показателями в сфере государственных расходов на сельскохозяйственные исследования, а также разработки в этой сфере (R&D): Сингапур и Швейцария – 12,5; Норвегия – 0. У остальных стран показатели в основном превышали пороговое значение (75,0) по всем критериям.

Завершали список страны Африки и Азии с индексами ниже 30,0, что неудивительно: это страны с постоянно ухудшающимся продовольственным обеспечением и зарождающимся продовольственным кризисом. Так, Всемирная продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) опубликовала 17 сентября 2014 г. свой ежегодный доклад о положении с продовольственной безопасностью. Главный вывод доклада в том, что число голодающих в мире сократилось, но при этом сегодня недоедают 805 млн чел., или каждый девятый житель планеты. В Африке, к югу от Сахары, каждый четвертый человек хронически недоедает, тогда как в Азии, самом густонаселенном регионе мира, проживает большинство голодающих – 526 млн чел.

Что касается нашей страны, то Россия в рейтинге стран мира по уровню продовольственной безопасности заняла 40 строчку с индексом 62,7. Положительными сторонами являются собственные пищевые стандарты, сельскохозяйственные импортные тарифы, наименьшие потери продовольствия и наличие программ, обеспечивающих его безопасность. Отрицательными позициями являются высокий уровень коррупции, политическая нестабильность, сельскохозяйственная инфраструктура, а также государственные расходы на R&D. В целом Россия снизила свои позиции по сравнению с 2012 и 2013 гг. (в 2012 г. индекс составлял 66,0, в 2013 – 63,4).

Основными проблемами России в обеспечении продовольственной безопасности являются недостаточный контроль качества продовольствия, высокая зависимость от импорта, а также отсутствие соответствующих доходов у потребителей.

В экономической литературе в последние годы широко рассматривается проблема безопасности продуктов питания для потребителей, которая характеризует уровень продовольственной безопасности в стране. Ученые-экономисты указывают на то, что в России резко снизились качественные показатели ряда видов отечественной сельскохозяйственной продукции, прежде всего зерна, плодов и овощей.

Низкое качество продуктов питания – одна из главных проблем, которая приводит к ухудшению здоровья и качества жизни россиян. В составе продуктов есть вредные для здоровья вещества: химические удобрения и средства защиты растений, ГМО, гормоны роста, антибиотики, пищевые добавки, трансжиры. Система контроля качества в России несовершенна, поэтому массовый и слабо контролируемый импорт продовольствия усиливает опасность поступления на отечественный рынок невостребованных в странах-экспортерах некачественных, а нередко и вредных для здоровья продуктов питания [3].

По данным Роспотребнадзора, в 2013 г. по продовольственным товарам доля претензий по качеству к продукции российского производства составила 2,6 %, а к проверенным импортным товарам – 3,5 %. Хотя это не означает, что продукция отечественного производства качественнее и безопаснее зарубежного. Те же данные Роспотребнадзора говорят, что ухудшают среднее статистическое «впечатление» от импортного продовольствия кондитерские изделия (26,6 % ненадлежащего качества).

Однако причиной низкого качества поставляемых импортных товаров может быть не столько ухудшение качества зарубежной продукции, сколько ухудшение политических отношений России с ближними соседями, поставляющими на наш рынок продовольствие, а также стремление многих коммерсантов получить максимальные доходы путем закупки низкосортных товаров. Также качество и безопасность продукции во многом определяется уровнем подготовки нормативных документов, системами стандартизации и сертификации. Поэтому решение проблемы качества продовольствия необходимо осуществлять, начиная с уровня конкретного производителя и заканчивая высшим уровнем – уровнем органов государственного управления. Кардинальное изменение сложившейся ситуации с обеспечением населения качественным продовольствием в нашей стране представляет собой важную социально-экономическую задачу, решение которой имеет огромное значение для современной России и ее будущего. В этой связи разработка нормативных документов, регламентирующих контроль качества, а также совершенствование нормативно-правовой базы являются приоритетными направлениями в сфере контроля и обеспечения безопасности пищевой продукции для потребителей [4].

Вторая проблема наиболее актуальна в настоящий период времени. На сегодняшний день продовольственный рынок России в среднем на 40 % зависит от импорта. Эти показатели, конечно, различаются по регионам и товарным группам. По продовольственному балансу страны в 2013 г. в Россию завозилось 42 % потребляемой говядины, 28 % свинины, 12 % мяса птицы, 34 % рыбы и рыбопродуктов, 23 % молочной продукции, в том числе 49 % сыров, 15 % овощей и 70 % фруктов и ягод.

Согласно официальной Доктрине продовольственной безопасности России, по различным товарным группам страна должна обеспечивать себя продовольствием собственного производства от 75 % до 95 %. Продовольственная независимость страны считается обеспеченной, если 80 % потребления продуктов питания производится на ее территории. У нас же ежегодно импортируется продовольствие на 45 млрд долл. В результате введения эмбарго согласно указу президента от 6 августа 2014 г. под запрет попали 3 % потребляемой населением России говядины, 20 % свинины, 8 % птичьего мяса, 17 % рыбы, 18 % молока и молочной продукции (включая 30 % сыров), 5 % овощей и 17 % фруктов.

По оценкам экспертов, при отсутствии импортозамещения и приобретения данной продукции в других странах продовольственное эмбарго приведет к дефициту по отдельным товарным группам, росту цен и снижению потребления продовольствия малообеспеченными группами населения.

Решение третьей проблемы является основополагающим фактором достижения производственной безопасности. Необходимы рост доходов и со-

крашение масштабов бедности населения, которые определяют экономическую доступность продовольствия. Однако в России уже долгое время складывается парадоксальная ситуация, когда уровень минимального размера оплаты труда (МРОТ) находится ниже прожиточного минимума [1]. В Российской Федерации МРОТ составляет 5554 руб., а величина прожиточного минимума на душу населения – 8192 руб. Иная ситуация в Москве: МРОТ жителей столицы составляет 12 600 руб., а прожиточный минимум – 11 861 руб.

В Пензенской области установлена величина прожиточного минимума в размере 6636 руб., а среднедушевой денежный доход, по данным на начало 2014 г., равен 17 814 руб.

Так, доля населения Пензенской области, имеющего среднедушевые денежные доходы ниже величины прожиточного минимума, достигает 12,6 %, а численность населения, имеющего среднедушевые денежные доходы ниже показателя среднедушевого денежного дохода, по Пензенской области составляет 64,1 %.

Сам минимальный размер оплаты труда не покрывает величину прожиточного минимума. К 2017 г. планируется установить МРОТ в соотношении к величине прожиточного минимума трудоспособного населения равном 100 %. Однако сегодня около 13 % (по официальным данным) населения региона не могут себе позволить приобретать качественные продукты питания. Исходя из этого на территории Пензенской области проводится активная политика по обеспечению продовольственной безопасности и обеспеченности населения региона качественными продуктами питания [5].

Так, по данным федеральной службы статистики Пензенской области, по состоянию на 29 сентября 2014 г. в Пензенской области зафиксированы минимальные потребительские цены на некоторые продукты питания по сравнению с другими регионами Приволжского федерального округа [6].

В Пензенской области отмечены самые низкие цены на колбасу вареную, масло сливочное, сахар-песок, хлеб и хлебобулочные изделия из пшеничной муки 1-го и 2-го сортов, а также лук репчатый.

В рамках данной темы особо острым остается вопрос импортозамещения, а именно контроля качества продукции, пришедшей на смену импортным товарам. На территории региона с 2014 г. реализуются программы по развитию молочного и мясного скотоводства, производству мяса птицы, созданию логистических центров. Данные меры направлены на стимулирование объемов производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Такие мероприятия приобрели особую актуальность в связи с вступившими в силу санкциями, принятыми в отношении нашего государства рядом западных стран. В Пензенском регионе к товарам продовольственной группы, которые попали под запрет на ввоз в Россию, относятся сыры (от 5 до 15 %), молочная продукция (от 1 до 4,5 %), фрукты (от 3 до 15 %), овощи и картофель (от 2 до 6 %) и рыба морская свежемороженая (от 7 до 13 %).

По данным Министерства сельского хозяйства Пензенской области, обеспеченность населения региона продовольствием собственного производства в 2014 г. составит: на 151,7 % мясом и мясопродуктами, на 82,4 % молоком и молочными продуктами, на 98,8 % яйцом, на 101,1 % хлебными продуктами, а также на 109,2 % овощами и бахчевыми культурами. Большую роль здесь играет государственная поддержка АПК, а также экономически

значимые программы, реализуемые на территории Пензенской области с 2014 г.

Высокие показатели обеспеченности продовольствием говорят о том, что санкции положительно влияют на Пензенский регион, тем самым давая дополнительные возможности для развития. Сегодня Пензенская область может полностью обеспечить себя продуктами питания, демонстрируя отсутствие проблемы продовольственной безопасности. Регион импортирует разнообразные виды продуктов, но в то же время обеспеченность основными пищевыми продуктами варьируется от 157 до 97 %. Кроме того, в регионе открываются новые производства, которые могут решить проблемы импортозамещения [7].

Теперь у Пензенской области появляются новые рынки сбыта, например, крупные города, такие как Москва и Санкт-Петербург, что способствует увеличению конкурентоспособности и, как следствие, улучшению качества производимых товаров.

Однако в свете этих событий не следует забывать о помощи социально незащищенным группам населения. Необходимо проводить политику оказания помощи малоимущим слоям населения и принимать меры по снижению доли населения с доходами ниже прожиточного минимума. Также следует обратить внимание на совершенствование системы контроля качества и безопасности производства.

Только при таких условиях будет достигнута продовольственная безопасность региона, а также независимость страны и ее населения.

Список литературы

1. Котова, Л. Г. Обеспечение продовольственной безопасности России в условиях глобализации мировой экономики / Л. Г. Котова. – Пенза, 2012. – 100 с.
2. Индекс продовольственной безопасности стран мира. Гуманитарная энциклопедия // Центр гуманитарных технологий. – 2014.05.01. – URL: <http://gtmarket.ru/ratings/global-food-security-index/info>
3. Михайлушкин, П. В. Условия и основные критерии обеспечения продовольственной безопасности / П. В. Михайлушкин // Научный журнал КубГАУ. – 2013. – № 92 (08). – URL: <http://ej.kubagro.ru/2013/08/pdf/09.pdf>
4. Котова, Л. Г. Обеспечение качества продовольствия – необходимое условие реализации продовольственной безопасности России / Л. Г. Котова, Л. Н. Крапчина // Российское предпринимательство. – 2014. – № 17(263). – Сентябрь.
5. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области. – URL: http://pnz.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/pnz/resources/ab08b2004ef15b2583768789d810d54e/srd_doxod.xls
6. Сайт министерства сельского хозяйства Пензенской области. – URL: <http://www.mcx-penza.ru/news/4337/>
7. Сайт Правительства Пензенской области. – URL: <http://www.penza.ru/news/2014/10/6/11382853>

Котова Людмила Геннадьевна
кандидат экономических наук, доцент,
Пензенский государственный университет

Kotova Ludmila Gennadievna
candidate of economic sciences,
associate professor,
Penza State University

Мордовина Марина Геннадьевна
студентка,
Пензенский государственный университет
E-mail: marissa722@yandex.ru

Mordovina Marina Gennadievna
student,
Penza State University

УДК 338

Котова, Л. Г.

Современные аспекты продовольственной безопасности / Л. Г. Котова,
М. Г. Мордовина // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. –
2014. – № 4 (12). – С. 19–25.

РОЛЬ ИННОВАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ В РАЗВИТИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РЕГИОНА

Е. В. Никулина

THE ROLE OF INNOVATION MANAGEMENT IN THE DEVELOPMENT OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEM OF THE REGION

E. V. Nikulina

Аннотация. *Актуальность и цели.* В современных условиях развития национальной экономики необходим новый подход к управлению социально-экономической системой на всех уровнях федеративного устройства с целью повышения ее конкурентоспособности и роста качества жизни населения. В решении данной проблемы особая роль принадлежит системе управления регионом, в том числе на основе современных инновационных технологий управления экономикой регионов. Цель работы – разработать научно-обоснованный системный подход к инновационному управлению социально-экономической системой региона, позволяющий оценивать и эффективно использовать региональный потенциал на различных этапах экономического развития. *Материалы и методы.* Реализация исследовательских задач была достигнута на основе анализа имеющегося ряда общетеоретических, общеметодологических, междисциплинарных и научных подходов, методов исследования: моделирования; системного анализа; контент-анализа; структурно-функционального подхода к решению проблем управления социально-экономической системой региона; теоретических положений и выводов современной зарубежной и отечественной экономической науки. *Результаты.* Представлено инновационное управление социально-экономической системой региона с точки зрения факторной зависимости и технологий управления. Особое внимание уделено типовым и специфическим технологиям инновационного развития социально-экономических систем региона. Определены основные задачи в процессе реализации инновационной политики социально-экономической системы региона: инновационной активности, правового поля, инновационной инфраструктуры. Разработаны модель системы инновационного управления социально-экономической системой региона и механизм ее функционирования. *Выводы.* Изучение концептуальных положений, методологических положений и выводов позволяет существенно расширить комплекс знаний, теорию, методологию, методики и методы организации процесса инновационного управления социально-экономической системой региона в контексте региональной социально-экономической политики, использовать результаты при разработке региональных целевых программ и муниципальных планов развития в социально-экономической сфере, при принятии управленческих решений по модификации объектов инновационной инфраструктуры, а также при формировании взаимодействий с различными субъектами региональной социально-экономической политики.

Ключевые слова: социально-экономическая система региона, инновационное развитие, инновационная политика, управление.

Abstract. *Background.* In modern conditions of development of the national economy requires a new approach to the management of socio-economic system at all levels of the federal structure in order to increase its competitiveness and growth of quality of life. In addressing this issue special role belongs to the system of management of the region, in-

cluding on the basis of modern innovative technologies of management of regional economy and quality of life in the region. Purpose – to develop a science-based system approach to innovation management socio-economic system of the region, allowing to evaluate and leverage regional capacity at different stages of economic development. *Materials and methods.* Implementation of the research tasks was reached on the basis of a number of general theoretical analysis of existing, general methodological, scientific and interdisciplinary approaches, research methods; modeling; systems analysis; content analysis; structural-functional approach to solving the problems of socio-economic system of the region; theoretical propositions and conclusions of modern foreign and domestic economics. *Results.* Presented innovative management of socio-economic system of the region in terms of the factor of dependence and control technologies. Particular attention is paid to the specific model and technology innovation development of socio-economic systems of the region. The main problems in the implementation of innovation policy socio-economic system of the region: innovation activity, the legal field, the innovation infrastructure. A model of innovative management of socio-economic system of the region and the mechanism of its functioning. *Conclusions.* A study of conceptual positions, methodological guidelines and conclusions can significantly extend the range of knowledge, theory, methodology, techniques and methods of management of innovative socio-economic system of the region in the context of regional economic and social policies, to use the results in the development of regional programs and municipal development plans socio-economic sphere, in management decisions to modify the objects of innovation infrastructure, as well as the formation of interactions with different actors of the regional socio-economic policy.

Key words: innovative development, innovative policy, management, socio-economic system of the region.

В современных условиях перед регионами и территориально-хозяйственными подсистемами стоит задача обеспечения не только устойчивого развития, но и инновационного управления этим процессом с учетом особых характеристик их социально-экономического положения. Специфика территориального развития определяется факторами как объективными (местом территории в общественном разделении труда, отраслевой структурой, географическим положением, природными ресурсами), так и субъективными (методами управления, стабильностью условий ведения бизнеса, целенаправленностью функционирования системы в целом). Именно последние являются значимыми и определяющими постановку вопроса о создании эффективного механизма инновационного управления устойчивым развитием социально-экономических систем регионов.

Именно управленческие ресурсы в ряду антикризисных приобретают сегодня первостепенное значение и могут рассматриваться как приоритетные. Управленческие инновации, современные технологии управления в цивилизованном мире давно воспринимаются как основной источник прогресса и цивилизованного развития, особенно в периоды кризисов и обновления общественных систем. Обычно выдвигаются различного рода смелые управленческие проекты, программы, социальные технологии возрождения и развития.

Международный опыт и острота накопившихся проблем требуют принципиально новых подходов к выработке современной управленческой концепции развития территорий [1, с. 13]. В ее основу, очевидно, следует положить разработку общих принципов политики (программ, проектов) национального возрождения, формирования и реализации этой концепции в раз-

личных сферах общественной жизни (экономической, социальной, экологической, научно-технической, самоуправленческой, духовно-культурной и т.п.). Инновационные проекты, программы должны быть подкреплены финансово-экономическими, структурными, юридическими рычагами обеспечения.

К методологическим принципам, направленным на развитие социально-экономических систем региона, следует отнести:

1) усиление взаимодействия ряда крупных взаимодополняющих регионов, направленное на объединение ресурсов нескольких партнеров, установление тесных хозяйственных и прямых связей вплоть до разработки и принятия совместных проектов развития на взаимовыгодной основе;

2) выделение приоритетов структурной перестройки народного хозяйства в базовых районах, постепенное освобождение их от трудозатратных производств, требующих большого количества сырья, энергии, природных и человеческих ресурсов, перевод на современное, высокотехнологическое и наукоемкое производство.

В основу государственной политики развития социально-экономической системы целесообразно положить принцип создания узлов стабилизации и развития, получивший широкое распространение во многих развитых странах. Суть его состоит в том, что в менее развитых районах специально выделяются территории, на которых совместными усилиями государства, региональных и местных властей, частного сектора и иностранных инвесторов формируются новые территориально-производственные образования. Они становятся «полюсами роста» для данной социально-экономической системы. Их цель – уменьшить кризисные явления в индустриальном, технологическом отношении социально-экономической системы, оживить экономическую, научно-технологическую и интеллектуальную жизнь на местах.

В основу рационального распределения производительных сил по территориям целесообразно положить принцип проецирования опережающих, принципиально новых наукоемких технологий на регионы, которые обеспечили бы инновационный прорыв в социально-экономических системах, способствовали бы на основе современной инфраструктуры и более благоприятной экологической обстановки привлечению талантливой и инициативной части населения из крупных городов, созданию «островков» нового технического, интеллектуального, информационного, социального пространства. На этой основе необходимо создать условия для существенных сдвигов в размещении производительных сил и интеллектуальных ресурсов, усилить тенденцию к сокращению разрыва в условиях развития между регионами, проецировать на периферию не устаревшие технологии, а опережающие и инновационные [2, с. 45].

Структурную перестройку экономики надо тесно связать с преодолением территориально-отраслевых диспропорций, с освоением интенсивной модели развития народного хозяйства, основанной на приоритетном использовании высокотехнологических, наукоемких производств.

Необходимо разработать и предложить региональную техническую политику в тесной связи с социальным оздоровлением регионов, представить как срочные, так и перспективные меры в этом отношении, обеспечить сбалансированное развитие высокотехнологической промышленности, пе-

редовой науки и нового социального пространства, создать инновационный информационно-аналитический фон и культурно-духовную среду (технополисы).

Инновационное управление развитием социально-экономической системы предполагает такое состояние системы, при котором существуют необходимые факторы для прогрессивного движения вперед, для поддержания внутреннего и внешнего равновесия, для обеспечения постепенного перехода экономики от простых явлений к более сложным. Выделенные объективные факторы, влияющие на развитие региона, представлены в табл.1.

Таблица 1

Факторы, влияющие на инновационное управление развитием социально-экономической системы

Факторы	Показатели
Демографические	Темп роста численности населения, средняя продолжительность жизни, структура населения, уровень занятости, объемы и динамика миграционных потоков
Природно-сырьевые	Климатические условия, природно-ресурсный потенциал (энергетические, минерально-сырьевые, водные, биологические ресурсы), экономико-географическое положение социально-экономической системы
Экономические	Объем и структура производства, инвестиционный потенциал социально-экономической системы, финансовая обеспеченность, налоговый потенциал, инновационная восприимчивость, прибыльность предприятий социально-экономической системы
Социальные	Уровень жизни населения, показатели социального обеспечения в социально-экономической системе, культурно-нравственный и образовательный потенциал, показатели качества жизни населения
Экологические	Показатели загрязнения окружающей среды, затраты на природоохранные мероприятия, внедрение природоохранных технологий
Инфраструктурные	Показатели развития производственной, социальной, рыночной инфраструктуры

Инновационное управление формируется, с одной стороны, в результате реализации комплекса взаимосвязанных факторов, но вместе с тем обеспечивается эффективным механизмом управления социально-экономической системой. Инновация предполагает получение больших экономических результатов за счет внедрения новшеств.

Таким образом, инновационное управление развитием социально-экономической системы можно определить как особый вид целенаправленной деятельности, способствующий реализации прогрессивных стратегий при поддержании динамического равновесия и осуществлении процесса расширенного воспроизводства путем воздействия субъекта управления на совокупность факторов, влияющих на изменения в региональной системе, обеспечивающих повышение качества жизни населения.

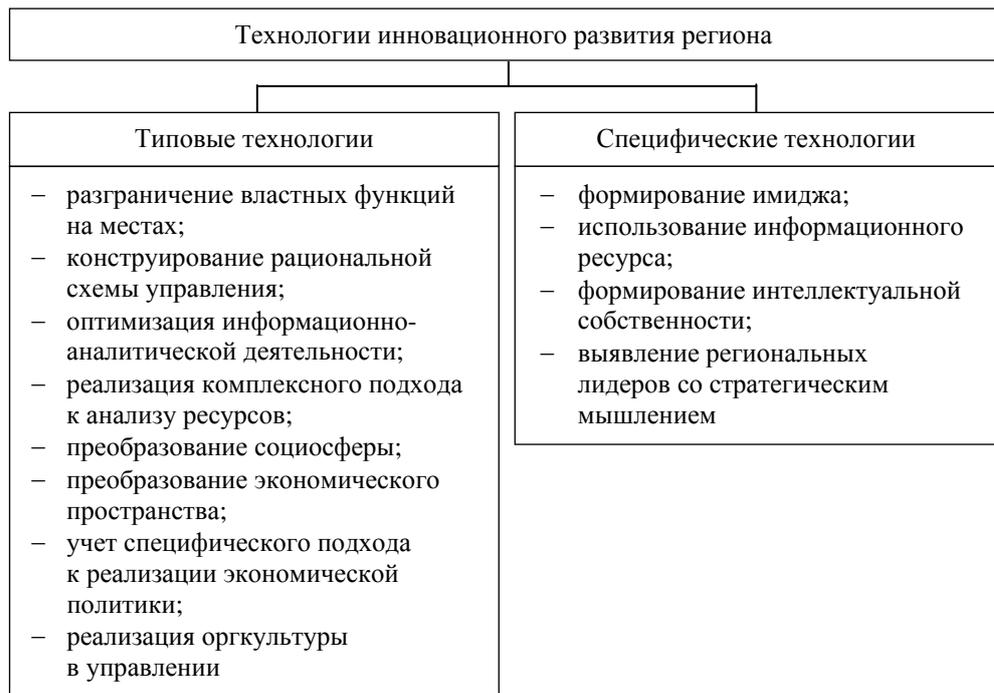


Рис. 1. Технологии инновационного развития социально-экономических систем

Реализация данной цели в инновационном управлении социально-экономической системой региона основывается на выделении технологий управления. При этом следует различать типовые технологии, приемлемые для всех социально-экономических систем, и специфические, выбор которых обосновывается с учетом особенностей развития социально-экономических систем регионов (рис. 1).

Типовая технология управления социально-экономическим развитием регионов призвана:

- учитывать специфический подход к реализации экономической, инвестиционной, финансовой, социальной, внешнеэкономической, управленческой политики;
- перенести ряд направлений реформы в основном на территориальный уровень;
- способствовать развитию культуры;
- защищать интеллектуальную собственность;
- развивать стратегическое управление социально-экономическими системами как частью федеральных и региональных программ, учитывающих специфику исторически и научно-технически развивающегося хозяйственного комплекса.

Охарактеризуем типовые технологии инновационного развития социально-экономических систем.

В Российской Федерации существует три уровня власти, поэтому разграничение властных функций на местах – первая типовая технология. Представительный орган власти формирует программу развития территории на перспективу, а администрация субъекта федерации управляет всей совокуп-

ностью элементов социально-экономического и духовно-культурного комплекса территории.

Вторая типовая технология – это конструирование рациональной схемы управления социально-экономической системой региона. Острота управленческой ситуации в регионах еще более осложняется тем, что схемы управления конструируются либо из нормативных юридических документов, либо из прошлого опыта. Данные управленческой науки (прогнозирования, мониторингового отслеживания, создания сложных саморазвивающихся систем) исключаются из нормального механизма функционирования социально-экономических систем [3, с. 345].

Исследование ситуации в регионах показывает низкий информационно-аналитический потенциал управления, инновационный консерватизм, профессиональную неподготовленность управленцев к решению как стратегических, так и тактических вопросов. Из механизма управления исключены методы социальной и экономической диагностики, наукоемкие технологии, экспертные оценки. Поэтому третья типовая технология – оптимизация информационно-аналитической деятельности социально-экономических систем.

Следующая типовая технология призвана реализовать комплексный (системный) подход к анализу ресурсов. Каждая социально-экономическая система обладает ресурсами многостороннего развития, объединена многообразными и реальными связями; социально-экономическая система не только расчленяется на различные подсистемы, но и выступает как определенная целостность. Без понимания целостности трудно представить социально-экономическую систему как объект технологизации. Использование комплексного подхода необходимо для обоснования концепции развития отдельных регионов, разработки инновационных проектов и программ, нормативных документов, их технологического обеспечения.

Следующей типовой технологией является деятельность по преобразованию социосферы как совокупности внешних и внутренних элементов, пронизывающих все части социально-экономической системы.

Типовой технологией выступает деятельность по преобразованию экономического пространства. Совершенно очевидно, что большинство хозяйствующих субъектов страны располагает ограниченными собственными возможностями внутреннего рынка и способно динамично развиваться, удовлетворять свои потребности только в рамках единого для всей страны экономического пространства и с учетом сложившейся специализации.

Принимая во внимание особенности социально-экономического развития регионов России, типовая технология призвана учитывать специфический подход к реализации экономической политики в них. Поэтому необходимо:

- учитывать специфику социально-экономических систем в осуществлении общероссийской инвестиционной, финансовой, социальной, внешне-экономической политики;
- перенести ряд направлений реформы в основном на территориальный уровень;
- способствовать развитию культуры;
- защищать интеллектуальную собственность;
- развивать стратегическое управление социально-экономическими системами и как частью федеральных, и как частью региональных программ,

учитывающих специфику исторически и научно-технически развивающегося хозяйственного комплекса [4, с. 50].

К типовой следует отнести и управленческую технологию. Кризис управления, низкая культура принятия решений и застойный механизм их реализации являются причинами развала экономики регионов, ее медленной структурной перестройки и задержки развития цивилизованных рыночных регуляторов. Не позволяет социально-экономическим системам эффективно осуществлять реформирование всех сторон общественной жизни медленно идущая структурная перестройка экономики, недостаточно эффективно используются кредитно-денежные рычаги, отсутствует инновационное пространство. Общий фон восприятия инноваций низок. Необходимо начать освоение ресурсов с укрепления интеллектуальной собственности, концептуального освоения территориального пространства, более полного использования информационно-аналитических и человеческих ресурсов.

Специфические технологии управления социально-экономическим развитием регионов призваны оптимизировать многообразные управленческие отношения в социально-экономических системах и должны быть направлены на формирование имиджа социально-экономической системы. Каждая социально-экономическая система должна противостоять деструктивным процессам всеми имеющимися у нее средствами. Это возможно только в том случае, если решения по использованию ресурсов будут приниматься на базе научно-обоснованных прогнозов, объективных экспертиз, непрерывно укрепляющейся информационно-аналитической и технологически обоснованной работы всех субъектов управления. На основе исследований и общей оценки инновационной ситуации в социально-экономических системах вырисовываются следующие специфические технологии: управленческий ресурс, интеллектуальная собственность, региональная наука, информационно-аналитическая деятельность, социальные факторы, кадровый корпус служащих государственного и муниципального управления, региональные и муниципальные лидеры, обладающие стратегическим мышлением. Разработка и внедрение специфических технологий – важное условие инновационного управления развитием социально-экономических систем.

Предполагается, что для инновационного развития социально-экономической системы в регионе необходимо:

1. Формирование базы инноваций – банка идей. На данном этапе происходит формирование базы востребованных инноваций и списка потенциальных потребителей инновационных ресурсов, а также формирование базы инноваций, готовых к внедрению, и списка потенциальных носителей или разработчиков инновационных ресурсов.

2. Обеспечение и стимулирование инновационной деятельности. На этом этапе обновляются законодательная и нормативно-правовая базы, формируется информационное поле и, как следствие, преобразуется имидж области. Принципом обновления должен стать реальный системный механизм поддержки и стимулирования всех участников инновационной инфраструктуры, для чего необходим тщательный мониторинг действующего в области законодательства, а также нормативной документации всех конкурсов, продекларированных в области.

3. Формирование инновационной инфраструктуры. Последовательность формирования и создания субъектов инфраструктуры должна идти от самого необходимого до максимально возможного на основании соответствующей программы инновационного развития региона.

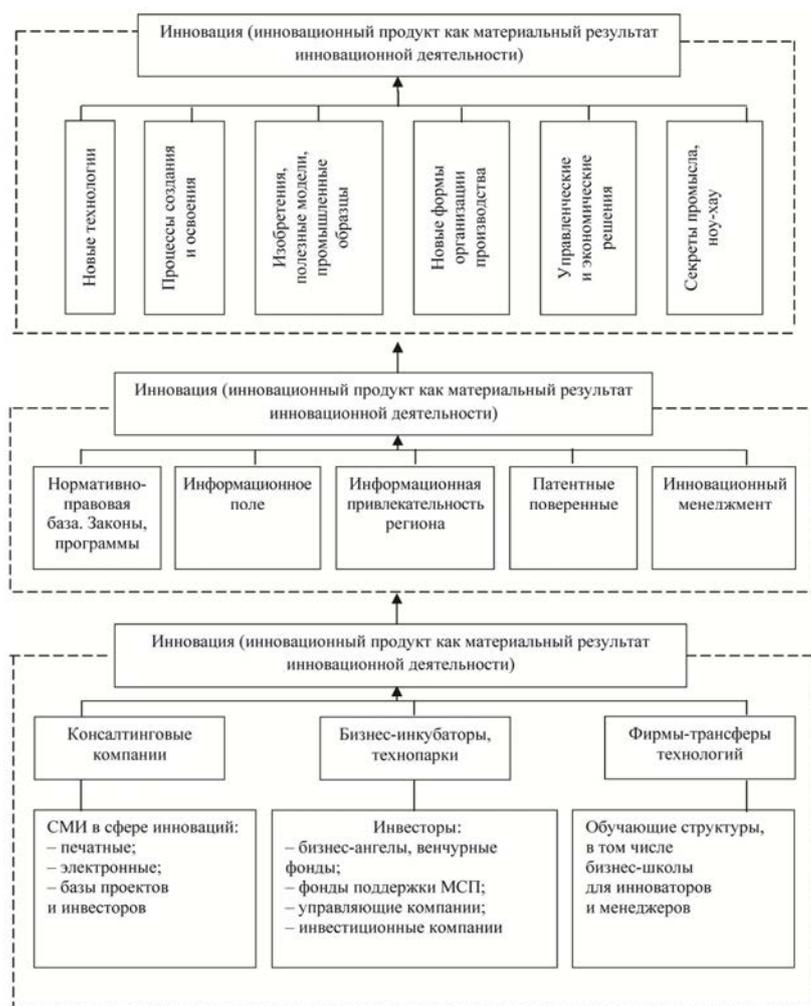


Рис. 2. Модель формирования инновационного управления социально-экономической системой региона

Таким образом, инновационное управление социально-экономическими системами включает в себя разнообразные механизмы и методы, направленные на построение такого механизма, который бы способствовал динамичному росту основных показателей развития экономики региона, внедрению новых технологий производства, повышению и качественно новому развитию социальной подсистемы (рис. 2).

Список литературы

1. Дохолян, А. С. Проблемы устойчивого развития экономики региона / А. С. Дохолян // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 5. – С. 8–16.

2. Сухарев, О. С. Эффективность экономической политики: методы оценки / О. С. Сухарев // Экономический анализ: теория и практика. – 2012. – № 11. – С. 45–53.
3. Маршалова, А. С. Управление экономикой региона / А. С. Маршалова, А. С. Новоселов. – Новосибирск : Сибирское соглашение, 2011. – 404 с.
4. Мартынов, А. В. Комплексная оценка уровня развития субъектов РФ в 2012 г. / А.В. Мартынов // Экономика и жизнь. – 2013. – № 2. – С. 44–52.

Никулина Евгения Викторовна

кандидат экономических наук, доцент,
кафедра экономики,
Институт экономики,
Белгородский государственный националь-
ный исследовательский университет
E-mail: nikulina@bsu.edu.ru

Nikulina Evgeniya Viktorovna

candidate of economics sciences, associ-
ate professor,
sub-department of economics,
Institute of Economics,
Belgorod National Research University

УДК 332.012

Никулина, Е. В.

Роль инновационного управления в развитии социально-экономической системы региона / Е. В. Никулина // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 26–34.

**ВОЗДЕЙСТВИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА НА ДИНАМИКУ
ВАЛЮТНОЙ СФЕРЫ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ**

И. О. Пугачев

**THE IMPACT OF GOVERNMENT ENTREPRENEURSHIP
ON THE DYNAMICS OF THE MONETARY SPHERE
OF MODERN RUSSIA**

I. O. Pugachyov

Аннотация. Актуальность и цели. В статье рассматривается взаимосвязь денежно-кредитной и валютной политики правительства с реализацией заинтересованности государственного предпринимательства в увеличении объема бюджетных ресурсов. *Материалы и методы.* Экономическая политика не является нейтральной по отношению к экономическим интересам. Она ведется с учетом интересов государственного предпринимательства, которые не всегда соответствуют общенациональным. Инструментом денежного регулирования внешнеэкономической деятельности является обменный валютный курс. Возможность воздействовать на обменный курс позволяет правительству влиять на долю присвоения общественного продукта государством, бизнесом и населением. *Результаты.* Меняя котировки валютного курса, государственный аппарат способен переориентировать отраслевую структуру экономики, изменять направления между торговыми потоками, воздействовать на рентабельность отраслей, реально располагаемые доходы населения, влиять на конкурентоспособность отечественных товаров на мировом рынке. *Выводы.* Особенностью государственного предпринимательства в отечественной экономике является высокая зависимость доходов бюджета от экспорта энергоресурсов, что существенно снижает стимулы развития производственной сферы и усиливает значимость кредитно-денежного обращения и внешнеэкономических связей. Сложившаяся структура экономики искажает равновесие на валютном рынке в сторону неоправданно низкого курса национальной денежной единицы по отношению к доллару США.

Ключевые слова: государственное предпринимательство, валютная сфера, валютный курс.

Abstract. Background. The article discusses the relationship of monetary and exchange rate policies of the government with the implementation of the interest of the government entrepreneurship to increase budgetary resources. *Materials and methods.* Economic policy is not neutral with respect to economic interests. It is conducted in the interests of government entrepreneurship, which do not always correspond to the national. Instruments of monetary regulation of foreign economic activity is the foreign exchange rate. Opportunity to influence the exchange rate allows the government to influence the share of the social product assignment government, business and the community. *Results.* Quotes changing exchange rate, the state apparatus is able to re-orient the sectoral structure of the economy, change direction between trade flows affect the profitability of the industry, real disposable income, affect the competitiveness of domestic products in the world market. *Conclusions.* The peculiarity of the state business in the domestic economy is the high dependence of budget revenues from energy exports, which significantly reduces the incentives of the production sector and reinforces the importance of monetary circulation and

international relations. The current structure of the economy distorts the balance in the currency market in the direction of unreasonably low rate of the national currency against the US dollar.

Key words: government entrepreneurship, monetary sphere, the exchange rate.

Системообразующую и конъюнктурно-формирующую роль государства в экономике допустимо исследовать с помощью понятия государственного предпринимательства – деятельности государства-хозяина, связанной с использованием казенной собственности и источников ее пополнения ради расширения кругооборота контролируемых хозяйственных ресурсов. Государственное предпринимательство служит одним из важнейших факторов формирования экономической конъюнктуры.

Макроэкономическая динамика страны формируется в процессе воздействия государственного предпринимательства на основные хозяйственные сферы: бюджетную сферу, кредитно-денежное обращение, сферу производства и обращения товаров, сферу капиталов (фондов), социально-трудоуловую сферу, внешнеэкономическую сферу.

Главная сфера государственного предпринимательства – обращение бюджетных средств. Потоки бюджетных ресурсов выступают одновременно средством и целью осуществления политико-экономической деятельности государственного аппарата. Бюджет – мощнейший системообразующий механизм, с помощью которого правящая власть может осуществлять прогрессивные и регрессивные структурные преобразования, улучшать или ухудшать качество экономического роста и позицию страны в мировом хозяйстве.

В России значительная часть доходов бюджета формируется на основе экспортных пошлин на энергоносители, что существенно снижает стимулы развития производственной сферы и усиливает значимость кредитно-денежного обращения и внешнеэкономических связей. Наше правительство в валютной сфере целенаправленно занижает курс рубля, увеличивая расчетный рублевый эквивалент валютной выручки, расширяя налоговые поступления в бюджет и отчисления в резервные фонды. О степени отклонения валютного рынка от состояния паритетного равновесия можно судить по данным табл. 1.

Таблица 1

Динамика денежно-валютной сферы Российской Федерации в 1999–2014 гг.

Годы	Международные резервы, млрд долл.	Прирост международных резервов, %	Денежная база, млрд руб.	Официальный курс руб. за 1 долл.	Реально-эффективный курс рубля	Соотношение реального и официального курса рубля, %
1	2	3	4	5	6	7
1999	12, 2	–	–	20,65	–	–
2000	12, 3	0,82	309,2	27,0	25,13	93,0
2001	28,0	127,64	499,0	28,16	17,8	63,2
2002	36,6	30,71	928,3	30,13	25,3	84,0
2003	47,7	30,33	1232,6	31,78	25,8	81,3

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
2004	76,9	61,22	1914,3	29,45	24,9	84,5
2005	124,5	61,90	2380,3	27,74	19,1	68,9
2006	182,2	46,35	2914,2	28,48	16,0	56,2
2007	303,7	66,68	4122,4	26,44	13,6	51,3
2008	478,7	57,62	5513,3	24,43	11,5	47,1
2009	426,2	-10,7	5578,7	29,39	13,1	44,5
2010	440,6	3,38	6467,3	30,18	14,7	48,6
2011	480,7	9,10	8190,3	30,35	17,0	56,1
2012	498,0	3,60	8644,1	31,87	17,4	54,5
2013	526,4	5,70	9852,8	30,42	18,7	61,5
2014	510,5	-3,02	10 503,9	32,65	20,6	63,0

Источник. Официальный сайт ЦБ РФ. – URL: http://www.cbr.ru/statistics/credit_statistics/MB.asp?Year=2014&pid=dkfs&sid=dbvo ; http://www.cbr.ru/hd_base/default.aspx?Prtid=mrrf_m&ch ; http://www.cbr.ru/press/pr.aspx?file=000114_2125_baza.htm ; http://www.cbr.ru/currency_base/dynamics.aspx (дата обращения: 06.10.2014).

Исходной точкой сложившихся диспропорций был дефолт 1998 г., после которого произошла беспрецедентная девальвация рубля; в течение трех месяцев курс доллара вырос в 3,5 раза. Разница между внутренней и экспортной ценой увеличилась, а экспортеры и бюджет номинально получили большие рублевые доходы. Девальвация вместе с повышением цен на нефть помогла восстановить государственные финансы, поощрила рост спроса на продукцию отечественных производителей, в частности, стимулировала продажи российских автомобилей [1, с. 8].

Наиболее благоприятные условия развития экономики и валютной сферы были в 2000 г., поскольку официальный и реально-эффективный курс валют почти совпадали. Равновесие на валютном рынке ставило в одинаковое положение производителей, ориентированных на внутренний и внешний рынок.

В последующие 2001–2008 гг. наблюдалась отчетливая тенденция расхождения официального и паритетного курсов рубля к доллару. При номинальном укреплении курса российского рубля с 30,13 руб. за доллар в 2002 г. до 24,4 руб. за доллар в 2008 г. курс рубля все сильнее удалялся от паритетного равновесия: с 84,0 % в начале 2002 г. до 44,5 % к январю 2009 г.

Отклонение обменного курса рубля посылало участникам рыночных сделок искаженные сигналы. В частности, имела место недооценка национального богатства страны, стоимости рабочей силы, активов компаний. Заниженный валютный курс не по заслугам вознаграждал одних и без вины наказывал других, искажая в целом картину реальной жизни [2, с. 28].

Сторонники дешевого рубля обосновывают свою позицию сопоставлением уровней инфляции в России и на Западе. Для поддержания конкурентоспособности наших товаров предлагается постоянно девальвировать рубль – в среднем на столько, на сколько наша инфляция выше западной. Иначе рано или поздно разъезжается торговый баланс, а за ним и баланс движения капи-

тала, которые оказываются дефицитными, и после исчерпания валютных резервов все равно придется девальвировать рубль [3]. Однако доводам приверженцев «слабого» рубля противоречит факт непрерывного роста в 2000–2008 гг. золотовалютных резервов (рис. 1), предполагавший значительное укрепление реального курса рубля, чего на практике не происходило.

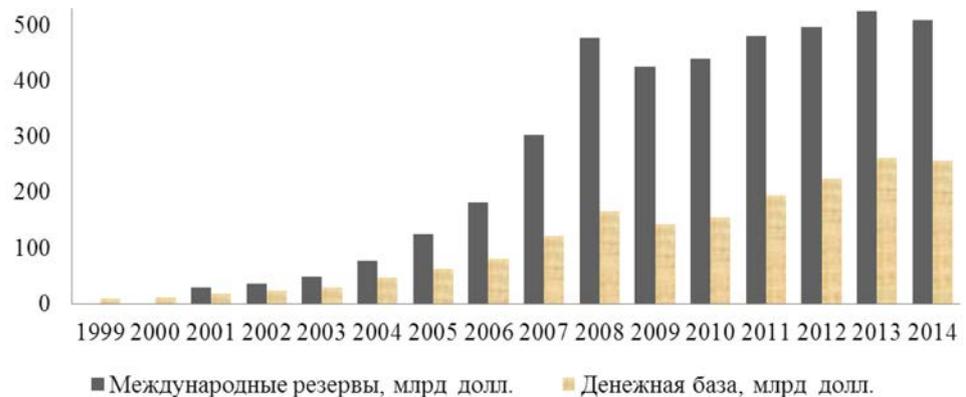


Рис. 1. Динамика денежной базы и международных резервов Российской Федерации в 1999–2014 гг. [4]

Политика заниженного курса подрывала стимулы к модернизации и развитию производства, внедрению высокотехнологичных наукоемких отраслей, увеличивала издержки производителей, использующих в технологических процессах импортные товары. Накопление запаса денег – это не только благо, но и невозможность в полной мере финансировать необходимые стране проекты, а также значительные ограничения покупательной способности россиян [5].

Скорость наращивания золотовалютных резервов показывает темпы расширения государственной экспансии. Отклонение курса рубля от точки паритетного равновесия поддерживалось правительством искусственно и было вызвано не столько экономическими, сколько политическими интересами.

Выводимые из экономики золотовалютные резервы могли быть направлены на развитие системы кредитования, ослабление налогового бремени предприятий, снижение ставки по кредитам, что способствовало бы уменьшению издержек производителей и росту нормы прибыли отечественного сектора, а также привлечению инвестиций, необходимых для модернизации отстающих отраслей.

Мировой экономический кризис, влияние которого российская экономика в полной мере ощутила в 2009 г., внес коррективы в динамику валютной сферы. Тенденция укрепления официального курса российского рубля к американскому доллару сменилась тенденцией плавного обесценения российской денежной единицы. Несмотря на ослабление официального курса рубля к доллару, разрыв между официальным и реально-эффективным курсом национальной денежной единицы России уменьшился с 44,5 % в 2009 г. до 63 % в 2014 г.

Причиной сокращения диспропорций стало изменение характера денежного предложения на внешнем рынке. Если до кризиса крупные отече-

ственные компании и банки легко могли компенсировать недостающие средства с помощью международных займов, то по мере ухудшения ситуации на мировых рынках и сокращения мировой ликвидности государство было вынуждено расширять объемы денежной базы.

Поддержание необходимого уровня ликвидности сопровождалось сокращением золотовалютных резервов, усиливалось давление на курс рубля. Предвидя обесценение российской национальной денежной единицы, на понижение стали играть не только валютные спекулянты, но и отечественные банки. Для торможения процесса перетока рублей на валютный рынок Банк России рекомендовал участникам рынка сохранять определенные размеры своих валютных средств неизменными, не уменьшая их, и обещал учитывать соблюдение таких рекомендаций при принятии им решений в случае обращения банков за беззалоговыми кредитами, начав политику плавного обесценения рубля [6, с. 103]. Данная мера сделала иностранную валюту самым доходным активом. Так, за 20 дней – с 31 декабря 2008 г. по 19 января 2009 г. – доходность вложений в американский доллар составила 12,1 %, а вложений в евро – 5,65 % [7, с. 24].

Для поддержания крупных компаний, имеющих задолженность перед зарубежными кредиторами, Внешэкономбанку было выделено 50 млрд долл. [7, с. 14]. Несмотря на массивное вливание ликвидности, Центробанку не удалось восстановить нормальное функционирование рынка и преодолеть «кредитное сжатие», уровень монетизации экономики в 2008 г. понизился до 32,6 % против 39,9 % годом ранее. Выделенные российскими властями средства на поддержку банков не дошли до реального сектора, деньги были направлены банкирами на спекуляции с валютой.

В результате пострадали отрасли реального сектора. В 2009 г. произошло удорожание кредитов, снизились инвестиции в основной капитал, упал рынок жилья, начались проблемы в металлургии, машиностроении. Объем чистого экспорта в долларовом выражении сократился на 36,2 % [8, с. 36, 41], инвестиции в основной капитал сократились на 15,7 % по сравнению с 2008 г. [9, с. 639]. Уровень промышленного производства по итогам 2009 г. упал на 10,8 %.

Как и в докризисный период, сохранилось разделение на благополучный топливно-энергетический комплекс и отстающий обрабатывающий сектор. Падение в 2009 г. уровня промышленного производства практически не отразилось на деятельности добывающей промышленности, спад составил всего 0,6 % от уровня 2008 г., в то время как спад в машиностроительной продукции, по оценкам экспертов, достиг 30–40 % [10, с. 19].

Состояние рентабельности по отраслям экономики, представленное в табл. 2, показывает неравномерное развитие производственной сферы с перекосом в сторону добывающей промышленности. Девальвация рубля повлияла на состояние реального сектора. Прирост рентабельности топливной промышленности в 2009 г. составил 20 %, рентабельность продукции сельского хозяйства сократилась на 28 %, обрабатывающая промышленность стала менее рентабельной на 13 %. Общий уровень рентабельности в экономике снизился на 23 %.

Рентабельность продукции отраслей экономики Российской Федерации в 2007–2013 гг., % [8, 9]

Годы	Топливная промышленность	Сельское хозяйство	Промышленность	Вся экономика
2007	30,1	14,3	18,3	13,1
2008	22,6	10,0	16,5	13,0
2009	28,2	7,8	14,4	10,8
2010	29,2	10,8	16,2	10,0
2011	27,5	9,1	15,3	9,6
2012	25,8	10,7	10,7	8,6
2013	24,1	6,3	9,5	7,7

Следовательно, девальвация рубля была проведена не в целях стимулирования отечественной обрабатывающей промышленности, а в целях роста добывающей промышленности и повышения поступления сверхдоходов в бюджет (в рублевом эквиваленте), который по итогам 2009 г. оказался дефицитным. Основной причиной сокращения доходов бюджета стало снижение поступлений от экспортных налоговых пошлин, в основном нефти и газа. Самым «простым» способом компенсации потерь стало ослабление рубля. В 2010 г. дефицит консолидированного бюджета Российской Федерации был существенно ниже – 3,5 % против 6,1 % годом ранее. В 2011–2012 гг. бюджет сводился с небольшим профицитом, поэтому официальный курс рубля был стабилен.

Девальвация рубля помогла переломить и понижающийся тренд золотовалютных резервов, номинальное сокращение которых происходило с сентября 2008 г. по май 2009 г. [11] и было связано с активным государственным предпринимательством, направленным на стабилизацию экономики. Как отмечает М. В. Ершов, в условиях кризиса Банк России перешел на качественно новые подходы к формированию денежного предложения, где ведущую роль играли внутренние, а не внешние источники. Предполагалось уменьшение внешних рисков, повышение роли процентных ставок, увеличение веса трансмиссионного механизма процентных ставок, который должен был позволить денежным ресурсам достигать не только экспортных, но и всех остальных отраслей экономики, т.е. равномерно обеспечивать фондирование всех участников экономического процесса, способствуя тем самым и структурным преобразованиям [6, с. 272–273].

Однако, как только острота кризиса снизилась, прежние подходы по преобладанию валютных источников монетизации – денежного предложения, эмиссии – опять стали главными. С июня 2009 г. правительство вновь начало активно наращивать международные резервы. Для выхода из кризиса нужны не иностранная валюта, а реальный капитал, соответствующий новейшему технологическому уровню, и образованная рабочая сила. Но этого-то валютные запасы после себя и не оставляют [2, с. 35].

Возврат к предкризисным принципам государственного предпринимательства в условиях неблагоприятной экономической ситуации обернулся для российской экономики угасающими темпами роста с туманными перспективами последующего развития. Замедление темпов экономического роста началось в 2012 г., когда уровень ВВП в России превзошел предкризисные показатели. Были исчерпаны резервы восстановительного роста, и практически пре-

кратился рост экспорта. Прирост ВВП за 2013 г. составил 1,3 %. Промышленное производство выросло на 0,4 % [8, с. 41]. Отчеты за первые месяцы 2014 г. говорят о спаде прибылей, росте удельного веса убыточных организаций, примитивизации структуры распределения доходов, чего не наблюдалось с 2008 г. По итогам января–февраля 2014 г. чистый сальдированный финансовый результат обвалился на 31,5 % – до 769,4 млрд руб. [12]. Такое обострение экономической ситуации вызывает сомнение в успешном завершении 2014 г.

Список литературы

1. Амосов, А. Об экономическом механизме нового индустриального развития / А. Амосов // Экономист. – 2014. – № 2. – С. 3–12.
2. Расков, Н. Долговременные тенденции развития экономики / Н. Расков // Экономист. – 2010. – № 5. – С. 27–39.
3. Попов, В. Макроэкономическая политика для модернизации российской экономики / В. Попов. – URL: http://www.finansy.ru/st/post_1301310721.html (дата обращения: 15.02.2014).
4. Официальный сайт Министерства Финансов РФ. – URL: http://www.cbr.ru/statistics/credit_statistics/MВ.asp?Year=2014&pid=dkfs&sid=dbvo http://www.cbr.ru/hd_base/default.aspx?Prtid=mrrf_m&ch=http://www.cbr.ru/currency_base/daily.aspx?date_req=01.09.2014 (дата обращения: 06.10.2014).
5. Глазьев, С. Ю. Куда плывет рубль? Во что выльется ликвидация госконтроля за курсом валют / С. Ю. Глазьев. – URL: <http://www.glazev.ru/associate/238/> (дата обращения: 14.01.2014).
6. Ершов, М. В. Мировой экономический кризис. Что дальше? / М. В. Ершов. – М. : Экономика, 2011. – 295 с.
7. Рязанов, В. Т. Мировой экономический кризис и Россия: причины, последствия, пути преодоления / В. Т. Рязанов. – СПб., 2009. – 32 с.
8. Россия в цифрах : крат. стат. сб. / Росстат. – М., 2014. – 558 с.
9. Российский статистический ежегодник : стат. сб. / Росстат. – М., 2012. – 786 с.
10. Экономика в 2009–2011 гг. / Н. Райская, Л. Рощина, А. Френкель, И. Мальцева, Э. Баранов // Экономист. – 2010. – № 8. – С. 18–55.
11. Официальный сайт Центрального банка Российской Федерации. – URL: http://cbr.ru/hd_base/default.aspx?Prtid=mrrf_m (дата обращения: 27.05.2014).
12. Обрабатывающая промышленность стала нерентабельной. – URL: <http://me-forum.ru/media/news/2662/> (дата обращения: 12.06.2014).

Пугачев Илья Олегович
аспирант,
Саратовский государственный университет
им. Н. Г. Чернышевского
E-mail: ilya_ov@mail.ru

Pugachyov Ilya Olegovich
post-graduate student,
Saratov State University
named after N.G. Chernyshevsky

УДК: 338.22.021.1

Пугачев, И. О.

Воздействие государственного предпринимательства на динамику валютной сферы современной России / И. О. Пугачев // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 35–41.

ТРАНСФОРМАЦИЯ РАЗВИТИЯ ТРУДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ

О. В. Сенокосова

THE TRANSFORMATION OF THE DEVELOPMENT OF LABOR RELATIONS

O. V. Senokosova

Аннотация. *Актуальность и цели.* Многочисленные факторы политического, экономического, социокультурного и исторического характера, социальная политика и ее особенности в стране, глобализация экономики, уровень развития общественно-го труда и производства оказывают влияние на развитие трудовых отношений. *Цель работы* – проследить эволюционно сложившийся процесс развития трудовых отношений в пространстве и времени. *Материалы и методы.* Реализация исследовательских задач была достигнута на основе анализа основных моделей трудовых отношений, выделенных О. Э. Бессоновой, Е. В. Неходы, К. Марксом, Р. Капелюшниковым и другими авторами. Методологический потенциал включает методы сравнительно-экономического, социального и исторического анализа, которые позволяют сопоставить содержание и значение для развития трудовой теории. *Результаты.* Выявлены различные изменения формационного, институционального, исторического, сетевого характера развития трудовых отношений. Исследованы становление и развитие трудовых отношений в пространстве: расширение экономического пространства, пространства рынка труда позволяет рассматривать трудовые отношения при пересечении различного рода пространств: социального, экономического, политического, информационного, институционального. *Выводы.* Изучение развития трудовых отношений позволяет уяснить направления развития, причины, основания и содержание взаимодействия субъектов рынка труда для дальнейшего эффективного его регулирования. Неравномерность развития пространств, наличие различных влияющих факторов на пространства придают трудовым отношениям характеристику неустойчивых, вялых, неравномерно активных, географически нерациональных, при этом выявляются сверхаддитивный эффект и системный эффект (эмерджентность).

Ключевые слова: трудовые отношения, модели трудовых отношений, сетевые трудовые отношения.

Abstract. *Background.* Numerous factors political, economic, socio-cultural and historical character, social policy and its peculiarities in the country, the globalization of the economy, the level of development of social work and production have an impact on the development of labour relations. *The aim of this work* to trace the evolutionary current process of development of labor relations in space and time. *Materials and methods.* The research task was accomplished based on the analysis of the main models of the employment relationship, the selected Bessonova O. E., Nehoda E., K. Marx, R. Kapelyushnikov and other authors. Methodological potential includes methods of comparative economic, social and historical analysis, which allow to compare the content and significance for the development of the labor theory. *Results.* Identified various changes of structural, institutional, historical, network nature of the employment relationship. Investigated the formation and development of labor relations in space: the expansion of economic space, the space of the market allows us to consider the employment relationship at the intersection of different kinds of spaces: the social, economic, political, informational, institutional spaces of the labour market. *Conclusions.* A study of the development of the employment relationship

allows us to understand development trends, causes, grounds and content of interaction between actors of the labour market for further effective regulation. The uneven development of space, the presence of various influencing factors on space give labour relations characteristic of unstable, weak, irregularly active, geographically irrational, when it is detected coraditional effect and systemic effect (emergence).

Key words: labour relations model of labor relations, a network of labor relations.

Трансформационные процессы, происходящие в экономике, позволяют рассматривать трудовые отношения через призму пространственного взаимодействия субъектов. В каждой стране, в каждой отрасли, на каждом предприятии трудовые отношения имеют свои специфические особенности и отличия. В общем виде в мире существует три основные модели трудовых отношений: европейская, англосаксонская и японская. Выделение таких моделей основывается на определенных критериях: регулировании трудовых отношений, правовой защищенности, норм трудового права, оплаты труда.

Социально-трудовые отношения анализируют с позиций бипартизма, трипартизма, тетрапартизма и мультипартизма.

В рамках экономического подхода традиционно выделяются две концепции:

1) рациональная модель трудовых отношений – модель экономического человека, заложенная еще А. Смитом;

2) трудовые отношения с позиции транзакционных издержек – модель договорного обмена услугами капитала и труда, которая исходит из факторной специфики объекта транзакций, представленной посредством специфики делового и человеческого капитала, и аргументируется двумя поведенческими предпосылками:

а) факторы располагают лишь ограниченным потенциалом получения и обработки информации («ограниченная рациональность»);

б) они преследуют свои собственные интересы с помощью хитростей.

Интересен подход развития модели трудовых отношений, выделенный О. Э. Бессоновой, с позиции цивилизационных матриц, а именно формаций. О. Э. Бессонова выделяет следующие модели [1]:

- Рабская модель трудовых отношений в рамках первого формационного элемента, при которой раб является орудием труда, не имеющим никаких прав на свою рабочую силу и никаких прав личности. Рабская модель – основа начальной формации.

- Крепостная модель трудовых отношений как второй формационный элемент, при которой основной производитель – крестьянин – существенно ограничен в правах на свою рабочую силу, у него также отсутствуют права личности, однако он имеет некоторое имущество для выполнения трудовых функций. Крепостная модель лежит в основе срединной формации.

- Наемная модель трудовых отношений – третий формационный элемент, при которой работник полностью распоряжается своей рабочей силой, имеет права собственности на свое имущество, но права его личности слабо защищены. На базе наемной модели формируется зрелая формация.

- Контрактная (договорная) модель трудовых отношений как четвертый формационный элемент, при которой участник трудового процесса имеет полный объем прав на свою рабочую силу и свое имущество, а также фикси-

рованный набор гражданских прав с комплексом социальной защиты и социальными гарантиями. Контрактная модель цементирует интегральную форму.

Специфика трансформации институциональной структуры российской социально-экономической системы, обусловленная особенностями ее исторического пути, вызывает необходимость исследования социально-трудовых отношений на основе институционально-эволюционного, генетического и системного подходов. Такие подходы часто встречаются и в научных работах. Институциональная модель развития трудовых отношений включает в себя формальные (набор правовых норм и юридических законов) и неформальные (традиции, обычаи, менталитет населения) институты, которые становятся основой системы трудовых отношений.

Социальный подход в развитии трудовых отношений, на наш взгляд, подробно описан в работах Е. В. Неходы. Основными элементами, образующими и одновременно характеризующими ту или иную социальную модель, она называет следующие:

- 1) отношение человека к труду;
- 2) защита со стороны трудового законодательства;
- 3) реализация отношений социального партнерства и договорных отношений;
- 4) роль профсоюзов и членство граждан в профсоюзах;
- 5) государственное регулирование социально-трудовых отношений.

С учетом развития НТП и усиления глобализационных и технологических революций интересен подход, в рамках которого автор раскрывает ключевые аспекты «новой модели социально-трудовых отношений». Рассмотрим их.

1. Наемные работники, игравшие в старой модели роль «заменяемой части», «винтика», не имевшие возможности оказывать не предусмотренное правилами (коллективными договорами) влияние на производственный процесс и проявлять инициативу, вовлекаются в управление производством посредством гибких форм и методов организации труда.

2. Изменяется традиционная философия производства и модели разделения труда. Появляются гибкие трудовые процессы, гибкие графики и режимы работы, «гибкие» работники и понятие «нового» разделения труда – по заказу и по процессу.

3. Жестко фиксированная оплата труда, характерная для «старой» модели трудовых отношений, уступает место системе гибкого материального стимулирования, в которой учитывается личный трудовой вклад каждого работника и трудового коллектива в целом, предусматривается целый набор разнообразных премий за повышение квалификации, рационализаторство, творческую активность, поощряется участие трудящихся в прибыли и акционерном капитале компаний.

4. Стимулируется формирование организационной культуры, своего рода «идеологической» базы для участия наемных работников в делах предприятия. В организационной культуре ценится индивидуальность каждого работника, признается его творческий потенциал, развивается атмосфера доверия и открытости, культивируются преданность и лояльность работников своему предприятию. Трудовой коллектив в целом рассматривает себя как единую команду, в которой нет традиционного противопоставления «мы – они».

5. Трудовые отношения перестраиваются в направлении установления партнерских отношений и сотрудничества трудящихся и профсоюзов, с одной стороны, и руководства предприятий – с другой, в целях повышения эффективности деятельности.

6. Усиливается значимость в трудовых процессах творчества, новаторства, интеллектуализации труда, формирования творческого потенциала организации и экономики в целом [2].

Все разнообразие предложенных моделей развития трудовых отношений останется за рамками статьи, необходимо обратить внимание на пространственный подход в развитии трудовых отношений [3].

В плане конфигуративного устройства пространство представляет собой достаточно сложную пирамиду:

- 1) глобальное пространство всего мира;
- 2) единое пространство СНГ;
- 3) межгосударственные пространства в рамках СНГ;
- 4) пространства национальных государств;
- 5) региональное пространство в рамках каждого из государств;
- 6) территориальные пространства;
- 7) микро-, мезо-, локальные пространства и т.д.

В рамках каждого пространства модель развития трудовых отношений будет представлять собой единую систему отношений, имеющих незначительные отличительные характеристики. Иные черты трудовых отношений будут характерны для виртуального пространства. Несмотря на все преимущества виртуальных трудовых отношений между субъектами рынка труда, немногие работодатели охотно вступают в такой тип отношений: существуют высокий риск оппортунистического поведения работника, слабый контроль управления, неразвитость виртуальных институтов рынка труда т.д.

Сложность и в то же время большой интерес вызывает развитие трудовых отношений при пересечении различного рода пространств рынка труда: социального, экономического, политического, информационного, институционального.

Неравномерность развития пространств, наличие различных влияющих факторов придают трудовым отношениям характеристику неустойчивых, вялых, неравномерно активных, географически нерациональных и т.д.

Виртуальное пространство позволяет рассмотреть иную модель развития трудовых отношений – сетевую. Развитие сетевых отношений характерно для сетевого рынка труда [4]. Для сетей трудовых отношений характерен синергетический эффект. Он заключается в умении объединять усилия множества людей и добиваться сверхаддитивного эффекта. Синергетический эффект проявляется в возрастании эффективности деятельности в результате интеграции, слияния отдельных частей в единую систему за счет так называемого системного эффекта (эмерджентности). Суть синергетической теории сетей состоит в том, что возникающая при объединении новая инновационная структура может использовать ряд синергий, которые появляются в результате объединения ресурсов всех участников сети. Синергетическая теория сетей основывается на том, что все участники сети действуют в наилуч-

ших интересах, т.е. все их усилия направлены на максимизацию прибыли всех участников.

Зарождение сетевых трудовых отношений происходит путем объединения группы людей-участников виртуального рынка труда общим интересом в виде специфической информации, а также систематизированной переработанной информации, пригодной для решения практических задач.

Сетевые отношения рынка труда похожи на пиринговую сеть, т.е. сеть, где каждый узел может одновременно выступать как в роли клиента (получателя информации), так и в роли сервера (поставщика данных).

В данном случае реализуется принцип равенства участников сети посредством децентрализации пиринговой системы, состоящей из равноправных узлов, каждый из которых одновременно взаимодействует только с частью других узлов. Это позволяет клиентам сети обмениваться информацией без центрального сервера, чьи функции распределяются поровну между всеми участниками сети, и снизить транзакционные издержки, сэкономить время. Такая децентрализация обусловлена техническими возможностями передачи и обработки информации, которые ограничивают поддержание связи «каждый с каждым». Присутствие принципа устойчивости сетей однозначное: каждый участник сети поддерживает знакомство с необходимым для ее поддержания числом участников. Даже если кто-то «выпадает» из сети, связь не нарушится, так как имеются варианты обходных сетевых маршрутов. Этот же принцип достаточно эффективно работает в сетях социальной поддержки межсемейного обмена, например, когда нужно решить задачу трудоустройства.

Субъекты сетевых отношений рынка труда являются носителями определенных норм и правил поведения. Их взаимопроникновение и взаимовлияние внутри сетевой структуры создают некоторую новую сетевую систему правил, которые отчасти снимают многие социально-политические и экономические ограничения, наложенные существующими институтами вне сети.

Таким образом, происходящая в настоящее время трансформация трудовых отношений позволяет по-новому посмотреть на их развитие на пространственном уровне, дает толчок к новому пониманию субъектов, предметов и целей социально-трудовых отношений. Глубокое понимание всех происходящих изменений в данной сфере позволяет грамотно построить систему взаимоотношений на рынке труда и в экономике в целом, повысить производительность труда и эффективность экономики государства.

Список литературы

1. Бессонова, О. Э. Траектория развития России в контексте общей теории институциональных трансформаций / О. Э. Бессонова // Регион: экономика и социология. – 2007. – № 4. – С. 88–108.
2. Нехода, Е. В. Развитие социально-трудовых отношений в современных условиях / Е. В. Нехода // Вестник Томского государственного университета. – 2004. – № 283. – С. 152–158.
3. Сенокосова, О. В. Экономическое пространство рынка труда / О. В. Сенокосова // Известия Саратовского университета. Серия «Экономика. Управление. Право». – 2014. – Вып. 1, ч. 1. – Т. 14. – С. 16–21.
4. Сенокосова, О. В. Сетевые институты рынка труда / О. В. Сенокосова // Известия Саратовского университета. Серия «Экономика. Управление. Право». – 2014. – Вып. 1, ч. 2. – Т. 14. – С. 142–146.

Сенокосова Ольга Владимировна

кандидат экономических наук, доцент,
кафедра экономической теории
и национальной экономики,
Саратовский государственный университет
им. Н. Г. Чернышевского
E-mail: senoolga@yandex.ru

Senokosova Olga Vladimirovna

candidate of economic sciences,
associate professor,
sub-department of economic theory
and national economy,
Saratov State University
named after N. G. Chernyshevsky

УДК 331.1

Сенокосова, О. В.

Трансформация развития трудовых отношений / О. В. Сенокосова // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 42–47.

О НЕОБХОДИМОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ КАРДИНАЛЬНОЙ РЕФОРМЫ НАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ

Е. А. Скобликов

THE NEED FOR FUNDAMENTAL REFORMS TAX SYSTEM RUSSIA

E. A. Skoblikov

Аннотация. *Актуальность и цели.* Совершенствование налоговой системы всегда и во все времена являлось вопросом номер один для целей государственного управления. И эти поиски никогда не прекратятся, потому что экономические условия меняются. *Цель работы* – обосновать необходимость перехода от внесения корректив в налоговую систему к ее кардинальной реформе. *Материалы и методы.* При совершенствовании налогообложения почти всегда превалирует один подход – регулирование налогового законодательства либо путем добавления новой базы, либо путем изменения ставок налогообложения. Однако, как показывает практика, такой метод не решает проблемы, а создает новые препятствия для развития экономики, усложняя процесс налогообложения и делая уязвимой для критики фискальную политику. Более методически обоснованным подходом к решению вопроса реформирования налоговой системы, на наш взгляд, является его рассмотрение в рамках теории единого налога, идея установления которого была популярна в разные времена, но и в настоящее время не потеряла своей актуальности. *Результаты.* В статье дается теоретическое и методологическое обоснование проведения кардинальной реформы налоговой системы, суть которой в том, чтобы заменить несколько налогов: НДС, налог на прибыль, отчисления на социальное страхование (в пенсионный фонд, медицинского страхования и соцстрах), а также подоходный налог (НДФЛ) единым (агрегатированным) налогом – налогом с оборота (НО). *Выводы.* Замена множества налогов с создаваемой стоимости одним агрегатированным дает следующие преимущества. Один налог легче считать и контролировать правильность его исчисления. Повышается собираемость налогов. Применение налога с оборота кладет конец спорам, какая система пенсионного обеспечения лучше. Включение НДФЛ в состав налога с оборота делает неактуальной необходимость перехода на прогрессивную шкалу налогообложения доходов.

Ключевые слова: налоговая система, НДС, налог на прибыль, НДФЛ.

Abstract. *Background.* Improvement of the tax system is always and at all times was the number one issue for the purposes of public administration. And this quest will never stop, because economic conditions change. *Purpose* – to justify the need for a transition from an adjustment in the tax system to its radical reform. *Materials and methods.* While improving the taxation almost always prevails one approach – regulation of tax legislation or by adding a new database, or by changes in tax rates. However, in practice, this method does not solve the problem, but creates new obstacles to the development of the economy, complicating the process of making taxation and vulnerable to criticism fiscal policy. More methodologically sound approach to the issue of reforming the tax system, in our opinion, is its consideration in the framework of the single tax, the idea of the establishment of which was popular in different times, but now is not lost its relevance. *Results.* The article provides a theoretical and methodological basis of serious reform of the tax system, the essence of which is to replace multiple taxes: VAT, income tax, social security contribu-

tions (to the pension fund, health insurance and social insurance) and income tax (PIT) single (aggregated) tax – a tax on turnover (ТТ). *Conclusions.* Replacing a number of taxes with a single aggregated value created has the following advantages: 1. A tax is easier to read and control the accuracy of its calculation; 2. Increased tax collection; 3. Application of the turnover tax puts an end to disputes which pension system is better; 4. Inclusion of personal income tax in the sales tax makes irrelevant the need to move to a progressive scale of taxation of income.

Key words: tax system, VAT, income tax, personal income tax.

Теоретическое обоснование

Совершенствование налоговой системы всегда и во все времена являлось вопросом номер один для целей государственного управления. При этом почти всегда превалирует один подход – регулирование налогового законодательства либо путем добавления новой базы, либо путем изменения ставок налогообложения. Однако, как показывает практика, такой метод, метод кажущейся рационализации налоговой системы, не решает проблемы, а создает новые, усложняя процесс налогообложения и делая уязвимой для критики фискальную политику. В итоге, как справедливо считает В. В. Рец, современная система налогообложения в России настолько сложна, что без помощи налогового юриста разобраться во всех аспектах налогообложения и его оптимизации даже опытному специалисту практически невозможно [1]. Решение проблемы автор видит в установлении специальных режимов для различных видов организаций, которые в силу специфики осуществляемой ими деятельности требуют специальных подходов при налогообложении [2]. Прямо скажем, очень спорное предложение, поскольку если ввести для отдельных предприятий особые преференции, то следом потребуются ввести их и для других, и так до бесконечности, в то время как снять льготы будет сложнее, чем их ввести. Почему? Потому что всегда возникает вопрос – а почему эти налоги надо повысить/понизить или ввести/исключить, а не лучше ли сделать наоборот? Точно так это произошло с введением в 2001 г. плоской шкалы НДФЛ в размере 13 %, при которой явно нарушалась социальная справедливость, ибо и богатые, и бедные платили одинаково. Теперь вновь встала задача вернуться к прогрессивному налогообложению личных доходов граждан, но она не встречает взаимопонимания у законодателей. И у них есть достаточно веский довод, ведь еще известный английский философ и экономист Джон Стюарт Милль (1806–1873) писал, что «облагать более значительные доходы более высоким процентом, нежели мелкие, – значит установить налог на трудолюбие и бережливость, налагать штраф на человека за то, что он работал усерднее и сберег больше своего соседа» [3]. Рассматривая детально эту проблему, Г. Н. Семенова пришла к выводу, что при возврате к прежнему порядку взимания все равно никакой социальной справедливости не будет, а если вводить прогрессивную шкалу налогообложения, то законодатель должен пересмотреть и откорректировать систему налоговых вычетов по НДФЛ (социальных, стандартных, имущественных, профессиональных, а по возможности даже и каких-то новых), а также установить такой «шаг прогрессии», который не будет «душить» предпринимателя [4].

Более методически обоснованным подходом к решению вопроса реформирования налоговой системы, на наш взгляд, является его рассмотрение в рамках **теории единого налога** [5], идея установления которого была попу-

лярна в разные времена, но и в настоящее время не потеряла своей актуальности. Сторонникам данной теории единый налог представлялся чаще всего в качестве панацеи от всех бед – и бедность будет ликвидирована, и заработная плата повысится, и перепроизводство будет невозможным, и т.д. Разумеется, и единый налог, да и никакой другой не может служить универсальным средством оздоровления экономики. Его преимущество в том, что он заменяет несколько отдельных налогов, а потому является более целесообразным, простым и рациональным. А критика теории единого налога и неудовлетворительные результаты его практического применения заключаются в том, что до сих пор нет единства мнений, какой из источников доходов брать в качестве единого объекта налогообложения – стоимость земли или недвижимости на ней, расходы или доходы, капитал или прибыль и т.д. И «лучший» выход видится в том, чтобы налоги взимать со всех экономических факторов производства, что в корне неверно. Поэтому прежде чем браться за введение того или иного налога, увеличение/уменьшение ставок существующих налогов, надо, что называется, заглянуть в святцы, т.е. «Капитал» К. Маркса, и оттуда, как от печки, «плясать». И тогда результаты будут совсем иные, и идея единого налога обретет свою новую жизнь.

Все налоги являются либо частью вновь созданной стоимости, либо представляют собой рентные платежи. Рассмотрим, как преобразуется известная формула К. Маркса стоимости товара $T = c + v + m$ [6], если разложить ее по элементам вновь созданной или добавленной стоимости:

1. $T = c + v + m$, где $(v + m)$ есть вновь созданная стоимость Vvm ;
2. $Vvm = ЗП + СС + НДС + Пб$, где $ЗП = v$, $СС + НДС + Пб = m$;
3. Зарплата работников $ЗП = ЗПр + Ннд$, где $ЗПр$ – зарплата, получаемая работниками на руки, а $Ннд$ – подоходный налог (НДФЛр);
4. Прибыль предприятия распределяется: $Пб = Пбк - Нп$, где $Пбк$ – прибыль капиталиста на руки; $Нп$ – налог с прибыли или НДФЛк, уплачиваемый капиталистом;
5. Прибыль предприятия считается: $Пр = T - (c + v + СС + НДС)$ или $Нп + Пбк = T - (c + v + СС + НДС)$;
6. $T = (c + v + СС + НДС) + Нп + Пбк$;
7. $T = (c + v + СС + НДС) + Нп + Пбк = (c + ЗПр + Ннд + СС + НДС) + Нп + Пбк$;
8. Объединим однородные элементы: $T = c + (ЗПр + Пбк) + (Ннд + СС + НДС + Нп)$, где $(ЗПр + Пбк)$ – доход, получаемый на руки работниками и капиталистом, а $(Ннд + СС + НДС + Нп)$ – все налоги, уплачиваемые с вновь созданной стоимости.

Вопрос: зачем четыре вида налогов берутся по трем корреспондирующимся между собой основаниям – с заработной платы, добавленной стоимости и прибыли? Ответ: применение этих налогов исторически обусловлено попытками государства заставить и капиталиста, и работника больше отчислять ему в виде налогов, и лучшего метода оно не видит, кроме как отнимать свою долю то от одного элемента стоимости и затрат, то от другого, рассматривая их как отдельные виды дохода. Но так как все они являются частью вновь созданной стоимости, такое налогообложение «в разбивку» затрудняет экономические отношения. Отсюда следует, что все налоги с вновь созданной стоимости надо объединить в один. Такой единый налог может взиматься двумя методами:

1) как налог на вновь созданную стоимость: $\text{ННС} = (T - c) \times \text{Снс}$, где Снс – ставка налога на вновь созданную стоимость; отсюда $\text{Снс} = \text{ННС} : (T - c)$;

2) как налог с оборота, т.е. по отношению к стоимости всей реализуемой продукции: $\text{НО} = T \times \text{Со}$, где Со – ставка налога с оборота; $\text{Со} = \text{НО} : T$.

Имеют ли оба метода коренные отличия между собой? Нет. В обоих случаях ставка должна быть такой, как если бы мы взимали прежние налоги – это часть вновь созданной стоимости, которая идет на удовлетворение общественных и общегосударственных нужд. Разница лишь в том, что в первом случае, чтобы рассчитать налог, надо предварительно очистить доход от произведенных материальных затрат, а это требует опираться на весь массив бухгалтерских данных. А во втором случае не важно, какие затраты понес предприниматель, он платит налог по ставке, которая установлена по отношению к одному показателю – реализованной продукции.

Методика определения налоговых ставок

Для расчета ставок налога на вновь созданную стоимость Снс (% ННС) и ставки взимания ставки налога с оборота Со (% НО) возьмем следующие исходные данные (рис. 1, 2).

1. рентабельность 20% > $\text{Пр} = 0,2 \times (c + v)$;
2. налог на прибыль $\text{Нп} > 20\%$; $\text{Нп} = 0,28 \times [0,2 \times (c + v)]$;
3. НДС > 18%; $\text{Ввм} \times 0,18 = (v + m) \times 0,18$;
4. m есть прибыль до вычета налогов $m = 0,2 \times (c + v)$.
5. отчисления в социальные фонды $\text{СС} > 30\%$; $\text{СС} = v \times 0,34$.
6. налог на доход физ. лиц $\text{Пдн} > 13\%$; $\text{Пдн} = 0,13 \times (v + \text{Пбк})$;
7. Органическое строение капитала $(c) / (v)$ принимаем равным 10.

Рис. 1. Исходные данные для расчета ставок Снс и Со

1. $\text{ННС} = \text{Нп} + \text{НДС} + \text{СС} = [0,2 \times (c + v) \times 0,28] + [(v + m) \times 0,18] + [v \times 0,34] = 0,056c + 0,056v + 0,18v + 0,18m + 0,34v = 0,056c + 0,576v + 0,18m$.
 2. Подставляем значения $m > \text{ННС} = 0,056c + 0,576v + 0,18 \times 0,2 \times (c + v) = 0,056c + 0,576v + 0,036c + 0,036v = 0,092c + 0,612v$.
 3. Подставляем значения $c > \text{ННС} = 0,092 \times 10v + 0,612v = 0,92v + 0,612v = 1,532v$.
 4. Ставка будет: $\text{Снс} = \text{ННС} : \text{Ввм} = 1,532v : (v + m) = 1,532v : v + m$. При $m = 0,2 \times (c + v)$ и $c = 10v$, получим $m = 0,2 \times (10v + v) = 2,2v$. Итого $\text{Снс} = 1,532v : (v + 2,2v) = 1,532v : 3,2v = 0,478$ или 47,8%.
- Агрегатированная ставка на новую стоимость $\text{Снс} \sim 50\%$.

Рис. 2. Расчет ставки налогообложения вновь созданной стоимости Снс

Таким образом, если предприятие взамен трех налогов – НДС, на прибыль, отчисления на социальное страхование – будет платить единый налог на вновь созданную стоимость **ННС**, средняя ставка такого налога (без НДС) будет около **50 %**.

При расчете ставки налога с оборота **Со** значения исходных данных будут совпадать → **НО = ННС = 1,532v**. Тогда ставка будет: **Со = НО : Т = 1,532v : (c + v + m) = 1,532v : (10v + v + 2,2v) = 1,532v : 13,2v = 0,116** или **11,6 %**. Но не **50 %**!

Проверим – **соответствуют ли сделанные расчеты реальным соотношениям?** Для этого возьмем данные из статистического сборника за 2012 г. (табл. 1).

Таблица 1

Основные стоимостные показатели народного хозяйства за 2012 год

№ п/п	Показатель	Млрд руб.
1	Выпуск в основных ценах [7]	107 956
2	ВВП	62 599
3	Сумма НДС, налога на прибыль и отчислений на социальные нужды	10 004
4	НДС [8]	2262
5	Снс фактический (стр.3: стр.2)	15 %
6	Со фактический (стр.3: стр.1)	9,3 %

Итак, мы имеем: если применять единую ставку налога с оборота **Со**, то соотношение практически совпадает – **9,3 %** против **11,6 %**. Но значение расчетной единой ставки налога на вновь созданную стоимость **Снс** находится в пределах **15 %** и не коррелируется с полученным значением **47,8 %**. Такое расхождение объясняется тем, что в ВВП включается добавленная стоимость всех товаров и услуг, в то время как расчетное значение **47,8 %** относится исключительно к товарам промышленного производства. В отношении **Со** отсутствие расхождений также объяснимо – в «Выпуске в основных ценах» отражается выпуск только товаров промышленного производства, без услуг.

Рассмотрим **преимущества замены налогов с производства – НДС, на прибыль и отчислений на социальные нужды единым налогом** – на вновь созданную стоимость **ННС** или налог с оборота **НО**.

1. Один налог легче считать и контролировать правильность его исчисления – три вместо одного! – в 3 раза меньше отчетность, проверок и ... численность работников налоговых инспекций.

2. Другим, чрезвычайно важным преимуществом введения единой налоговой ставки является то, что это **кладет конец спорам, какая система пенсионного обеспечения лучше** – распределительная или накопительная и каковы должны быть процентные ставки взносов в фонды социального и медицинского страхования. Накопительная система требует учета отчислений с заработной платы каждого работника и годится только для стабильной экономики, без кризисов и скачков инфляции. Введена она была исключительно в интересах алчных до чужих денег банкиров, а все рассуждения о выгодах такой системы – чистой воды демагогия. Банки, где сейчас лежат пенсионные

деньги, будут ими торговать в собственных интересах, а в НПФ перечислять мизерные проценты, что мы и наблюдаем (3–4 %). Если же будет использоваться единый налог, неважно, **ННС** или **НО**, возможен только один вариант пенсионной системы – распределительный. В этом случае текущие налоговые поступления поступают в бюджет, из которого выделяются отдельной строкой расходы на текущие пенсионные выплаты согласно сводному расчету по всем пенсионерам с учетом их индексации и надбавок. Немаловажно и то, что в этом случае отпадает необходимость в существовании Пенсионного фонда как самостоятельного финансового органа, а также Фондов медицинского и социального страхования. Таким образом, ликвидация паразитических аппаратов Пенсионного фонда и ФМС приведет к рационализации социального обеспечения и ликвидации ненужной и обременительной бюрократической надстройки.

Какой налог выбрать – ННС или НО?

Давайте сравним. Взимание **ННС** аналогично взиманию **НДС**, за исключением того, что предприятие будет считать собственную добавленную стоимость, не отнимая переданную ему предприятиями-смежниками, поскольку те уже уплатили свой **ННС**. Если же мы считаем **НДС**, то из добавленной стоимости предприятия (**ДСпр**) вычитаем сумму **НДС**, указанных в платежных документах своих поставщиков (**ΣНДСп**), поскольку они этот налог оплатили, т.е. **НДС = ДСпр – ΣНДСп**. При расчете **ННС** мы также должны рассчитать добавленную стоимость предприятия (**ДСпр**), но далее просто умножить ее на ставку налога **Снс**, и на этом расчет заканчивается. Но, несмотря на упрощение, применение **ННС** требует предварительных расчетов и является весьма трудоемким, а потому сроки представления отчетности, вероятно, сохранятся прежние – месяц и квартал.

Что касается взимания налога с оборота **НО**, то не надо считать добавленную стоимость, нужно просто умножить сумму реализованной продукции на ставку налога. При этом налог с оборота **НО** можно удерживать сразу по завершении сделки, поскольку в чеке или платежном документе всегда будут две строки: «всего» и «в т.ч. налог с оборота». Предпринимателям станет жить легче, так как объем отчетности сократится в десятки раз, а следовательно, и ее достоверность возрастет в той же мере без всякого преодоления хитрых инструкций налоговиков. А сейчас кто-нибудь считал, сколько страниц и строк в каждой форме отчетности по НДС в Фонд социального страхования и в Пенсионный фонд надо заполнить и сдать вовремя? И теперь все это разом исчезнет! Есть и еще одно важное преимущество – решается **проблема собираемости** налогов, поскольку промежуток времени между актом получения дохода и актом уплаты налога сокращается отсутствием процесса перерасчетов и предоставления отчетности, налог определяется и уплачивается автоматически вместе со сдачей платежных документов в банк или при инкассации, если налог уплачивает предприятие торговли.

Из этого сравнения следует, что **наибольший эффект даст использование налога с оборота НО**. Это подтверждает и практика – этот налог применяется уже более 100 лет в США, а также во многих других странах, и в СССР он был основным. Обращаем внимание – количественное значение ставки **10–12 %** психологически воспринимается как величина, меньшая любого применяемого сейчас налога – **18, 28 и 34 %**. Недаром же предпринима-

тели стараются переходить на упрощенную систему налогообложения, где ставки **6** и **15** %.

А как быть с НДС? Ведь если налог с физических лиц взимается с заработной платы, которая точно так же является частью вновь созданной стоимости, то нет никаких оснований исключить НДС из расчета норматива налога с оборота. В этом случае мы получим некоторое увеличение ставки налога: $C_0 = (1,532v + 0,13v) : 13,2v = 1,662v : 13,2v = 0,126$ или **12,6** % вместо **11,6** %, т.е. увеличение всего на 1,0 %. И если проверить фактическое соотношение за 2012 г., то получим $10004 + 2262 : 107956 = 12266 : 107956 = 0,114$ или **11,4** % вместо **9,3** %. Здесь увеличение единого налога больше, но не на 13 %. Но главное – если подоходный налог будет учтен в едином налоге, то **заработная плата должна выдаваться уже без каких-либо удержаний!** Вот основное преимущество введения единого налога с оборота. И он кладет конец яростному спору между защитниками плоской шкалы и требованиями прогрессистов ввести прогрессивную шкалу налогообложения доходов физических лиц. Заработную плату без удержаний будут получать не только работники бюджетной сферы, где возврат в бюджет части начисленной зарплаты как налога на доход физических лиц и сейчас представляет нонсенс, но и работники предприятий и организаций всех форм собственности. Кроме того, включение подоходного налога в ставку налога с оборота дает еще одно преимущество. Поскольку вообще не будет никакого налога на зарплату, то для предпринимателей **теряет всякий смысл скрывать реально выплачиваемую зарплату**, и потому не будет ни черной, ни серой зарплаты, ни зарплаты в конвертах. Таким образом, если вводить единый налог с оборота, то **нет никаких оснований делать исключение для НДС**. Однако, для того чтобы хоть как-то снизить дифференциацию доходов у различных групп населения, все же прогрессивный налог на сверхдоходы целесообразно устанавливать начиная со 100 тыс. руб. дохода в месяц.

Заключительные положения

Итак, если при реформировании налоговой системы исходить из экономической природы налогообложения, то необходимо заменить разные по механизму взимания налоги одним, экономически однородным с ними – единым налогом с оборота. Кстати, сейчас он применяется небольшими фирмами, которые переведены на упрощенную систему налогообложения, и вопрос будет стоять лишь в том, чтобы последовательно расширять сферу его применения. Отсюда следует, что надо не усиливать налоговый пресс, а рационализировать процесс налогообложения, опираясь на ясные теоретические установки.

Список литературы

1. Рец, В. В. Упрощенная система налогообложения как элемент современных методов оптимизации налогообложения предприятий / В. В. Рец // Известия Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. – 2013. – № 1 (11).
2. Рец, В. В. Актуальные проблемы налогообложения инновационной деятельности на современном этапе / В. В. Рец // Известия Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. – 2013. – № 4 (14).

3. Милль, Дж. Ст. Основания политической экономии с некоторыми применениями к общественной философии / Дж. Ст. Милль. – Киев ; Харьков : Южно-Русское книгоиздательство Ф. А. Иогансона, 1896.
4. Семенова, Г. Н. Прогрессивное налогообложение физических лиц / Г. Н. Семенова // Известия Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. – 2013. – № 1 (11).
5. Пушкарева, В. М. История финансовой мысли и политики налогов / В. М. Пушкарева. – М. : Инфра-М, 1996. – Гл. 2. Теории налогообложения, § 4. Теории единого налога.
6. Маркс, К. Капитал / К. Маркс. – М. : Политиздат, 1954. – Т. 1. – С. 218–235.
7. Выпуск в основных ценах. – URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/dbinet.cgi?pl=1163041>
8. Российский статистический ежегодник 2013 : стат. сб. – М. : Росстат, 2013.

Скобликов Евгений Андреевич

кандидат экономических наук,
Президент Фонда финансовых инициатив
E-mail: eas-eik@mail.ru

Skoblikov Evgenij Andreevich

candidate of economic sciences,
President of Fund Financial Initiatives

УДК 336.02

Скобликов, Е. А.

О необходимости проведения кардинальной реформы налоговой системы России / Е. А. Скобликов // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 48–55.

**ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ЛОГИТОВЫХ МОДЕЛЕЙ**

А. А. Тусков, Е. С. Юдина

**ECONOMETRIC MODELING
OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT
OF THE PENZA REGION USING LOGITOVYH MODELS**

A. A. Tuskov, E. S. Yudina

Аннотация. Актуальность и цели. В последние годы органы государственного управления и экспертное сообщество уделяют большое внимание проблеме стратегического планирования регионального развития. Разработка стратегии требует подробного исследования характера влияния изменений управляемых переменных текущего периода на будущие значения экономических показателей. *Цель данного исследования* – эконометрическое моделирование и экспертное оценивание основных индикативных показателей для разработки стратегии социально-экономического развития Пензенской области. *Материалы и методы.* Реализация задач была достигнута за счет использования логитовых моделей. С помощью методики экспертного оценивания был осуществлен выбор индикативных показателей для разработки стратегии социально-экономического развития Пензенской области, а моделирование стратегии реализовано в пакете программ GRETЛ. *Результаты.* В работе подробно описан комплекс переменных, с учетом которых была построена логитовая модель, исходя из которой были сделаны соответствующие выводы о факторах, влияющих на реализацию стратегии социально-экономического развития Пензенской области, а также предложены необходимые мероприятия по повышению эффективности стратегии. *Выводы.* Моделирование стратегии социально-экономического развития региона позволяет получить адекватную оценку эффективности реализации данной стратегии и отобразить, какие факторы имеют наибольшее влияние на ключевые показатели.

Ключевые слова: стратегия, социально-экономическое развитие, логитовая модель.

Abstract. Background. In recent years, governments and the community of experts pay more attention to the strategic planning of regional development. Developing a strategy requires a detailed study of the nature of the impact of changes controlled variables of the current period on the future values of economic indicators. The purpose of this research – econometric modeling and expert evaluation of basic performance indicators for the development of socio-economic development of the Penza region. *Materials and methods.* The goals were achieved through the use logitovyh models. Using techniques of expert estimation was carried out selection of performance indicators for the development of socio-economic development of the Penza region, and modeling strategies implemented in the software package GRETЛ. *Results.* The paper describes in detail the complex variables, taking into account which was built logitovaya model, based on which the corresponding conclusions were made about the factors that affect the implementation of socio-economic development of the Penza region, and to propose the necessary measures to increase the effectiveness of the strategy. *Conclusions.* Modeling strategy for socio-economic develop-

ment of the region allows you to get an adequate assessment of the effectiveness and implementation of the strategy map, which factors have the greatest impact on key performance indicators.

Key words: strategy, social and economic development, logitovaya model.

Введение

В России как федеративном государстве задачи государственного управления региональным развитием решаются на федеральном и региональном уровнях. Субъекты Российской Федерации в рамках собственных полномочий осуществляют развитие управления своими территориями прежде всего путем разработки и реализации стратегий и программ социально-экономического развития [1].

Стратегия экономического развития регионов – система мероприятий, направленных на реализацию долгосрочных задач социально-экономического развития государства с учетом рационального вклада регионов в решение этих задач, определяемого реальными предпосылками и ограничениями их развития.

1. Построение логитовой модели стратегии социально-экономического развития Пензенской области

Разработка стратегии требует решения задач, определяющих характер влияния изменений управляемых переменных текущего периода на будущие значения экономических показателей [2]. Анализ экономических показателей, необходимый для получения адекватной оценки социально-экономического положения, предполагает моделирование ситуаций, когда значение результативного признака формируется под воздействием факторов, действовавших в предыдущие периоды времени.

В экономических исследованиях применительно к срезам индивидуальных данных, когда переменная носит двоичный характер, используется логитовый анализ [3]. Именно поэтому логитовый анализ и положен в основу разработки стратегии социально-экономического развития Пензенской области. Эконометрическое моделирование было реализовано в пакете программ GRETl.

На практике используется логитовая модель вида:

$$y_i^* = \ln \frac{P_i}{1 - P_i} = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{ij} + u_i,$$

где y_i^* называется логитом, а P_i определяется вероятностью зависимой переменной y_i , рассчитываемой на основе логистического распределения.

$$\frac{P_i}{1 - P_i} = e^{y_i^*} = e^{\beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{ij} + u_i},$$

$$\hat{P}_i = \frac{1}{1 + e^{-y_i^*}} = \frac{1}{1 + e^{-\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{ij}\right)}}.$$

Если переменная $y_i^* \rightarrow \infty$, то $P_i \rightarrow 1$; в случае, когда $y_i^* = 0$, вероятности одинаковы и равны $P_i = 0,5$.

На рис. 1 и 2 приведен перечень характеристик, полученных по методике экспертного оценивания и использованных для построения логитовой модели. В качестве двоичной переменной будет выступать Стратегия социально-экономического развития Пензенской области (STRATEGIA), принимающая следующие значения:

$$STRATEGIA = \begin{cases} 1, & \text{при эффективной реализации стратегии;} \\ 0, & \text{при неэффективной реализации стратегии.} \end{cases}$$

The screenshot shows the gret software interface. On the left, a list of variables is shown with their descriptions:

№	Название переменной	Описание
0	const	Константа (авто)
1	vrp	Валовый региональный продукт, млн.руб.
2	IPP	Индекс промышленного производства, %
3	IPts	Индекс потребительских цен, %
4	CX	Продукция сельского хозяйства, млн.руб.
5	INV	Инвестиции в основной капитал, млн.руб.
6	STROIT	Объем работ по виду деятельности строительство
7	NASELENIE	Среднегодовая численность занятых в экономике, тыс.чел
8	STRATEGIA	Стратегия СЭП Пензенской области

On the right, a data window for 'vrp' is shown with the following data:

Year	vrp
2006	88805,0
2007	119104,0
2008	147853,2
2009	147185,1
2010	172166,7
2011	200054,9
2012	221700,0
2013	251947,3

Рис. 1. Перечень характеристик, использованных для построения логитовой модели

The screenshot shows the gret software interface displaying a data window for 'STRATEGIA, 2012'. The data is presented in a table format:

	vrp	IPP	IPts	CX	INV	STROIT	NASELENIE	STRATEGIA
2006	88805,0	115,0	110,05	22275,8	25459,1	9153,7	678,2	0
2007	119104,0	121,9	113,91	29505,8	44023,2	18050,1	677,3	1
2008	147853,2	106,9	115,22	31869,7	52632,2	28901,7	673,1	1
2009	147185,1	97,7	108,2	29017,5	43602,7	22812,3	667,7	0
2010	172166,7	117,9	109,8	38598,1	45677,9	21573,5	667,3	0
2011	200054,9	119,2	105,6	45083,1	57125,2	27574,1	666,8	1
2012	221700,0	114,3	105,8	47600,0	72290,8	37437,3	666,3	1
2013	251947,3	103,1	106,2	50000,0	80775,1	38779,2	672	1

Рис. 2. Диапазон данных по основным индикативным показателям

Логитовая модель, описывающая вероятность разработки стратегии социально-экономического развития региона, построена с учетом следующего комплекса переменных:

- валовый региональный продукт (млн руб.) (vrp);
- индекс промышленного производства (% к предыдущему году) (IPP);
- индекс потребительских цен (%) (IPts);
- продукция сельского хозяйства во всех категориях хозяйств (млн руб.) (CX);
- инвестиции в основной капитал (млн руб.) (INV);

- объем работ по виду деятельности «Строительство» (млн руб.) (STROIT);
- среднегодовая численность занятых в экономике (тыс. чел.) (NASELENIE);
- стратегия социально-экономического развития Пензенской области (STRATEGIA), выступающая в качестве двоичной переменной.

В результате последовательного исключения несущественных переменных получена модель, представленная на рис. 3.

```

Файл  Правка  Тесты  Сохранить  Графики  Анализ  _eTeX
Сходимость достигнута после 5 итераций

Модель 23: Логит, использованы наблюдения 2006–2013 (T = 8)
Зависимая переменная: STRATEGIA

-----
                Коэффициент      Ст. ошибка      z      P-значение
-----
const          -5,04166           3,99401         -1,262     0,2068
CX              0,000158675           0,000116903     1,357     0,1747

Среднее зав. перемен  0,625000  Ст. откл. зав. перемен  0,214831
R-квадрат МакФаддена  0,264262  Испр. R-квадрат        -0,113630
Лог. правдоподобие   -3,893895  Крит. Акаике           11,78779
Крит. Сварца         11,94667  Крит. Хеннана–Кулина   10,71619

Количество 'корректно предсказанных' случаев = 6 (75,0%)
f(beta'x) для среднего значения независимых переменных = 0,215
Критерий отношения правдоподобия: Хи-квадрат(1) = 2,79722 [0,0944]

                Предсказанные
                0   1
Наблюдаемые 0  2   1
                1   1   4

```

Рис. 3. Результаты оценивания логитовой модели

Полученная логитовая модель выглядит следующим образом:

$$STRATEGIA = 0,000159CX - 5,04166.$$

2. Анализ результатов моделирования

В этой модели существенной оказалась только переменная, отражающая продукцию сельского хозяйства во всех категориях хозяйств, млн руб. Проверка оцениваемого уравнения свидетельствует о значимости совокупной регрессии только на уровне 80 % ($p\text{-value} = 0,1747 > 0,05$). Говоря о коэффициенте детерминации R^2 , стоит отметить, что он имеет недостаточно высокое значение, что в свою очередь является спецификой логитовых моделей. Параметр зависимости $b_1 = 0,000158675$ означает, что при увеличении производства продукции сельского хозяйства в Пензенской области на 1 млн руб. в среднем требуется дополнительно 0,000158675 млн руб. дополнительно привлеченных средств в агропромышленный комплекс.

Поэтому мы можем утверждать, что построенная нами модель значима на уровне 80 %, а эффективность реализации стратегии социально-экономического развития Пензенской области будет зависеть в большей мере от производства продукции агропромышленного комплекса.

Таким образом, особый интерес для нас представляет развитие агропромышленного комплекса. Следовательно, целесообразно привести к рассмотрению достигнутые результаты по показателям, обозначенным в Стратегии, в динамике за 2006–2013 гг. и на их основании дать ряд рекомендаций (табл. 1).

Таблица 1

Производство сельскохозяйственной продукции
в Пензенской области с 2006 г. по 1 января 2014 г.

Показатель	Ед. изм.	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Валовой сбор зерновых культур	тыс. тонн	1107,9	932,1	422,3	1461,4	407,3	874,7	749,9	1291,3
Валовой сбор сахарной свеклы	тыс. тонн	1146,7	923,2	1091,2	928,6	592,3	2053,5	2022,5	1852,9
Валовой сбор подсолнечника	тыс. тонн	38,2	38,6	46,3	67,7	54,8	213,7	189,7	255,8
Валовой сбор картофеля	тыс. тонн	432,4	409,8	426,5	479,1	110,7	555,4	485,5	542,9
Производство скота и птицы	тыс. тонн	115,1	131,2	142,5	148,9	157,5	166,3	195,4	222,7
Производство молока	тыс. тонн	514,1	537,1	549,2	511,2	466,6	483,8	486	469,6
Производство яиц	млн шт.	255,1	269,9	275,3	323,4	323,3	347,3	369,8	357,1
Индекс производства продукции сельского хозяйства	% к пред. году	108,2	104,4	112,3	105,7	72,9	150,4	103,9	107,6
Среднемесячная заработная плата в сельскохозяйственных организациях	руб.	3472,8	4778,1	8282,4	8332,4	9653,4	12 823,6	15 383,5	17 254,2

3. Формирование предложений по повышению эффективности реализации стратегии социально-экономического развития Пензенской области

Для более эффективного развития агропромышленного комплекса органы государственной власти считают необходимым следующий комплекс мероприятий [4]:

- развитие элитного семеноводства;
- поддержка экономически значимых программ в области растениеводства;
- государственная поддержка кредитования подотрасли растениеводства, переработки ее продукции, развития инфраструктуры и логистического обеспечения рынков продукции растениеводства;

- развитие племенного животноводства;
- развитие молочного скотоводства;
- государственная поддержка кредитования подотрасли животноводства, переработки ее продукции, развития инфраструктуры и логистического обеспечения рынков продукции животноводства;
- развитие племенной базы мясного скотоводства;
- поддержка экономически значимых региональных программ по развитию мясного скотоводства;
- поддержка начинающих фермеров;
- развитие семейных животноводческих ферм на базе крестьянских (фермерских) хозяйств;
- государственная поддержка кредитования малых форм хозяйствования;
- техническая и технологическая модернизация сельского хозяйства;
- комплексный проект «Восстановление и повышение эффективности использования мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений».

Несомненно, это важные направления, но все они носят «тезисный характер». С нашей точки зрения, прежде всего несовершенен сам механизм реализации данных направлений. Одной из причин является бюрократическое сдерживание, следовательно, необходимо улучшить данный механизм.

Так, можно считать необходимым включить следующие предложения в проект Инвестиционной стратегии Пензенской области на период до 2021 г. (и на перспективу до 2030 г.) с целью повышения инвестиционной привлекательности и роста промышленного потенциала региона:

- обеспечение доступа к реестру свободных производственных площадей на промышленных предприятиях Пензенской области с целью реализации инвестиционных проектов;
- формирование конкурентоспособного тарифа на передачу электроэнергии и подключение, не превышающего уровень соседних регионов;
- возобновление финансирования государственной программы «Развитие промышленности в Пензенской области и повышение ее конкурентоспособности на 2014–2020 годы»;
- обеспечение доступа к расширенной информации по характеристикам и возможностям использования природных ресурсов Пензенской области;
- информирование инвестора о возможностях учебных заведений Пензенской области по подготовке квалифицированных кадров и их научного потенциала;
- проработка мер, предусматривающих стимулирование освоения импортозамещающей продукции;
- активное участие предприятий Пензенской области в государственных программах РФ;
- разработка мероприятий по продвижению брендовых видов продукции Пензенской области.

Заключение

Организационно-проектные новации должны напрямую решать важнейшие проблемы, сдерживающие развитие региона, способствовать реше-

нию стратегических задач по повышению темпов экономического роста и качества жизни населения.

Список литературы

1. Марача, В. Г. Региональное стратегическое планирование: основные подходы и условия реализации / В. Г. Марача // Проблемы теории и практики управления. – 2008. – № 11. – С. 35–42.
2. Цветков, В. Я. Методология исследования объектов управления / В. Я. Цветков, А. И. Воинов // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 4. – С. 189–191.
3. Курс социально-экономической статистики : учеб. для вузов / под ред. проф. М. Г. Назарова. – М. : Финстатинформ; ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – С. 164–166.
4. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы от 14 июля 2012 г.

Тусков Андрей Анатольевич

кандидат экономических наук, доцент,
кафедра экономической кибернетики,
Пензенский государственный университет
E-mail: tuskov@gmail.com

Tuskov Andrey Anatolyevich

candidate of economic sciences,
associate professor,
sub-department of economic cybernetics,
Penza State University

Юдина Екатерина Сергеевна

студентка,
Пензенский государственный университет
E-mail: e.yudina@outlook.com

Yudina Ekaterina Sergeevna

student,
Penza State University

УДК 330.43

Тусков, А. А.

Эконометрическое моделирование стратегии социально-экономического развития Пензенской области с использованием логитовых моделей / А. А. Тусков, Е. С. Юдина // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 56–62.

ДОВЕРИЕ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

А. А. Узенова

TRUST AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE ECONOMIC SYSTEM

A. A. Uzenova

Аннотация. *Актуальность и цели.* Предметом исследования является социально-экономический показатель и его влияние на различные экономические параметры. Цель исследования – анализ доверия как неформального института и его влияние на социально-экономические системы и показатели развития на уровне Саратовского региона. *Материалы и методы.* Основными источниками информации для научного изыскания и анализа выступают официальные электронные ресурсы Минрегионразвития, Федеральной службы государственной статистики, а также сводные сборники экономических и демографических показателей, представленные на официальном сайте Росстата. Упомянутые информационные ресурсы необходимы для расчета инвестиций в основной капитал, отражения ситуации на рынке труда, отражения структуры ВРП и т.д. *Результаты.* Доверие и его последствия помогают нам понять рынки гораздо глубже, чем это делает принцип рациональности. Имеет место существенная и важная связь между социальным капиталом и состоянием экономической системы в целом. *Выводы.* В статье рассмотрен социальный капитал – доверие, его влияние на экономическую систему в целом. На основе статистических данных анализируется уровень доверия в экономике как важный объект экономики.

Ключевые слова: доверие, социальный капитал, экономический институт, экономическая система.

Abstract. *Background.* The study is a socio-economic indicator and its impact on various economic parameters. The purpose of the study-analysis of trust as an informal institution and its impact on the socio-economic system and its development indicators at the level of the Saratov region. *Materials and methods.* The main sources of information for research and analysis are the official electronic resources of the Federal ministries, the Ministry of regional development of Russia, Federal service of state statistics and summary collections of economic and demographic indicators presented on the official website of Rosstat. Mentioned information resources necessary for the calculation of capital investments, a reflection of the situation on the labor market, reflecting the structure of GRP. *Results.* The trust and its consequence helps us to understand the markets are much deeper than this makes the principle of rationality. The link between social capital and the state of the economic system, as well as the fact that the solution to the basic problems of the economy lies in the utilization of intangible capital. *Conclusions.* The article considers social capital – the trust, its impact on the economic system as a whole. On the basis of statistical data analyses the level of confidence in the economy, as an important object of the economy.

Key words: trust, social capital, economic Institute, economic system.

Экономика – это доверие.

Отсутствие доверия грозит экономике развалом.

М. Камдессю

Изменение условий функционирования экономической системы приводит к усилению значимости неформальных экономических институтов. Су-

щественное значение в экономических отношениях приобретает доверие. В экономике доверие становится значимой базой, отражающей всю полноту видения экономического мира. Доверие проявляется в поведении хозяйствующих субъектов и, отражаясь в экономических индикаторах, позволяет оценить экономическую систему в целом, устойчивость ее развития.

Можно заметить, что за относительно небольшой период времени доверие стало значимым и очень важным объектом экономического анализа.

Ф. Фукуяма одним из первых обратился к исследованию данной проблемы. В работе «Доверие. Социальные добродетели и путь к процветанию» [1] автор, анализируя роль доверия в экономике, показывает, что доверие выступает фундаментом и добродетели, и благосостояния. Ф. Фукуяма придавал данному феномену важную роль в системе национального благосостояния.

В работах российских ученых (Н. Я. Калюжной «Экономика недоверия», И. П. Гуровой и Н. А. Корчагиной «Понятие доверия в экономических отношениях», А. И. Татаркина «Государство в системе отношений доверия в экономике») изучаются различные аспекты доверия, его влияние на конкурентоспособность регионов, а также базовые характеристики доверия, позволяющие рассматривать его как социальный капитал, и источники доверия, его границы. Необходимо отметить, что доверие занимает центральное место в числе факторов, обеспечивающих устойчивое развитие экономической системы.

Доверие – это чувство, между тем чувство особое. В отличие от первоначальных чувств, таких как осязание, обоняние или зрение, оно является одним из важнейших факторов, обеспечивающих интеграцию и стабильность общества. Являясь важной частью жизни общества, доверие проявляется во всех сферах жизнедеятельности человека, и экономика не является исключением. Для обеспечения экономического процветания и финансовой стабильности самое главное не вызывать сомнения «доверия к тому, что достойно доверия». Вместе с тем доверие представляет собой явление, сложно поддающееся измерению, его сложно подвергнуть количественной оценке.

Многочисленные исследования показывают, что процветание западных и азиатских стран обусловлено высоким «радиусом» доверия (по определению Ф. Фукуяма) в этих странах. Это приводит к формированию высокого уровня социального капитала, к мобилизации ресурсов, имеющихся во всех слоях общества, для инвестиций в развитие. В то же время страны с низким уровнем доверия отстают в своем развитии.

Доверие к результатам экономической деятельности продолжает оставаться актуальным понятием для выявления сравнительных эффектов в устойчивости экономических систем. С одной стороны, устойчивость системы, отражаясь в определенном уровне и качестве жизни, формирует соответствующий уровень доверия. С другой стороны, доверие способствует росту инвестиционной и экономической активности и, как следствие, сбалансированному развитию системы.

Проблема обеспечения устойчивого развития региональных экономических систем в настоящий момент является приоритетной задачей государства, о чем неоднократно говорилось и с высоких трибун. В связи с этим значимость доверия как фактора, обеспечивающего устойчивое развитие, еще более повышается. Проанализируем региональную политику на примере по-

литики, реализуемой в Саратовском регионе, а в этом нам помогут некоторые параметры и их динамика. Так, например, уровень доверия отражается в уровне инвестиционной активности. Инвестиционная активность является экономической категорией и важным экономическим показателем, позволяющим оценить уровень доверия.

В экономике любой страны, любого региона место и роль инвестиций трудно переоценить. Именно приток инвестиционных ресурсов обеспечивает воспроизводство в постоянных или расширяющихся масштабах, делает принципиально возможным существование экономической системы и ее выход на качественно новую ступень своего развития. В конечном итоге ключевая детерминанта процесса накопления в реальном секторе (капиталообразования) – инвестиционная активность [2].

Данные, приведенные в табл. 1, свидетельствуют о росте инвестиционной активности в регионе, а это в свою очередь является показателем благоприятного инвестиционного климата в регионе, и во многом эта динамика формируется доверием.

Таблица 1

Динамика инвестиций в основной капитал по Саратовской области [3]

Показатели	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2013 г.
Объем инвестиций в основной капитал за счет всех источников финансирования, млрд руб.	13,5	40,4	79,3	122,2

Развитие региональной экономики в настоящий момент основывается на конструктивном взаимодействии потенциальных партнеров – власти и бизнеса. Правительство области оказывает содействие зарубежным и отечественным инвесторам в организации новых и совершенствовании действующих производств, а также в расширении торгово-экономических связей. Для благоприятного развития предпринимательства и привлечения инвестиций областным правительством, Министерством инвестиционной политики области был разработан комплекс мер. На протяжении многих лет инвесторы, реализующие инвестиционные проекты на территории Саратовской области, в соответствии с областным законодательством пользуются налоговыми льготами и преференциями, например:

- снижена ставка налога на прибыль в части, зачисляемой в региональный бюджет, с 18 до 13,5 % (на 4,5 п.п.);
- снижена ставка налога на имущество с 2,2 до 0,1 %;
- действует освобождение от уплаты транспортного налога.

Инвестиционные риски, срабатывая и быстро реагируя на новые события и информацию, снижаются, и инвесторы ищут пути для мобилизации фондов и получения кредитов, позволяющие воспользоваться открывшимися возможностями. Доверие заразительно и прогрессивно, в результате вспыхивает своего рода лихорадка, или «мания», в ходе которой инвесторы буквально бегут наперегонки друг с другом, не желая остаться в стороне или уступить конкурентам.

Индикатором уровня доверия можно рассматривать уровень потребительской активности, который во многом зависит от состояния рынка труда. Устойчивое развитие региональной экономики способствует росту занятости

и, следовательно, потребительской активности. Стабильно развивающийся регион характеризуется увеличением числа занятого населения, высокой долей трудоустроенных в общей численности экономически активного населения, что не может не отразиться положительно на доверии.

Динамика показателей табл. 2 отражает ситуацию на рынке труда Саратовской области.

Таблица 2

Рынок труда в Саратовской области [3]

Показатели	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2013 г.
1. Экономически активное население, тыс. человек	1184	1290	1298	1270
2. Занятое население	1055	1169	1208	1201
3. Безработные	129	121	89	69

По данным показателям можно сделать вывод о том, что с каждым годом численность безработных людей сокращается, все больше и больше людей вовлекается в региональную экономику, что положительно влияет на покупательную способность населения, вызывает рост потребительской активности и не может не отразиться положительно на уровне доверия.

Необходимо затронуть вопрос и о наличии транзакционных издержек. Известно, что чем выше уровень доверия, тем меньше затрачивается средств на транзакции, например на издержки сбора и обработки информации, издержки проведения переговоров и принятия решений, издержки контроля и т.д. По определению Ф. Фукуямы, «социальный капитал – это определенный потенциал общества или его части, возникающий как результат наличия доверия между его членами» [1].

Под социальным капиталом понимается система неформальных правил и механизмов, действующих внутри определенной группы людей или даже внутри целой страны. Специфическим свойством социального капитала является его способность возрастать в объеме по мере расходования и сокращаться, если им не пользуются. Таким образом, чем прочнее отношения доверия и солидарности, чем чаще индивиды и группы прибегают к сотрудничеству и взаимопомощи, тем больше становится социальный капитал [1].

В качестве индикатора доверия можно рассматривать и динамику объема промышленного производства, расширение ассортимента выпускаемой продукции, освоение новых видов производств с целью повышения эффективности производства, получения экономической выгоды, предотвращения банкротства. Таким образом, индикатором доверия является динамика экономической активности хозяйствующих субъектов в регионе.

Экономика Саратовского региона характеризуется относительно дифференцированной структурой валового регионального продукта (ВРП). Промышленный облик региона определяют машиностроение, энергетика и химическое производство. Агропромышленный комплекс имеет ярко выраженные зернохлебопродуктовую, мясную и молочнопродуктовую специализации.

На долю промышленности приходится более 30 % валового регионального продукта области. По производству отдельных видов продукции Саратовская область занимает лидирующие позиции в экономике России. Если

сравнивать структуру региональной экономики за пять лет с 2007 по 2013 гг., явно можно увидеть определенные изменения. Вследствие мирового кризиса 2008–2009 гг. уменьшилась доля оптовой и розничной торговли в ВРП, существенно сократилась доля продукции обрабатывающих производств, сельского и лесного хозяйства. То есть кризис явным образом повлиял на экономическую активность отдельных отраслей региональной экономики, явился фактором нестабильности регионального развития.

Однако возможно предположить и наличие обратной причинной связи: если верно, что «у голодного человека нет души» (Шарль де Голль), то если его накормить, может появиться шанс (не более чем шанс, разумеется!), что эта самая душа начнет-таки проявляться. Доверие формируется в рамках определенных условий. Следовательно, не исключено, что доверие само может улучшаться по мере роста доходов, благосостояния и ВРП. Данная связь, не будучи логической истиной, вместе с тем не может быть исключена.

С другой стороны, доверие влияет на уровень и качество жизни населения. Саратовский регион существенно снизил свои позиции в рейтинге регионов по качеству жизни (2013).

В числе регионов, которые за год продемонстрировали наиболее существенное снижение своих рейтинговых позиций, Красноярский край (–14), Саратовская область (–5).

Качество жизни является сложной комплексной характеристикой, включающей совокупность показателей, которые, в свою очередь, характеризуют возможность человека трудиться в хороших условиях, иметь достойный уровень жизни, учиться, получать высококачественное медицинское обслуживание и др.

Уровень рождаемости в области ниже, чем в среднем по России и по Приволжскому федеральному округу (РФ – 13,2 %, ПФО – 13,2 %). По указанному показателю Саратовская область занимает 12 место в ПФО и 68 место в РФ [4]. Данный показатель косвенно свидетельствует о том, как люди смотрят в будущее – с оптимизмом или пессимизмом, каковы их жизненные позиции. В конечном итоге люди должны доверять, т.к. «если рухнет доверие – рухнет вся экономика». Кроме того, дефицит доверия в обществе препятствует развитию партнерских отношений в экономике, нацеленных на созидательную деятельность в экономическом пространстве региона, придающих региональной экономической системе устойчивость.

Анализ социально-экономического положения Саратова свидетельствует о наличии проблем практически во всех отраслях хозяйственной системы города – социальной сфере, жилищно-коммунальном хозяйстве, транспорте, дорогах, благоустройстве, и объясняет низкий уровень инвестиционной привлекательности городского хозяйства.

Таким образом, анализ доверия как неформального экономического института и его влияния на устойчивость развития региональной экономической системы свидетельствует о наличии определенной взаимосвязи и взаимообусловленности данных явлений. Проведенный анализ подтверждает наличие связи между социальным капиталом и состоянием экономической системы, а также тот факт, что решение основных проблем экономики лежит в плоскости эффективного использования нематериального капитала. Путь к благосостоянию и процветанию лежит через доверие.

Список литературы

1. Фукуяма, Ф. Доверие: Социальные добродетели и путь к процветанию / Ф. Фукуяма. – М. : АСТ: Ермак, 2004. – 733 с.
2. Маковецкий, М. Ю. Инвестиции как ключевой фактор экономического роста / М. Ю. Маковецкий // Финансы и кредит. – 2007. – № 4.
3. Федеральная служба государственной статистики. – URL: <http://www.gks.ru/>
4. Официальный портал Правительства Саратовской области. – URL: <http://saratov.gov.ru/>

Узенова Асель Амановна

студент,

Саратовский государственный университет

имени Н. Г. Чернышевского

E-mail: aselek-uzenova@mail.ru

Usenova Asel Amanovna

student,

Saratov State University

named after N. G. Chernyshevsky

УДК 330(316.6)

Узенова, А. А.

Доверие как фактор устойчивого развития экономической системы /
А. А. Узенова // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 63–68.

**ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕОРИИ Г.-К. МЮРДАЛЯ
ДЛЯ ОПИСАНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
ЭКОНОМИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

К. В. Фенин

**THE JUSTIFICATION FOR APPLYING THE MODEL
OF CUMULATIVE CAUSATION G.-K. MYRDAL
TO DESCRIBE THE TERRITORIAL ORGANIZATION
OF THE RUSSIAN ECONOMY**

K. V. Fenin

Аннотация. Актуальность и цели. Предметом исследования является территориальная организация экономики России. Цель исследования – поиск теоретической модели, применимой для детерминации динамики экономического пространства РФ. *Материалы и методы.* Основными источниками информации для научного изыскания и анализа выступают официальные электронные ресурсы Федеральных министерств России (Минфина, Минрегионразвития, Минсоцтруда), а также сводные сборники национальных и региональных экономических и демографических показателей, представленных на официальном сайте Росстата. Упомянутые информационные ресурсы необходимы для расчета количества субъектов-реципиентов, величины налоговых поступлений, величины госдолга регионов, экономической (финансовой) плотности, удельных долей валового регионального продукта (ВРП) в суммарном ВРП, внутрироссийской трудовой миграции. *Результаты.* В ходе исследования обосновано совпадение теоретических положений модели Г.-К. Мюрдаля и социально-экономических эволюционных процессов, протекающих в субъектах РФ. Упомянутые процессы проявляются в формировании обособленных крупных региональных центров-полосов высокой экономической плотности, происходящем за счет стягивания развитыми регионами хозяйственных ресурсов из деградирующих периферийных территорий. При этом межрегиональная дифференциация неуклонно возрастает. Дисбаланс кооперации регионов приводит к снижению эффективности воспроизводственного процесса на мезо- и макроуровне РФ. Экономический рост, равный 2–3 % ВВП, в масштабах национальной экономики обеспечивается лишь 12 из 85 регионов России посредством их ресурсной базы. *Выводы.* Для оптимизации территориальной организации экономики России необходимо применение ряда тактических и стратегических мер по увеличению мобильности трудовых ресурсов и насыщению экономического пространства нашей страны объектами транспортной, социальной, информационной инфраструктуры.

Ключевые слова: территориальная организация экономики, предельные величины, экономическая плотность, доли суммарного ВРП, регион, мобильность, бюджетный процесс, модель Г.-К. Мюрдаля.

Abstract. Background. This article discusses the specificity of territorial organization of the Russian economy. The purpose of this research is an attempt to describe the dynamics of economic space of Russia using the model of cumulative growth. *Materials and methods.* Sources of information for the research are the electronic resources of the Ministry of Finance, the Ministry of labor and social protection, the Ministry of Regional Development, and statistical data taken from data borrowed from the Federal State Statistics Ser-

vice. On the basis of these calculations are made the borrowed amount of subsidized regions, the value of tax revenue, the value of government debt regions, economic density, regions share in the total GRP, labor migration. *Results.* It is proved that the model of cumulative causality is suitable for describing the dynamics of the territorial organization of the Russian economy. The coincidence of theory and socio-economic evolutionary processes occurring in the subjects of the Russian Federation, is manifested in the increasing inter-regional socio-economic differentiation. Economic growth, equal to 2–3 % of GDP, the scale of the national economy is provided only 12 of the 85 regions of Russia through their resource base. *Conclusions.* Also measures to optimize the territorial organization of the Russian economy was proposed.

Key words: the territorial organization of the Russian economy, marginal values, the economic density, share of the total GRP, region, mobility, budget process, the model of cumulative causality.

Введение

Территориальная организация экономики России обеспечивается кооперацией ее субъектов в ходе общественного воспроизводства на микро-, мезо- и макроуровнях в рамках единого экономического пространства и характеризуется неравномерностью социально-экономического развития регионов Российской Федерации. Одновременно сосуществуют «очаги процветания» и слаборазвитые регионы, дифференциация между которыми по основным социально-экономическим параметрам доходит до десятков раз.

Межрегиональные различия объективно обусловлены процессами общественно-хозяйственной эволюции субъектов Российской Федерации, взаимодействием различных факторов экономической динамики, стечением обстоятельств в истории нашего государства. Процветание не может происходить повсюду одновременно, тем более это касается России, занимающей территорию более чем 17 млн км².

Некоторые регионы вырываются вперед в своем развитии под действием факторов «первой природы»: благоприятного экономико-географического положения, наличия обильной и разнообразной ресурсной базы. На благосостояние территориальных образований также оказывают влияние факторы «второй природы»: наличие высококвалифицированных трудовых ресурсов, агломерационный эффект, развитость транспортной, информационной и социальной инфраструктуры, эффективные действия институтов власти [1, с. 129].

Улучшению территориальной организации хозяйственной системы нашей страны может содействовать максимизация использования в интересах всего общества благоприятных региональных предпосылок и факторов, а также минимизация воздействия неблагоприятных природных и экономических условий на социально-экономическое положение отдельных субъектов Российской Федерации [2, с. 27]. Практические рекомендации по оптимизации пространственной структуры экономики России должны опираться на анализ причинно-следственных связей резкой межрегиональной дифференциации и использование динамической экономико-географической модели, полноценно описывающей эволюционные социально-экономические процессы.

Методология проведения работы

Оптимальная территориальная организация российской экономики предполагает хозяйственную самостоятельность ее регионов, ключевым ком-

понентом здесь служит бюджетный федерализм. Развитие экономической самостоятельности значительного числа субъектов Российской Федерации сдерживается неэффективностью бюджетных отношений между центром и регионами, непропорциональным и несправедливым перераспределением финансов, полученных от налогов и сборов. Переход многих регионов в статус дотационных произошел после реформы межбюджетных отношений в 2004–2005 гг., в результате которой поток налоговых сборов из регионов в центр существенно вырос (рис. 1).

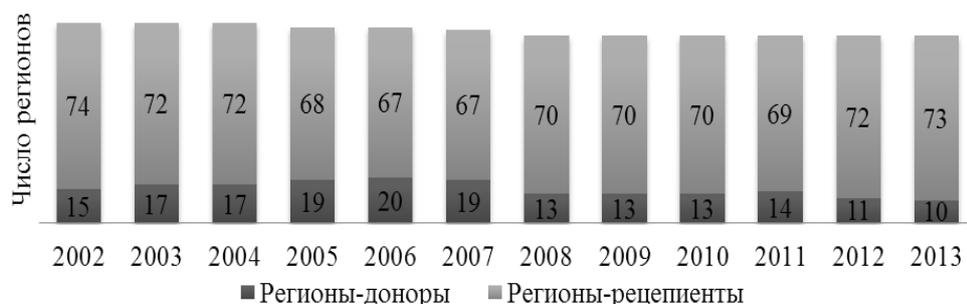


Рис. 1. Динамика соотношения регионов-доноров и регионов-реципиентов за 2002–2013 гг., число регионов [3]

По данным Минфина РФ, распределение налоговых доходов между центром и регионами сейчас составляет 52 % и 48 % [4], хотя ряд экспертов считает, что с 2006 г. на долю субъектов РФ приходится чуть более 30 % налоговых поступлений [5]. В современной российской системе бюджетного управления сложилась ситуация социального отчуждения народа от финансовых ресурсов, формально принадлежащих самому народу, но отданных в управление федеральным инстанциям [6, с. 58]. Политика создания зависимости региональных бюджетов от федерального бюджета стала главной причиной накопления госдолга субъектами примерно до 1,75 трлн руб., или 2,2 % ВВП в 2013 г. [7].

Степень многоукладности и насыщенности экономик отдельных территориальных образований может быть представлена через показатель экономической (финансовой) плотности – ВРП региона на 1 км² субъекта. Данный индикатор коррелирует с плотностью населения и плотностью занятости – количеством человек и количеством работников на 1 км² субъекта соответственно [8, с. 37].

Результаты расчетов показателя экономической плотности наглядно представлены на рис. 2. При статистической обработке данных в методических целях были исключены два города федерального значения – Москва и Санкт-Петербург, а также Московская область. Эмпирические данные подтверждают наличие резкой дифференциации между региональными экономическими системами субъектов Российской Федерации. Из 77 территориально-административных единиц заметно выделяются только 7 субъектов, обладающих предельными значениями величин экономических плотностей.



Рис. 2. Показатели экономической плотности субъектов Российской Федерации в 2012 г. [9]

Ни один из субъектов азиатской части России не попал в выборку, хотя значительная доля суммарного внутреннего регионального продукта (43 % от 35 трлн руб., по данным за 2012 г.) создается в Зауралье [9]. Это объясняется методологическими трудностями расчета экономической плотности на обширных территориях регионов Сибири и Дальнего Востока.

Если оценивать субъекты по долям вкладов в суммарный ВРП, то лидирующее место займет Тюменская область с показателем 13,4 % – регион, расположенный в азиатской части Российской Федерации (рис. 3).



Рис. 3. Доли ВРП субъектов Российской Федерации в суммарном ВРП за 2012 г. (%) [9]

Расчеты удельных величин ВРП регионов от суммарного ВРП осуществлялись также без учета долей г. Москвы, г. Санкт-Петербурга и Московской области, иначе выборка была бы непоказательна.

Среди 25 административно-территориальных единиц Зауралья вклад в суммарный ВРП всего лишь двух из них – Тюменской области и Красноярского края – в 2012 г. составил 16,8 %. Фактически это означает, что производство в азиатской части России сконцентрировано всего в двух субъектах.

Параметры экономической (финансовой) плотности субъектов РФ, долей вкладов регионов в суммарный ВРП имеют предельные значения, т.е. количественные изменения состояния хозяйственных систем территориально-административных единиц России достигли пороговых величин. Это привело к изменению качественных характеристик режима функционирования и тенденций развития региональных социально-экономических процессов и системы территориальной организации экономики Российской Федерации [10, с. 5].

Ситуация с пороговыми величинами может быть интерпретирована как ухабистость ландшафта экономического пространства нашего государства, где на общем фоне рельефно выдаются вершины девяти «полюсов роста», опять-таки без учета г. Москвы, г. Санкт-Петербурга и Московской области. Немногочисленные центры с высокой экономической плотностью формируются на территории Российской Федерации не столько вследствие стихийных конкурентно-рыночных процессов, сколько в результате неэффективной работы институтов власти и реализации установок либерально-рыночного фундаментализма в государственной политике. Зоны экономического благополучия фактически сосредоточиваются в городах, оставляя прочим территориям удручающую перспективу постепенного вырождения.

Деграция хозяйственных систем регионов России также проявляется в движении трудовых ресурсов из периферии в центр, в оттоке населения из сельских местностей и пригородов при прочей низкой внутренней мобильности. Сильное привлекательное воздействие более благоприятных возможностей трудоустройства в немногочисленных богатых регионах России, насыщенных фондами общественного потребления, стягивает в них носителей человеческого потенциала и препятствует освоению новых территорий (рис. 4).

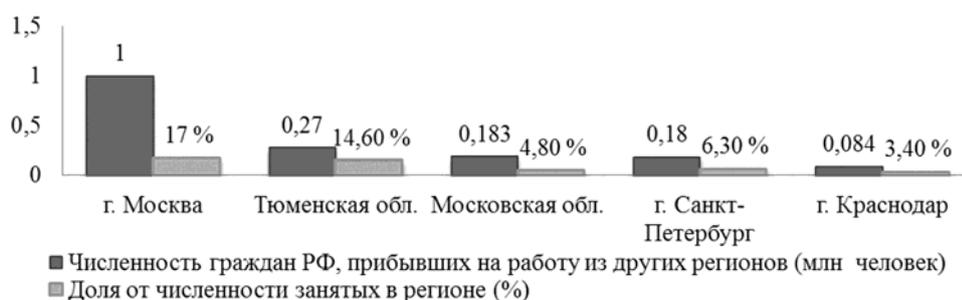


Рис. 4. Динамика внутрirosсийской трудовой миграции: субъекты-лидеры по трудовой миграции граждан Российской Федерации [11]

Переезд в другие населенные пункты затрудняет наличие обязательной регистрации по месту жительства. С 2009 г. наблюдается стабильный рост межрегиональной трудовой миграции и внутрirosсийской миграции между субъектами РФ. Эти показатели к 2012 году достигли 2,4 млн и 3,8 млн чел. миграционного оборота соответственно. Однако уровень мобильности нашего населения все еще несравним с аналогичными показателями развитых и части развивающихся стран [12].

Результаты работы и область их применения

Эволюция пространственного распределения производственной и финансовой активности в Российской Федерации привела к формированию обособленных крупных региональных центров – полюсов высокой экономической плотности, которые не служат точками роста для приближенных территорий, а, наоборот, подобно «черным дырам», поглощают хозяйственные ресурсы.

Динамика территориальной организации народного хозяйства России может быть описана моделью кумулятивной причинности регионального

экономического роста, предложенной шведским экономистом Г.-К. Мюрдалем. Суть ее заключается в том, что под действием рыночных сил богатые регионы становятся еще богаче, а бедные – еще беднее, и неравенство постоянно увеличивается. Благополучные регионы более привлекательны для инвестиций и проживания, поэтому они «стягивают» капитал и рабочую силу, укрепляя свои позиции за счет неблагополучных регионов.

Этот процесс усиления территориально-экономической дифференциации получил название «эффекта обратной волны», и он не может быть компенсирован менее значительным положительным «эффектом распространения», который благополучные регионы оказывают на отстающие регионы своими расширяющимися рынками и быстрорастущей экономикой [13, с. 1–2].

«Эффект обратной волны» реализуется в перетекании экономических ресурсов из медленно растущих или застойных регионов в регионы с быстрым ростом производства. При возможности свободного перемещения по стране люди устремляются в те регионы, где условия, создаваемые местными властями, доходы и налоги более благоприятны для жизни. «Обратная волна» изменяет количественное и качественное территориальное распределение трудовых ресурсов под влиянием конкуренции между местными органами власти за привлечение кадров. «Эффект обратной волны» вызывается возрастающей эффективностью производства в результате географической концентрации экономической деятельности, снижающей издержки за счет агломерации.

Современная территориальная организация российской хозяйственной системы в полном соответствии с теорией Г.-К. Мюрдала провоцирует усиление межрегиональной социально-экономической дифференциации. Расширенный тип воспроизводства обеспечивается лишь в 11–12 субъектах Российской Федерации, что дает возможность на уровне национальной экономики обеспечить расширенное воспроизводство в размере 2–3 % экономического роста [14, с. 126]. Существующий режим пространственной дифференциации экономики России снижает эффективность функционирования народного хозяйства на мезо- и макроуровнях.

Выводы

Оптимизировать пространственную структуру отечественной экономики и межрегионального взаимодействия поможет осуществление комплекса мер государственной политики тактического плана: снижение норм отчисления средств от налогов и сборов в федеральный бюджет с целью увеличения хозяйственной самостоятельности субъектов РФ; повышение ответственности региональных и федеральных властей за освоение финансовых средств; строительство недорогого жилья и прочих необходимых для комфортной жизни объектов социальной инфраструктуры в сельских и пригородных местностях не только на европейской территории России, но в районах Зауралья. Это будет способствовать росту мобильности трудовых ресурсов.

Однако стимулирование переселения населения в азиатскую часть России будет сопровождаться весомым удорожанием факторов организации строительства необходимой инфраструктуры и производства самих материалов. В связи с этим затраты на возведение жилых комплексов за Уралом, аналогичных расположенным на европейской части нашей страны, будут значи-

тельными. Поэтому основную работу по освоению восточных регионов России должны взять на себя государственные структуры, являющиеся крупнейшим экономическим агентом, способным концентрировать колоссальные финансовые ресурсы, недоступные для частных корпораций [15, с. 2–3].

Помимо тактических мер целесообразна и жизненно необходима реализация мероприятий стратегического плана: реиндустриализация и неоиндустриализация народного хозяйства РФ, обоснованное и целесообразное восстановление ранее существовавших производственных комплексов в старопромышленных районах, инвестиции в освоение новой шестой волны технологического уклада общества. Следует также отметить, что освоение шестого уклада и новой индустриализации невозможно без восстановления системы образования, подготовки и переподготовки научно-технических и инженерных кадров, существовавших в СССР и утраченных в ходе современных реформ. Положительный эффект от неоиндустриализации с позиции регионального социально-экономического развития может быть достигнут за счет диффузии инноваций, распространяющейся из крупных научно-промышленных центров в менее развитые субъекты Российской Федерации. Однако без высококвалифицированного трудового потенциала в регионах, который генерирует система образования, распространение нововведений будет неосуществимым – инновации некому будет воспринять на периферии.

Заключение

В обеспечении процесса диффузии инноваций велика роль государства, потому что распространение новшеств зависит от того, как сконструировано экономическое пространство, т.е. от степени его насыщенности объектами транспортной, социальной, информационной инфраструктуры, заселенности. Насыщенность в большинстве индустриально развитых стран мира генерировалась государством или рыночными структурами, но при подаче властных структур [15, с. 2].

Список литературы

1. Krugman, P. R. First Nature, Second Nature, and Metropolitan Location / P. R. Krugman // *Journal of Regional Science*. – 1993. – V. 33. – P. 129–144.
2. Федоляк, В. С. Приоритеты региональной экономической политики федерального центра / В. С. Федоляк // *Известия Саратовского университета. Серия «Экономика. Управление. Право»*. – 2009. – Т. 9, вып. 2. – С. 27–31.
3. Сайт Министерства регионального развития РФ. – URL: <http://www.minregion.ru/> (дата обращения: 27.03.2014).
4. Примаков, Е. М. Необходимо комплексное решение о перераспределении экономических функций между федеральной властью, регионами и муниципалитетами / Е. М. Примаков. – URL: [http://www.rg.ru/2013/05/21/ primakov.html](http://www.rg.ru/2013/05/21/primakov.html) (дата обращения: 25.09.2014).
5. Примаков, Е. М. Важнейшая проблематика экономической политики: лишь четыре региона смогли сами обеспечить свои расходы / Е. М. Примаков. – URL: <http://www.rg.ru/2014/05/20/primakov.html> (дата обращения: 17.05.2014).
6. Федоляк, В. С. Проблемы формирования хозяйственной самостоятельности регионов России / В. С. Федоляк // *Известия Саратовского университета. Серия «Экономика. Управление. Право»*. – 2010. – Т. 10, вып. 2. – С. 57–61.

7. Сайт Министерства финансов Российской Федерации. Официальный информационно-аналитический раздел. – URL: http://info.minfin.ru/debt_subj.php (дата обращения: 25.09.2014).
8. Доклад о мировом развитии 2009. Новый взгляд на экономическую географию / Брюс Росс-Ларсон, Индермит С. Джилл., Чорчинг Го [et al.] ; пер. с англ. Е. А. Журавлев [et al.]. – М. : Весь Мир, 2009. – 384 с.
9. Регионы России. Социально-экономические показатели 2013 : стат. сб. / под ред. М. А. Дианова [и др.] / Росстат. – М., 2013. – 990 с.
10. Черемисинов, Г. А. Макротренды и пороговые изменения современной российской экономики / Г. А. Черемисинов, И. О. Пугачев // Известия Саратовского университета. Серия «Экономика. Управление. Право». – 2012. – Т. 12, вып. 1. – С. 3–12.
11. Демографический ежегодник России 2013. – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1137674209312 (дата обращения: 10.05.2014).
12. Федеральная служба государственной статистики / Росстат. – URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b13_107/Main.htm (дата обращения: 22.04.2014).
13. Зубов, С. В. Экономическое развитие регионов России в аспекте модели кумулятивной причинности Г.-К. Мюрдаля / С. В. Зубов // Известия института экономических исследований Бурятского государственного университета. – 2012. – № 1. – С. 1–6.
14. Федоляк, В. С. Теоретическая модель регионального воспроизводства / В. С. Федоляк // Известия Саратовского университета. Серия «Экономика. Управление. Право». – 2014. – Т. 14, вып. 1, ч. 2. – С. 123–127.
15. Анохин, А. А. Актуальные проблемы пространственного развития экономики России / А. А. Анохин. – URL: <http://www.2010.forumstrategov.ru/upload/documents/anokhin.pdf> (дата обращения: 27.01.2014).

Фенин Кирилл Вячеславович

аспирант,
Саратовский государственный университет
им. Н. Г. Чернышевского
E-mail: fenin.kir@yandex.ru

Fenin Kirill Vyacheslavovich

post-graduate student,
Saratov State University
named after N. G. Chernyshevsky

УДК 332.12 (142.2)

Фенин, К. В.

Обоснование применения теории Г.-К. Мюрдаля для описания территориальной организации экономики Российской Федерации / К. В. Фенин // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 69–76.

**ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ И СПОСОБЫ ЕГО ПОВЫШЕНИЯ**

Б. Б. Хрусталева, Т. В. Учаева

**ESTIMATION OF POTENTIAL CONSTRUCTION MATERIALS
INDUSTRY ENTERPRISES OF THE PENZA REGION
AND WAYS TO IMPROVE**

B. B. Khrustaleva, T. V. Uchaeva

Аннотация. Актуальность и цели. В настоящее время многие предприятия промышленности строительных материалов нуждаются в инвестиционных ресурсах на техническое перевооружение. Степень износа основных фондов по разным оценкам достигает 53–54 %, при этом ежегодное выбытие мощностей превышает ввод. Все это снижает организационно-экономический потенциал предприятий. Целью работы является выявление факторов, влияющих на организационно-экономический потенциал предприятий, оценка и поиск путей его повышения. *Материалы и методы.* Для количественной оценки факторов, влияющих на организационно-экономический потенциал предприятий, была разработана система частных, комплексных и интегральных показателей. Для оценки каждого фактора применялся экспертный метод. На основе выявленных факторов была разработана модель оценки организационно-экономического потенциала. В отличие от известных методик она включает в себя потенциал, характеризующий состояние производственного процесса – стабильность и воспроизводимость. *Результаты.* На основании разработанной модели была произведена оценка потенциала ряда предприятий г. Пензы. Результаты расчетов свидетельствуют, что предприятия промышленности строительных материалов не полностью используют резервы для повышения своего потенциала, на многих предприятиях управление производственным процессом проводится без учета показателей его стабильности и воспроизводимости. Все это свидетельствует об отсутствии должной системы управления качеством продукции на предприятиях промышленности строительных материалов Пензенской области и о резервах повышения организационно-экономического потенциала. *Выводы.* Предложенные рекомендации, заключающиеся в применении статистических методов управления качеством продукции, позволят предприятиям повысить свой организационно-экономический потенциал и достичь прогнозных значений.

Ключевые слова: организационно-экономический потенциал, предприятия промышленности строительных материалов, оценка потенциала, внутренние факторы, модель оценки.

Abstract. Background. Currently, many businesses and industries of building materials needed for investment resources for modernization. Depreciation of fixed assets, according to various estimates, up to 53–54 %, while the annual disposal capacity exceeds input. All this reduces the organizational and economic potential of enterprises. The aim is to identify the factors influencing the organizational and economic potential of enterprises, their assessment and finding ways to improve it. *Materials and methods.* To quantify the factors influencing the organizational and economic potential of the private system was developed, integrated and integral indicators. To evaluate each factor applied expert meth-

od. On the basis of the factors identified model was developed to assess organizational-economic potential. Unlike prior art methods, it includes the potential of the state of the manufacturing process – the stability and reproducibility. *Results.* On the basis of the developed model was used to estimate the potential number of enterprises Penza. The calculation results show that the construction materials industry enterprises do not fully utilize the reserves of the enterprise to increase its capacity, so many enterprises process control is carried out without regard to its performance and stability *vosproivodimosti*. All this indicates the absence of a proper system of quality control in industrial enterprises of building materials of the Penza region and reserves improve organizational and economic potential. *Conclusions.* The proposed recommendation is to use statistical methods of quality control will allow enterprises to improve organizational-economic potential and to achieve the predicted values.

Key words: organizational and economic potential, the company building materials industry, capacity assessment, internal factors, the model estimates.

Одним из приоритетов развития промышленности строительных и отделочных материалов является расширение ассортимента и повышение конкурентоспособности строительных материалов отечественных производителей, внедрение новых ресурсосберегающих технологий производства. Прогноз развития промышленности строительных материалов на среднесрочную перспективу предусматривает рост объема промышленной продукции отрасли в среднем на 5–7 % в год.

В связи с вступлением России в ВТО отечественная промышленность строительных материалов, изделий и конструкций будет поставлена в условия жесткой конкуренции. В связи с этим повышение организационно-экономического потенциала предприятий имеет исключительное значение для успешной деятельности и выживания предприятия. Вопросы поиска путей повышения потенциала имеют особое значение, поскольку их решение позволит повысить качество продукции, обеспечить устойчивость предприятия в условиях рыночной экономики.

Строительный комплекс Пензенской области является составной частью экономики области. Место предприятий стройматериалов в развитии экономики региона определяется их важной ролью в качестве крупного базового комплекса народного хозяйства России.

Основой развития строительного комплекса являются предприятия стройиндустрии и промышленности строительных материалов, которых в Пензенской области насчитывается более 40 [1].

Организационно-экономический потенциал предприятий промышленности строительных материалов Пензенской области остается не очень высоким из-за большой доли изношенности оборудования. В связи с этим при оценке потенциала и разработке мер по его повышению в первую очередь необходимо учитывать существующие особенности его развития [2].

Ранее были выявлены факторы, оказывающие влияние на формирование организационно-экономического потенциала предприятия [3, 4]. Установлено, что наиболее значимыми факторами являются инфраструктура, состояние производственной среды, состояние информационной среды на предприятии, финансовые ресурсы, профессионально-квалификационный потенциал, интеллектуальный потенциал, состояние производственного процесса, маркетинговый потенциал.

Для количественной оценки влияния выявленных факторов была разработана система частных, комплексных и интегральных показателей [5].

Предлагается следующая модель оценки организационно-экономического потенциала предприятий промышленности строительных материалов:

$$K_{\text{п}} = \alpha_1 Q_1 + \alpha_2 Q_2 + \alpha_3 Q_3 + \alpha_4 Q_4 + \alpha_5 Q_5 + \alpha_6 Q_6 + \alpha_7 Q_7 + \alpha_8 Q_8, \quad (1)$$

где $K_{\text{п}}$ – организационно-экономический потенциал предприятия, баллы; α_i – весомость i -го фактора; Q_i – оценка i -го фактора, баллы.

В отличие от известных методик эта модель включает в себя потенциал, характеризующий состояние производственного процесса – стабильность и воспроизводимость, которые оцениваются показателями индексов воспроизводимости C_p и C_{pk} , характеризующими возможности производственного процесса.

В табл. 1 приведены значения коэффициентов весомости, полученные экспертным методом.

Таблица 1

Коэффициенты весомости предприятий промышленности строительных материалов

Наименование показателей	Номер эксперта					Коэффициент весомости
	1	2	3	4	5	
1. Профессионально-квалификационный потенциал	8	6	5	5	5	0,127
2. Финансовые ресурсы	7	8	8	8	8	0,170
3. Интеллектуальный потенциал	6	8	8	8	8	0,166
4. Состояние информационной среды	4	2	3	2	2	0,067
5. Инфраструктура	3	4	4	4	4	0,083
6. Состояние производственной среды	3	3	3	4	3	0,069
7. Состояние производственного процесса с учетом стабильности и воспроизводимости	8	8	8	8	8	0,166
8. Маркетинговый потенциал	7	7	7	7	7	0,153

Для оценки коэффициентов весомости применялся экспертный метод. Этот способ основан на усреднении оценок весомостей, даваемых группой экспертов. Исходя из этого принципа, весомость M_j вычисляли по формуле:

$$a_j = \frac{\sum_{i=1}^n a_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ij}}, \quad (2)$$

где n – количество экспертов; m – число коэффициентов весомости; a_{ij} – коэффициент весомости j -го объекта, данный i -м экспертом.

На основании данной модели была произведена оценка организационно-экономического потенциала некоторых предприятий г. Пензы. Данные представлены в табл. 2.

Оценка организационно-экономического потенциала
предприятий промышленности строительных материалов г. Пензы

Наименование показателей	Баллы / Обобщенная оценка потенциала			
	ОАО ЖБК-1	ООО «Стеновые материалы»	ОАО «Домостроитель»	ОАО «Карьероуправление»
1. Профессионально-квалификационный потенциал	4/0,508	3/0,381	3/0,381	2/0,254
2. Финансовый потенциал	4/0,68	3/0,51	3/0,51	3/0,51
3. Состояние производственного процесса	4/0,664	3/0,498	4/0,0664	2/0,332
4. Состояние информационной среды	3/0,201	2/0,134	2/0,134	2/0,134
5. Инфраструктура	5/0,415	2/0,166	3/0,249	2/0,166
6. Состояние производственной среды	5/0,345	2/0,138	3/0,207	2/0,138
7. Интеллектуальный потенциал	3/0,525	3/0,525	3/0,525	3/0,525
8. Маркетинговый потенциал	4/0,612	4/0,612	3/0,459	3/0,459
Потенциал	3,95	2,352	3,129	2,059
Использование потенциала	0,78	0,4657	0,619	0,4077

Результаты расчетов, приведенные в табл. 2, свидетельствуют, что предприятия промышленности строительных материалов далеко не полностью используют резервы для повышения своего потенциала. Так, если ОАО «Завод ЖБК-1» использует потенциал только на 78 %, то ООО «Стеновые материалы» – только на 46,57 %, а ОАО «Карьероуправление» – на 40,77 %.

На рис. 1 приведена динамика изменения организационно-экономического потенциала некоторых предприятий промышленности строительных материалов за ряд последних лет, которая позволяет определить уравнение зависимости, с помощью которого можно не только оценивать потенциал, но и спрогнозировать его развитие в будущем. В связи с этим в табл. 3 представлены значения уровня использования потенциала предприятий с учетом прогнозных данных.

В зависимости от числового значения потенциала должны быть разработаны мероприятия по его повышению [6, 7].

Для достижения прогнозных значений предприятиям промышленности строительных материалов необходимо улучшить состояние производственного процесса. Проведенный анализ показывает, что одной из особенностей деятельности предприятий является управление производственным процессом без учета показателей его стабильности и воспроизводимости [8, 9].

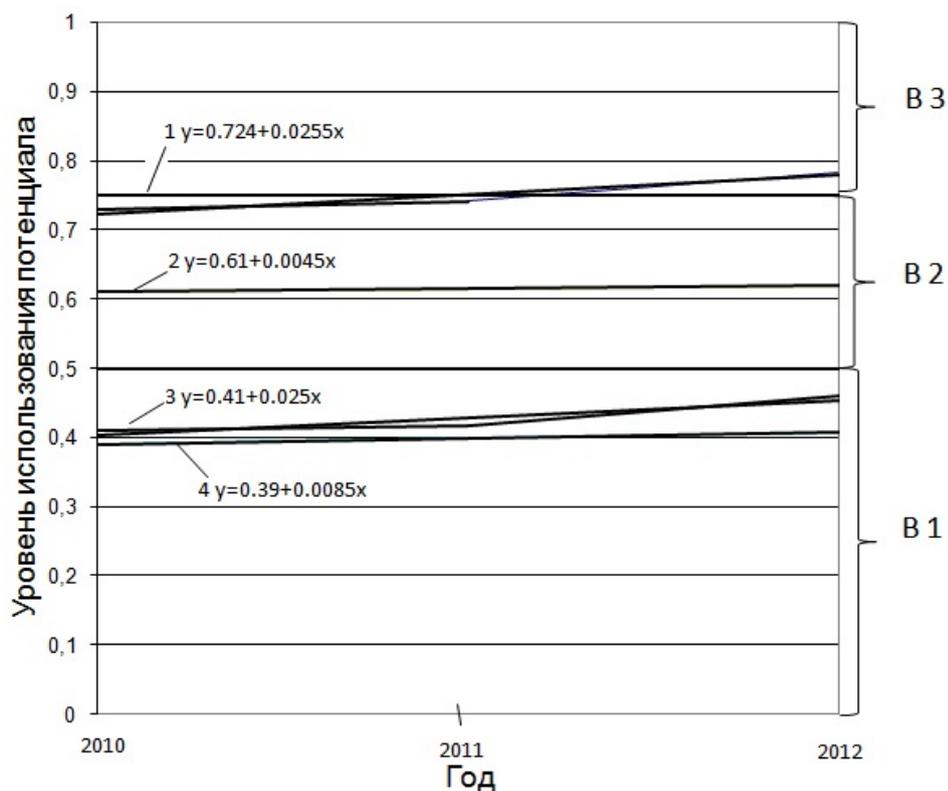


Рис. 1. Динамика изменения организационно-экономического потенциала некоторых предприятий промышленности строительных материалов Пензенской области

Таблица 3

Уровень использования организационно-экономического потенциала предприятий промышленности строительных материалов

Наименование предприятия	Модель динамики потенциала	Годы					
		2010	2011	2012	2013	2014*	2015*
ОАО «ЖБК-1»	$Y = 0,724 + 0,0255x$	0,724	0,74	0,784	0,8	0,826	0,8525
ОАО «Домостроитель»	$Y = 0,61 + 0,0045x$	0,61	0,615	0,619	0,624	0,628	0,6325
ООО «Строительные материалы»	$Y = 0,41 + 0,025x$	0,41	0,416	0,46	0,485	0,51	0,535
ОАО «Карьероуправление»	$Y = 0,39 + 0,0085x$	0,39	0,4	0,407	0,575	0,424	0,4325

Примечание. * Приведены значения потенциала, прогнозируемые в соответствии с моделью.

В настоящее время уровень качества производственного процесса составляет 30,86 %. Подтверждением этого являются результаты выборочного

обследования. Итоговая база включала статистические данные выборки за 2010–2013 гг. [4].

Все это свидетельствует об отсутствии должной системы управления качеством продукции на предприятиях промышленности строительных материалов Пензенской области и о резервах повышения организационно-экономического потенциала.

Одним из способов улучшения производственного процесса может стать управление процессом производства, основанное на статистическом мышлении, что, соответственно, будет способствовать повышению всего организационно-экономического потенциала.

Статистическое управление – это методология, основанная на понимании вариабельности, присущей любым процессам, диагностика их стабильности и воспроизводимости с использованием простых и эффективных методов для анализа и решения проблем. Сущность метода статистического управления заключается в применении инструментов качества, в частности ведении контрольных карт и построении гистограмм, анализируя которые можно на основе фактов сразу ответить на вопросы: стабилен ли процесс, удовлетворяет ли он требованиям по воспроизводимости [10].

Возникающие здесь возможности можно представить в четырех случаях (табл. 4).

Таблица 4

Возможные варианты вмешательства
в процесс на различных уровнях организации

Состояние процесса	Вмешательство со стороны	
	линейного персонала	высшего руководства
Стабилен и воспроизводим	Не требуется	Не требуется
Стабилен, но невоспроизводим	Не требуется	Требуется
Нестабилен, но воспроизводим	Требуется	Не требуется
Нестабилен и невоспроизводим	Требуется	Требуется после достижения стабильности

В первом случае вмешательства со стороны руководства и линейного персонала не требуется, во втором случае требуется вмешательство высшего руководства. В третьем случае требуется безотлагательное вмешательство в процесс со стороны линейного персонала с целью обнаружения этой специальной причины вариабельности и ее скорейшего устранения. В четвертом случае, так как процесс нестабилен и невоспроизводим, то требуется вмешательство линейного персонала для обнаружения причин специальных вариаций и приведение процесса в статистически управляемые условия. Затем можно проводить мероприятия, направленные на изменение системы со стороны высшего руководства.

Таким образом, применение статистических методов управления качеством продукции позволит предприятию повысить уровень использования организационно-экономического потенциала предприятия и достичь прогнозных значений.

Список литературы

1. Учаева, Т. В. Повышение организационно-экономического потенциала предприятий / Т. В. Учаева // Гуманитарные научные исследования. – 2014. – № 7. – Июль. – URL: <http://human.snauka.ru/2014/07/7383>
2. Учаева, Т. В. Особенности развития организационно-экономического потенциала предприятий промышленности строительных материалов на примере Пензенской области / Т. В. Учаева // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 7. – Июль. – URL: <http://web.snauka.ru/issues/2014/07/36780>
3. Логанина, В. И. К вопросу о системе контроля качества на предприятиях стройиндустрии / В. И. Логанина, Т. В. Учаева // Региональная архитектура и строительство. – 2010. – № 1. – С. 33–36.
4. Логанина, В. И. Статистическое управление производством строительных изделий / В. И. Логанина, Б. Б. Хрусталева, Т. В. Учаева // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2013. – № 1/3 (61). – С. 65–67.
5. Учаева, Т. В. Оценка факторов, влияющих на организационно-экономический потенциал предприятий промышленности строительных материалов / Т. В. Учаева // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2014. – № 10. – URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2014/10/6099>
6. Учаева, Т. В. Выбор рационального варианта развития предприятий по производству строительных материалов / Т. В. Учаева // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2014. – № 10. – URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2014/10/6030>
7. Учаева, Т. В. Пути улучшения деятельности предприятий промышленности строительных материалов / Т. В. Учаева // Гуманитарные научные исследования. – 2014. – № 10. – URL: <http://human.snauka.ru/2014/10/8146>
8. Адлер, Ю. П. Количественные оценки роли статистического мышления в принятии решений / Ю. П. Адлер, Е. И. Хунузиди, В. Л. Шпер // Методы менеджмента качества. – 2007. – № 1. – С. 35–39.
9. ГОСТ Р 50779.44-2001. Статистические методы. Показатели возможностей процессов. Основные методы расчета. – Введ. 2002-01-07. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 16 с.
10. Хрусталева, Б. Б. Управление производственными процессами как основа повышения эффективности деятельности предприятий промышленности строительных материалов / Б. Б. Хрусталева, Т. В. Учаева // Экономика и социум. – 2014. – № 2 (11). – URL: www.iupr.ru.

Хрусталева Борис Борисович

доктор экономических наук, профессор,
заведующий кафедрой экономики,
организации и управления производством,
Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства
E-mail: hrustalev_bb@mail.ru

Khrustalev Boris Borisovich

doctor of economic sciences, professor,
head of sub-department of economics,
organization and management,
Penza State University
of Architecture and Construction

Учаева Татьяна Владимировна

старший преподаватель,
кафедра экономики, организации
и управления производством,
Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства
E-mail: uchaevatv@mail.ru

Uchaeva Tatiana Vladimirovna

senior lecturer,
sub-department of economics,
organization and management,
Penza State University
of Architecture and Construction

УДК 338.984

Хрусталеv, Б. Б.

Оценка потенциала предприятий промышленности строительных материалов Пензенской области и способы его повышения / Б. Б. Хрусталеv, Т. В. Учаева // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 77–84.

ДИЛЕРСТВО И ФРАНЧАЙЗИНГ: ЧТО ВЫБРАТЬ ПРИ СОЗДАНИИ БИЗНЕСА?

Л. В. Честнова

DEALERSHIP AND FRANCHISE: WHAT TO CHOOSE WHEN CREATING A BUSINESS?

L. V. Chestnova

Аннотация. *Актуальность и цели.* В статье предметом рассмотрения являются понятия франчайзинга и дилерства. Тема актуальна, потому что условия рыночного экономического строя предполагают наличие частного бизнеса, а одними из видов частного бизнеса являются франчайзинг и дилерство, которые приобретают все большую популярность. Цель данной работы: поиск общих характерных черт и различий, анализ данных форм бизнеса в теоретическом материале и на российском практическом опыте, выявление и обоснование плюсов и минусов двух бизнес-схем. *Материалы и методы.* Реализация исследовательских задач была достигнута на основе анализа официальных данных с электронных ресурсов. Особое значение в данной работе уделяется рейтинговой информации с деловых порталов, таких как БиБосс и АвтоБизнесРевю; анализ некоторых данных сделан на основе информации с официального сайта Российской Ассоциации Франчайзинга. *Результаты.* Исследовано становление и развитие франчайзинга и дилерства, проанализирована ситуация с данными бизнес-схемами в России. Выявлена растущая популяризация сотрудничества с мировыми брендами. *Выводы.* Франчайзинг включает в себя лучшие черты других видов организации бизнеса: уверенность в завтрашнем дне, прибыльность, независимость. Это позволяет малому, начинающему бизнесу очень быстро развиваться, что и подтверждает международная практика. Дилерство – это возможность увеличения капитала для опытных бизнес-деятелей. Здесь можно получить большие доходы, но и в большей степени возрастает риск.

Ключевые слова: франшиза, франчайзинг, франчайзи, франчайзер, роялти, форма бизнеса, дилерство, марка.

Abstract. *Background.* In the article considered are the concepts of franchising and dealership. The topic is relevant to the fact that the conditions of the market economic system suggest the existence of a private business, and one of the kinds of private businesses become increasingly popular franchise and dealership. The goal of this study: searching for common features and differences, analysis of forms of business in the theoretical material on the Russian experience, the identification and justification of the pros and cons of the two business models. *Materials and methods.* The research objectives were achieved based on the analysis of official data from electronic resources. Of particular importance in this work is given to the rating information with business portals, such as BigBoss, Avtobiznese, the analysis of some data were based on data from the official website of the Russian Association of Franchising. *Results.* Investigated the formation and development of franchising and dealership, the situation analyzed data business schemes in Russia. Identified the growing promotion of cooperation with international brands, and purchase licenses. *Conclusions.* The franchise includes the best features of other types of business organization: confidence in the future, profitability, independence. This allows small, budding business growing very fast, which is confirmed by international practice. The dealership is able

to increase its capital from experienced business leaders. Here you can get a lot more income, but also to risk much more.

Key words: franchise, franchising, franchisee, franchisor, royalties, form of business, dealership, brand.

В условиях глобализации экономики, усиления конкуренции между производителями, захвата рынков транснациональными компаниями все большую актуальность приобретают такие формы бизнеса, как франчайзинг и дилерство. Особенно актуальна данная тема для стартаперов, так как данные виды бизнеса кажутся наиболее доступными и быстро приносящими выгоду. Рассмотрим понятия франчайзинга и дилерства и их характеристики.

Франшиза – это право на создание коммерческой фирмы, продажу товаров и оказание услуг по лицензионному соглашению [1], т.е. при покупке франшизы используются товарный знак и технология компании – владельца товарного знака, а продавец франшизы продает свое имя и успешную бизнес-модель, при этом помогая в бизнесе не только поставкой товара, но и обучением персонала, подбором удачного места для ведения предпринимательства, разделением рисков и т.д. Франчайзер (продавец франшизы), как правило, но не всегда получает так называемое роялти – денежную компенсацию за использование патента.

Существует несколько форм франчайзинга. Первая форма, в которой появился франчайзинг, – прямая (рис. 1). В этом случае продавец франшизы передает права и марку строго на тот адрес, определенную территорию, которые сам выбрал. По данной форме договора франчайзинга франчайзи ограничен территорией и не имеет права передачи франшизы третьему лицу.



Рис. 1. Прямая форма франчайзинга (схема составлена автором)

При последовательной форме франчайзинга франчайзер может получить право на несколько франшиз и ими распоряжаться, в том числе выдавать несколько франшиз.

Суть формы франчайзинга на основе распределительной территории заключается в том, что франчайзи на определенной закрепленной территории берет на себя права главной компании и может заключать договора. При данной форме франчайзи прибегает к помощи субфранчайзи, который должен на определенной территории в определенный срок по договору создать определенное количество франчайзинговых точек.

Форма субфранчайзинга предполагает создание связи франчайзер–франчайзи–субфранчайзи. Здесь между тремя лицами заключается договор, суть которого в том, что франчайзер передает часть прав франчайзи и свободу выбора для территории работы. В данном случае франчайзи выступает как отдельная компания для своих субфранчайзи.

Самой крупной формой франчайзинга является мастер-франчайзинг (рис. 2). В этой форме предпринимательской деятельности мастеру-франчайзи предоставляют право работы на большой территории с правом передачи третьим лицам с целью развития сети франчайзинговых точек – независимых юридических лиц. Часто это происходит на международной арене, когда франчайзер одной страны дает право продавать свою марку франчайзи другой страны для развития своей сети.

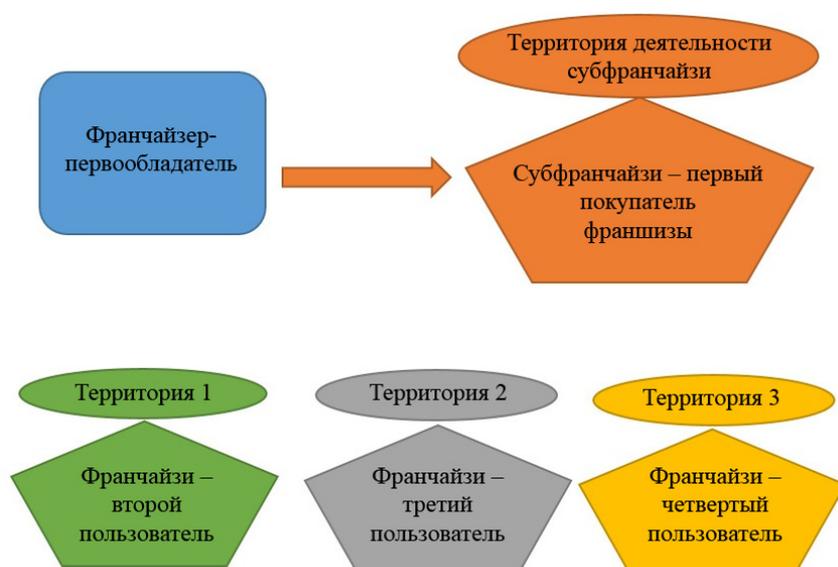


Рис. 2. Форма франчайзинга – мастер-франчайзинг (схема составлена автором)

Плюсы франчайзинга очевидны: получение готовой бизнес-модели, оказание помощи при ведении бизнеса, обучение персонала, маркетинговая поддержка и, что очень важно, разделение рисков.

Россия является лидером по росту количества франчайзинговых компаний (98 % за последние три года) [2]. По данным Российской Ассоциации Франчайзинга (РАФ), на территории страны работает более 30 000 франчайзинговых точек и около 750 франчайзеров. Данная организация существует в России с 1997 г., активно помогает франчайзерам и сплавивает их, следовательно, в данной форме бизнеса не только продавец самой франшизы является гарантом, но и РАФ, которая работает на мировом уровне.

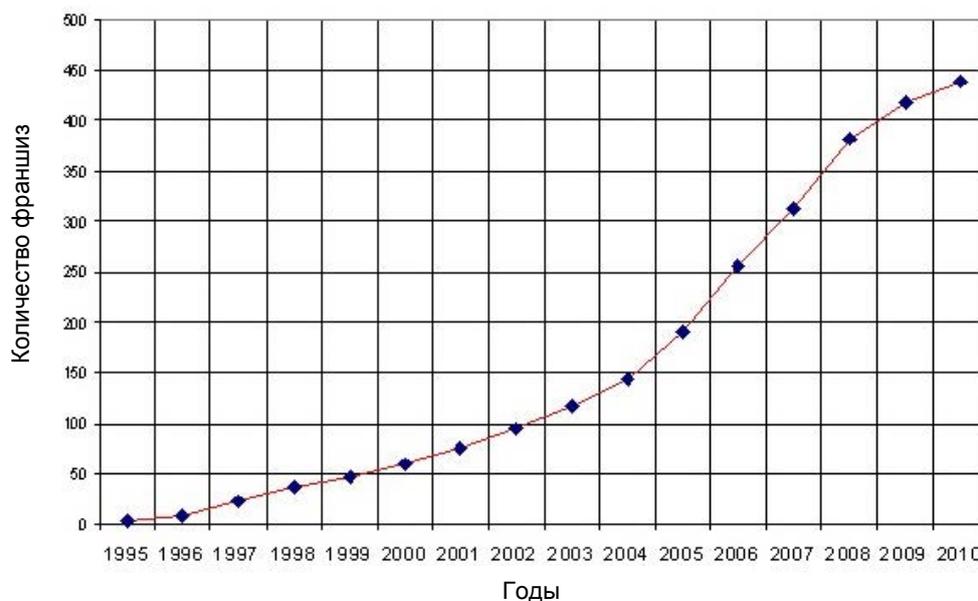


Рис. 3. Оценка количества франшизных сетей по РФ [3]

По рис. 3 видно, что с 1995-го по 2002 г. нарастание франшизных сетей шло более медленным темпом, чем с 2002-го по 2010 г. Это говорит о нарастающей популярности данного вида бизнеса в России.

Первые франшизы России были проданы компаниями «Дока-Пицца» и «Дока-Хлеб», первая иностранная франшиза – корпорацией «Баскин Роббинс».

Третий год подряд деловой портал БиБосс.ру публикует «Топ-100 франшиз России» – первый и самый полный рейтинг франчайзинговых предложений, основанный на объективных данных, полученных от франчайзеров и из независимых источников. Первое место занимает сеть детских товаров «БЕГЕМОТик» [4]. По мнению руководителей проекта, эти магазины являются наиболее перспективными для инвестиций. На втором месте – одна из крупнейших российских сетей универсамов шаговой доступности «Пятерочка», на третьем – крупнейшая в мире сеть фастфуда «Subway». В десятку лидеров 2014 г. вошли также франшизы из сферы питания – «33 пингвина» (сеть по производству и продаже мороженого) и «Стардог!s» (сеть закусочных), а также представители розничной торговли – «МТС», «Oodji», «Ехpetro!».

Перейдем к другим понятиям – дилерство и дилер. Дилер – это физическое лицо или фирма, которые от своего имени перепродают товары. Дилер – это самостоятельная сторона в сделке, и третьи лица вступают в юридические отношения только с ним, а не с заводом-изготовителем товаров, которые он реализует. Прибыль дилера образуется за счет разницы в ценах покупки и продажи, он может заключать договора с клиентом на ряд услуг, связанных с маркетингом [1]. Но в определении нет ни слова о разделении рисков и о какой-либо помощи в бизнесе, т.е. если купили товар, значит, обязаны продать его в определенный срок. Продавца товара не всегда интересует бизнес-план, и есть ли он вообще, хотя поставщик дилера может обеспечить сертификатами и рекламными буклетами.

Дилерская деятельность очень распространена, и формы этой деятельности самые разнообразные. На рынке могут действовать «официальные дилеры» какого-либо завода-изготовителя техники на основе соглашения с ним. По такому соглашению-договору дилеру предоставляется право именовать себя на рынке «официальным дилером» определенного завода-изготовителя, но при этом дилер действует юридически от своего имени, со своей моделью бизнес-плана, на свой счет и риск.

Использование в этих случаях имени завода-изготовителя представляет собой «франшизу», т.е. льготу, которую производитель предоставляет дилеру на основе «франшизного соглашения». И снова затрагивается тема франчайзинга.

В рамках дилерства и в зависимости от сферы деятельности лиц, участвующих во франчайзинге, выделяют семь типов систем [5]:

- 1) производство – производство;
- 2) производство – оптовая торговля;
- 3) производство – розничная торговля;
- 4) оптовая торговля – оптовая торговля;
- 5) оптовая торговля – розничная торговля;
- 6) розничная торговля – розничная торговля;
- 7) предприятие обслуживания – предприятие обслуживания.

Перечисленные выше типы франшизы часто сочетаются с признаками договора об исключительном сбыте. При этом могут наблюдаться различные модификации соглашений, но с условием сохранения одного из ключевых элементов франчайзинга, а именно: права завода-изготовителя на контроль деятельности дилеров в целях обеспечения надлежащей поддержки качества и стандартов товара, работ, услуг, продаваемых под маркой производителя.

На сегодняшний день дилерство является весьма прибыльной формой сотрудничества, а также выгодной и перспективной формой построения бизнеса. Наиболее частым и прибыльным видом сотрудничества в России является бизнес по продаже машин. Автомобильный дилерский центр – это распространенный вид посредничества. В табл. 1 приведен рейтинг городов-миллионников и количество автомобильных дилерских центров. Из данной таблицы видно, что нет города-миллионника, где бы не существовало хотя бы 10–20 дилерских центров по купле-продаже автомобилей.

Таблица 1

Рейтинг городов-миллионников [2]

Город	Численность населения, чел.	Дилеры иномарок	На 1 ДЦ приходится, чел.
1	2	3	4
1. Екатеринбург	1 396 074	78	17 898
2. Ростов-на-Дону	1 103 733	57	19 364
3. Казань	1 176 187	60	19 603
4. Пермь	1 013 887	49	20 692
5. Воронеж	1 003 638	47	21 354
6. Уфа	1 077 719	50	21 554
7. Нижний Новгород	1 259 921	57	22 104
8. Самара	1 171 598	50	23 432

1	2	3	4
9. Челябинск	1 156 201	49	23 596
10. Волгоград	1 018 790	41	24 849
11. Санкт-Петербург	5 028 000	197	25 523
12. Москва	11 979 529	437	27 413
13. Красноярск	1 016 385	36	28 233
14. Омск	1 160 670	33	35 172
15. Новосибирск	1 523 801	42	36 281

В России журналом «АвтоБизнесРевю» составлен рейтинг «Топ-10 ведущих дилерских холдингов за первое полугодие 2014 г.». Согласно данному рейтингу, лидирующую позицию занимает группа компаний «Рольф». В первой половине 2014 г. компания продала более 40 тыс. новых автомобилей, увеличив результат на 11 %. На втором месте оказалась группа компаний «Автомир», продав почти 35 тыс. автомобилей, уменьшив продажи на 12 %. Замыкает десятку «Фаворит Моторс», где продажи составили 13 200 автомобилей и произошло увеличение продаж на 3 % (табл. 2).

Таблица 2

Динамика продаж ведущих дилерских холдингов
за первое полугодие 2014 г. (топ-10) [6]

Дилер	Объем продаж	Динамика (%)
Рольф	40589	11
Автомир	34818	-12
Мейджор	30800	-9
Дженсер	29966	10
Тгс	26673	-2
Агат	16100	-10
Самара-авто	15900	1
Независимость	14080	-22
Авилон	13650	-6
Фаворит-моторс	13200	3
Топ-10	235776	-3

Попробуем определить плюсы и минусы двух бизнес-схем, проведя краткое сравнение дилерства и франчайзинга (табл. 3).

Таблица 3

Плюсы и минусы для дилера и франчайзи

	Дилер	Франчайзи
Владение своей собственностью	+	+
Не нужно вкладывать большой начальный капитал	-	+
Есть ли независимость от других фирм	+	+
Вы хозяин своего бизнеса, Вас не могут уволить	+	+
Нет риска потерять свои собственные деньги	-	+
Нет боязни личной ошибки в построении схемы бизнеса	-	+
Есть возможность воспользоваться чужим опытом для максимальной эффективности	-	+

Сравнительный анализ двух бизнес-схем:

1. Выход на рынок. Вначале дилер работает с малоизвестным брендом, ищущим выход на новые локальные рынки. Это значит, что ему придется самостоятельно заботиться об обозначении себя и о рекламе на своем локальном рынке. Все это требует вложения средств в маркетинговые исследования и рекламу. Затем появляется возможность получать неограниченную прибыль, благодаря монополизации продаж. Франчайзи получает готовые бизнес-план, поведенческие и рекламные стратегии и зачастую работает с раскрученным и узнаваемым на рынке брендом. Стартовать здесь несколько легче, но возможна конкуренция с другими франчайзи данной марки, за исключением случаев, когда за франчайзи закрепляется эксклюзив на определенную территорию.

2. Стартовый капитал. Любое дело начинается с поиска финансовых средств. В случае дилерства нужно или иметь доступные активы, или брать займы, что не всегда получается. При покупке франшизы кредитные организации намного легче дают кредиты, но еще в качестве бонуса в некоторых случаях сам договор франшизы включает в себя предоставление кредита на развитие франчайзинговой деятельности.

3. Ведение деятельности. В своей основе дилер предоставлен сам себе: сам решает, как, где и каким образом необходимо реализовать товар. В таком случае все финансовые и нефинансовые потери он берет полностью на себя. Деятельность франчайзи достаточно строго определена – он получает консалтинговые услуги, возможность обучить персонал и работает по плану, который уже доказал свою финансовую эффективность и состоятельность.

Как видно из табл. 3 и из аналитического материала, франчайзинг включает в себя лучшие черты других видов организации бизнеса: уверенность в завтрашнем дне, прибыльность, независимость. Это позволяет малому, начинающему бизнесу очень быстро развиваться, что и подтверждает международная практика. Во франчайзинге практически нет минусов. Конечно, если его правильно выбрать. Дилерство – это возможность для уже опытных бизнес-деятелей увеличить свой капитал. Здесь можно получить большие доходы, но и риск возрастает в несколько раз.

Список литературы

1. Коноплицкий, В. Толковый словарь экономических терминов «Это бизнес» / В. Коноплицкий, А. Филина. – Киев : Альтерпресс, 1996. – 448 с.
2. Официальный сайт Ассоциации «Российские автомобильные дилеры». – URL: www.asroad.org
3. Официальный сайт Российской ассоциации франчайзинга. – URL: www.rusfranch.ru
4. Официальный сайт Бибосс. – URL: www.beboss.ru
5. Научная электронная библиотека. – URL: www.elibrary.ru
6. Официальный сайт «АвтоБизнесРевю» – URL: abreview.ru

Честнова Людмила Владимировна
студентка,
Саратовский государственный университет
им. Н. Г. Чернышевского
E-mail : bagira6@inbox.ru

Chestnova Ludmila Vladimirovna
student,
Saratov State University
named after N. G. Chernyshevsky

УДК 658.9

Честнова, Л. В.

Дилерство и франчайзинг: что выбрать при создании бизнеса? / Л. В. Честнова // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 85–92.

О НЕОБХОДИМОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕРНА

Н. В. Шилова

ABOUT THE NECESSITY OF INTRODUCTION OF PRECISION FARMING IN AGRICULTURAL PRODUCTION

N. V. Schilova

Аннотация. *Актуальность и цели.* Развитие современных информационных технологий является основой перехода к точному земледелию. Предложенные элементы точного земледелия, наиболее важные для сельскохозяйственных товаропроизводителей, требуют дальнейшей проработки и адаптации к конкретным почвенно-климатическим условиям. Развитие системы точного земледелия является актуальной задачей, так как оно способствует выходу отрасли на качественно новый уровень производства, который при определенных поддерживающих сельское хозяйство изменениях в политике государства позволит сельхозпроизводителям конкурировать с иностранными предприятиями. Цель данной работы – проанализировать основные направления в точном земледелии. *Материалы и методы.* Отдельные элементы точного земледелия уже имеют место в отдельных сельскохозяйственных предприятиях. *Результаты.* Приведена сравнительная характеристика (основные преимущества и недостатки) четырех этапов развития сельскохозяйственного производства. Указаны основные преимущества технологий точного земледелия по сравнению с другими технологиями возделывания зерновых культур. *Выводы.* Проведя сравнительную оценку технологий точного земледелия, нами были сделаны выводы о том, что с использованием технологии точного земледелия сельскохозяйственные товаропроизводители, действительно, смогут повысить эффективность производства зерна.

Ключевые слова: сельское хозяйство, точное земледелие, технология производства.

Abstract. *Background.* The development of modern information technology contributes to and is the basis of the transition to precision farming. Proposed elements of precision agriculture are the most important for agricultural producers and require further development and adaptation to specific soil and climatic conditions. The development of precision farming is an important ongoing task, as it will allow the industry to reach a new level of production that will allow (under certain changes in state policy that supports agriculture) agricultural producers to compete with foreign enterprises. The aim of this paper is to analyze trends in precision agriculture. *Materials and methods.* The individual elements of precision agriculture already exist in some agricultural enterprises. *Results.* The comparative characteristics (advantages and disadvantages) the four stages of the development of agricultural production. The main advantages of precision farming technologies in comparison with other technologies of cultivation of grain crops. *Conclusions.* After a comparative evaluation of precision farming technologies, we have concluded that using precision farming technology, agricultural producers will actually improve the efficiency of grain production.

Key words: agriculture, precision farming, the production technology.

В наше время невозможно представить жизнь без компьютерной техники и современных технологий. Это направление успешно развивается и в такой, казалось бы, консервативной отрасли, как сельское хозяйство. Руко-

водство страны и сами аграрии понимают, что без перехода к инновационным технологиям невозможно совершить качественный скачок и вывести село из кризиса.

Развитие аграрной науки, сельскохозяйственной техники и информационных технологий двойного назначения, начиная с последней четверти XX в., послужило основой формирования нового направления в мировом земледелии, получившего название «precision agriculture», что в переводе на русский язык означает «точное земледелие» [1, с. 45].

Начиная с 80–90 гг. XX в., сначала в США, а потом и в других странах мира с разной степенью интенсивности началась реализация технических аспектов точного земледелия с использованием американской спутниковой системы GPS, а затем – отечественной ГЛОНАСС и европейского проекта «Галилео» [2, с. 12].

Существует много определений этого нового направления в сельском хозяйстве. Смысл заключается в том, что каждое поле рассматривается как неоднородное по почвенному покрову, рельефу, содержанию элементов питания, влагообеспеченности и т.д. Для каждого участка в пределах одного поля разрабатываются дифференцированные технологии земледелия, направленные на получение заданных экономически и экологически обусловленных урожаев при максимальной экономии невозобновляемых ресурсов.

Идеология точного земледелия базируется на трех экспериментально-вычислительно-организационных операциях:

- урожайный мониторинг с применением системы позиционирования на базе глобальных навигационных спутников;
- картирование поля по урожайности убираемой культуры, по наличию в почве химических элементов, влажности и засоренности посевов;
- практическая реализация принятых решений, выполняемая машинно-тракторными агрегатами согласно программам в аппликационных картах, вложенных в бортовой компьютер: по координатной обработке почв, посеву, адресно-дозированному внесению удобрений и др. операциям.

На сегодняшний день широко в мире, а также в некоторых регионах России (около 2 % площади пашни), таких как Самарская, Московская, Оренбургская области и Республика Мордовия, приступили к применению технологий точного земледелия [3, с. 4].

Мировой и российский опыт подтверждает, что в сельскохозяйственном производстве съемки из космоса дают много возможностей: улучшить сбор сельскохозяйственной статистики, повысить точность, однородность, объективность и частоту наблюдений; они позволяют существенно усовершенствовать методы оперативного контроля состояния посевов и прогноза урожая.

Применение точного земледелия основано на информационных технологиях, которые, извлекая данные из множества источников, позволяют принимать решения по управлению посевами.

В Самарской области в течение последних десяти лет реализовывался ряд областных проектов по изучению и внедрению ресурсосберегающих технологий и технологий точного земледелия.

В результате этого при использовании навигационных приборов AgGPS EZ-Guide Plus для параллельного вождения была получена экономия средств на защиту растений и удобрения в 15 %, или 107 руб. / га, а общая экономия на обрабатываемую площадь составила 374,5 тыс. руб.

В 2007 г. в рамках инновационного образовательного проекта в РГАУ – Московской СХА им. К. А. Тимирязева впервые в стране был создан центр точного земледелия, в задачу которого входили разработка, освоение технологии точного земледелия и ее сравнение с традиционной технологией [4, с. 22].

Сравнительная характеристика различных технологий возделывания сельскохозяйственных культур представлена в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика различных технологий возделывания сельскохозяйственных культур

Технология	Технологические характеристики	Суть технологии	Преимущества	Недостатки
1	2	3	4	5
Традиционная технология	При данной технологии применяются оборотные плуги, переворачивающие пласты почвы, отсутствуют свальные гребни и развальные борозды	Применение агротехнических приемов на всем с.-х. поле	Простота и доступность использования	Происходит подрезание и заделка сорной растительности в почву. Избыточно или недостаточно удобренные площади. Экономическая эффективность неопределенная, активная деградация почв и ландшафтов
Минимальная технология (прямой посев)	Включает одну или ряд мелких обработок почвы культиваторами или дисковыми боронами. Солома и стерня находятся в виде мульчи в верхнем слое почвы. Посев осуществляется по мелко обработанной почве с созданием мульчирующего слоя из растительных остатков и мелкокомковатой почвы	Прямой посев проводится по стерне без всякой обработки почвы. Минимизация механической обработки почвы	Уменьшение прямых затрат на сумму от 165 до 996 руб./га, снижение расхода топлива в 2–3 раза, снижение трудозатрат в 2–2,5 раза	Ухудшение фитосанитарной ситуации, необходимость применения пестицидов, усиление дефицита минерального азота. Дифференциация пахотного слоя, невозможность внесения органических удобрений и мелиорантов

1	2	3	4	5
Нулевая (No Till) технология	No-Till – это значит «без вспашки». Предусматривает прямой посев семян в почву, предварительно обработанную гербицидами	Всю работу выполняет специальная сеялка, которая срезает пожнивные остатки, распределяет их по почве, делает в ней борозду нужной глубины, аккуратно высаживает туда семена и закрывает семенное ложе	Уменьшение требуемого количества механизаторов. Качество продукции отвечает требованиям переработки и рынка	Относительная сложность и необходимость сурового соблюдения агрокультуры, севооборота и нормы использования ядохимикатов. Происходит изменение видового состава сорной растительности, в связи с чем смещаются сроки появления всходов и их наличие в течение сезона. Требуется послеуборочное применение гербицидов на полях [5, с. 46]
Точное земледелие	GPS, Глонасс-система, 3D принтер	Каждое сельскохозяйственное поле рассматривается как неоднородное по многим критериям, которые зависят от проводимых агротехнологических операций. Электронные записи и хранение истории полевых работ и урожаев	Экологическая безопасность окружающей среды, производство продуктов заданного качества, сохранение почвенного плодородия. Сокращение расхода ТСМ и оптимизация использования минеральных удобрений, увеличение производительности труда. Значительное снижение зависимости от погодных условий, получение более высоких и стабильных урожаев*	Высокая цена приобретения. В большинстве с.-х. предприятий нет оборудования и специалистов для обследования территорий с.-х. назначения по критериям точного земледелия

Примечание. * Например, в Германии при использовании систем точного земледелия повышение урожая составило 30 % при одновременном снижении затрат на минеральные удобрения на 30 % и на ингибиторы на 50 % [6].

Разработка методологии точного земледелия не является «революционным скачком» в совершенствовании агротехнологии, но это – следующий шаг в агрономических исследованиях, который должен учесть все достигнутые ранее результаты в этом направлении, включая разработку динамических моделей, методы поддержки решений, экспертные системы и пр.

Технологии, которые включает в себя точное земледелие:

- электронные карты полей и программное обеспечение для работы с ними;
- высокоточное агрохимическое обследование (анализ почв);
- системы навигации для сельскохозяйственной техники разных уровней точности;
- мониторинг техники (слежение за местоположением, уровнем топлива и другими параметрами) (GLONASS SYSTEM);
- лаборатории для анализа почв и продукции;
- метеорологические станции;
- системы картирования урожайности;
- системы дифференцированного внесения удобрений;
- почвенные пробоотборники (неотъемлемая часть дифференцированного внесения удобрений);
- системы автономных заправочных станций;
- датчики, работающие на основе рефлексии света или лазерных лучей.

Конечно, придя на смену ручному труду, традиционная технология облегчила работу аграриев, но она по-прежнему требовала больших затрат – как денежно-материальных, так и трудовых.

Анализ показывает, что экономический эффект только от параллельного вождения достигает 800–1000 руб./га, окупаемость – менее одного сезона.

Основным недостатком традиционной технологии возделывания сельскохозяйственных культур является активная деградация почв, так как почвы распахиваются на больших площадях, а затем плодородный слой выдувается ветром или смывается водой.

Минимальная и нулевая технологии более совершенны по сравнению с традиционной и позволяют хозяйствам сократить затраты труда и ГСМ, но они, в свою очередь, имеют ряд серьезных недостатков. Наиболее существенным из них, на наш взгляд, является смещение сроков появления всходов, что может привести к потере урожая.

По сравнению с традиционной, минимальными технологиями и технологией No Till основными недостатками системы точного земледелия пока остаются высокая цена приобретения и отсутствие в большинстве сельскохозяйственных предприятий специалистов, способных управлять новыми машинами и механизмами. Как показывает практика, в результате внедрения систем точного земледелия эффективнее используется техника, сокращается расход топливно-смазочных материалов, происходит оптимизация использования минеральных удобрений, увеличивается производительность труда, уменьшается требуемое количество механизаторов. При этом значительно снижается зависимость от погодных условий, урожаи становятся более стабильными, а затраты окупаются уже на 3–4 год использования.

Конечно, говорить о размерах экономии нужно в условиях конкретных сельхозпредприятий. Хотя технологии точного земледелия – не панацея от всех бед современного сельского хозяйства, но тем хозяйствам, где уже сложился современный менеджмент, решающий не только текущие задачи, а думающий о перспективе, технологии точного земледелия могут оказать неоценимую помощь и привести к кардинальному прорыву – к выводу хозяйства на качественно новый уровень.

Список литературы

1. Информационно-технологическое обеспечение точного земледелия / В. Г. Сычев, Р. А. Афанасьев, А. Ю. Измайлов и др. // Плодородие. – 2011. – № 3. – С. 44–47.
2. Жалнин, Э. В. Точное земледелие – концепция успеха / Э. В. Жалнин // Сельский механизатор. – 2011. – № 11. – С. 12–47.
3. Заводчиков, Н. Экономические вопросы точного земледелия / Н. Заводчиков, С. Гобов // Главный агроном. – 2013. – № 10. – С. 4–7.
4. Беленков, А. И. Исследование технологии точного земледелия / А. И. Беленков, А. Ю. Тюмаков, А. В. Храмов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2011. – № 11. – С. 22–23.
5. Послеуборочное применение гербицидов. No Till и мозаика гербицидов [материал подготовлен при поддержке компании syngenta] // Новое сельское хозяйство. – 2012. – № 2. – С. 46–47.
6. Полухин, А. А. Обоснование применения энергосберегающих технологий в сельском хозяйстве / А. А. Полухин, Н. С. Сорокин // Аграрная Россия. – 2013. – № 9. – С. 14–17.

Шилова Наталья Владимировна

старший преподаватель,
кафедра экономического анализа
и информационных технологий,
Нижегородская государственная
сельскохозяйственная академия
E-mail: natusik198787@mail.ru

Schilova Natalia Vladimirovna

senior lecturer,
sub-department of economic analysis
and information technologies,
Nizhniy Novgorod State
Agricultural Academy

УДК 631.17

Шилова, Н. В.

О необходимости внедрения системы точного земледелия при производстве зерна / Н. В. Шилова // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 93–98.

РАЗДЕЛ 2

МОДЕЛИ, СИСТЕМЫ, МЕХАНИЗМЫ В ТЕХНИКЕ

УДК 621.357.54

К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ СПОСОБОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МОБИЛЬНЫХ МАШИН

Ю. А. Захаров, И. А. Спицын, Е. В. Ремзин, Г. А. Мусатов

TO THE QUESTION OF IMPROVEMENT OF GALVANIC WAYS OF RESTORATION OF DETAILS OF MOBILE CARS

Yu. A. Zakharov, I. A. Spitsyn, E. V. Remzin, G. A. Musatov

Аннотация. *Актуальность и цели.* Гальванические способы восстановления деталей машин являются наиболее перспективными среди существующих способов, поэтому их совершенствование путем повышения их производительности и надежности является актуальной задачей. Цель работы – выявление основных направлений совершенствования гальванических способов восстановления деталей машин. *Материалы и методы.* Поставленная цель работы достигалась обобщением и анализом информации литературных источников, априорных и исследовательских данных. Рассмотрены преимущества гальванических методов восстановления, выявлены недостатки существующих технологий, сформулированы направления совершенствования процессов гальванического осаждения покрытий. *Результаты.* Определены два основных направления совершенствования гальванического осаждения покрытий, которые могут быть использованы при оптимизации технологии восстановления деталей гальваническими покрытиями. *Выводы.* Таким образом, совершенствование электролитического осаждения покрытий заключается в повышении его производительности путем применения передовых технологических приемов, позволяющих повысить катодную плотность тока, и в сокращении количества подготовительно-заключительных операций в технологическом процессе.

Ключевые слова: гальваническое осаждение, покрытие, восстановление, детали, прочность сцепления.

Abstract. *Background.* Galvanic ways of restoration of details of cars are the most perspective among the existing ways therefore their improvement by increase of their productivity and reliability is an actual task. The work purpose – identification of the main directions of improvement of galvanic ways of restoration of details of cars. *Materials and methods.* The goal of work was achieved by generalization and the analysis of information of references, aprioristic and research data. Advantages of galvanic methods of restoration are considered, shortcomings of the existing technologies are revealed, the directions of improvement of processes of galvanic sedimentation of coverings are formulated. *Results.* Two main directions of improvement of galvanic sedimentation of coverings which can be used by optimization of technology of restoration of details by electroplated coatings are

defined. *Conclusions.* Thus, improvement of an electrolytic precipitation of coverings consists in increase of its productivity, by application of the advanced processing methods allowing to increase the cathodic density of current and reduction of number of preparatory and final operations in technological process.

Key words: galvanic sedimentation, covering, restoration, details, coupling durability.

Одним из перспективных способов восстановления изношенных поверхностей деталей является нанесение гальванических покрытий [1]. Преимущества гальванопокрытий заключаются в возможности получать путем электроосаждения осадки любой толщины в пределах от нескольких микрометров до 1–2 мм [1–3]. При этом отсутствует сильный нагрев обрабатываемой поверхности и детали в целом. После нанесения покрытия прочность детали не снижается. Структура основного металла не претерпевает изменений, коробление отсутствует. Существует возможность повторного многократного восстановления поверхностей, осаждения практически любого металла или комбинации металлов с заданными характеристиками. Покрытия обладают достаточно высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами.

Основными способами нанесения гальванических покрытий на поверхности являются: осаждение в стационарных ваннах, электролитическое натирание (контактный способ), осаждение с использованием местных ванн в нециркулирующем электролите, осаждение в проточном электролите [1].

В последнее время внимание ученых и производителей привлекает технологический процесс восстановления гальванопокрытиями в проточном электролите. К достоинствам этого способа следует отнести:

- отсутствие необходимости изолировать непокрываемые участки деталей, так как они не соприкасаются с электролитом;
- постоянное очищение электролита от продуктов химических реакций и механических примесей путем фильтрации при циркуляции;
- постоянное обновление электролита в ячейке способствует поддержанию уровня заданной температуры, кислотности и концентрации;
- движение электролита способствует увеличению скорости доставки катионов металла к катоду, что позволяет повысить плотность тока, а следовательно, и производительность;
- при выполнении технологического процесса отпадает необходимость перемещения детали по ваннам, так как через ячейку поочередно прокачиваются рабочие растворы и электролиты;
- существует возможность создания переносной установки для нанесения покрытий и работы с небольшим объемом электролита.

При изучении технологии проточного нанесения покрытий (на примере железнения) было установлено, что обмен электролита в приэлектродном пространстве способствует получению качественных покрытий толщиной 0,8–1,0 мм при скорости осаждения 0,3 мм/ч.

Дальнейшим развитием метода можно считать осаждение покрытия в протоке электролита с одновременным вращением анода, т.е. проточно-контактным способом. Однако, несмотря на большие возможности рассматриваемого метода, следует отметить, что наращивание поверхностей осуществляется с различных установок деталей, соприкосновение ненаращивае-

мых поверхностей с электролитом и его разбрызгивание создают определенные неудобства.

К рассмотренным методам также можно отнести осаждение покрытия в протоке электролита с механической активацией поверхности (гальваномеханический метод), при которой съём дендритов и уплотнение структуры осадков осуществляется приспособлениями (активаторами), закрепленными на вращающемся аноде [3–5]. Этот метод позволяет работать с еще большими плотностями тока, но недостаточно изучен и отработан, а анод сложен в изготовлении.

Для восстановления проточным способом на ремонтных предприятиях применяют в основном железные покрытия. Эти покрытия, несмотря на все достоинства (высокую твердость, износостойкость и т.д.), имеют такие недостатки, как низкая коррозионная стойкость и виброгасящие способности, затрудненность последующей механической обработки.

Цинковые гальванопокрытия не имеют перечисленных недостатков, кроме того, цинк в паре с железом является анодом, поэтому в результате коррозионных процессов растворяется цинк, а не основной металл, т.е. он обладает высокими антикоррозионными свойствами. Более высокие виброгасящие свойства цинкового покрытия обусловлены его пластичностью и заключаются в гашении вибрационных колебаний, возникающих в результате функционирования агрегатов машин. Это свойство выгодно отличает цинковые покрытия от железных, так как вибрационные воздействия порождают знакопеременные напряжения и приводят к накоплению повреждений в материале, что вызывает появление усталостных трещин и разрушение. К тому же последующая механическая обработка цинковых покрытий не вызывает каких-либо затруднений.

Для нанесения цинковых гальванопокрытий разработано много электролитов. Наибольшее распространение в ремонтном производстве получили кислые, цинкатные и аммиакатные электролиты.

Несмотря на все преимущества, гальванические способы восстановления имеют и существенные недостатки, которые ограничивают их применение в ремонтном производстве. К их основным несовершенствам относят [1–3, 6]:

1) невысокую надежность технологического процесса и его сложность, что приводит к снижению производительности труда и нестабильным результатам в плане сцепляемости покрытия с основой;

2) сравнительно низкую производительность осаждения, которая обусловлена невысокой скоростью осаждения и наличием большого количества операций в процессе;

3) качество покрытий, которое не всегда отвечает предъявляемым требованиям;

4) потребление значительного количества чистой питьевой воды на этапах промывки и образование соответствующего количества загрязненных сточных вод, что приводит к необходимости строительства очистных сооружений, что существенно повышает себестоимость восстановления.

Существуют два основных направления совершенствования процессов осаждения.

Первое направление – увеличение производительности процесса. Это можно достичь за счет повышения скорости осаждения покрытия, путем уве-

личения выхода по току или (и) катодной плотности тока [1–3]. Например, выход цинка по току близок к 100 %, и поэтому для повышения производительности процессов необходимо повышать катодную плотность тока.

Основным, наиболее перспективным способом повышения катодной плотности тока при осаждении по праву считается применение новых технологических приемов. К ним относят создание протока электролита в электролитической ячейке; образование турбулентного движения электролита в прикатодном слое путем введения в межэлектродное пространство вращающейся перфорированной перегородки; использование периодических токов; активацию катодной поверхности абразивными элементами и др. [1, 4, 5].

Проток электролита позволяет повысить приповерхностную концентрацию активных ионов, уменьшить перенапряжение и тем самым положительно сказывается на выходе по току цинка.

Введение в межэлектродное пространство вращающейся перфорированной перегородки способствует созданию турбулентного движения электролита около катодной поверхности, что позволяет устранить концентрационную поляризацию и значительно повысить плотность тока. Вращение перегородки также препятствует образованию на катодной поверхности дендритов, образующихся при высоких плотностях тока. Этот прием можно использовать как с протоком электролита, так и без него.

При использовании периодических токов (реверсивного, асимметричного, импульсного и др.) вместо постоянного в несколько раз повышается производительность процесса и улучшаются свойства покрытий [3]. Сущность способа заключается в том, что ток, изменяясь по определенному закону, периодически меняет свое направление. Деталь попеременно становится то катодом, то анодом, а катодное осаждение металла на детали периодически прекращается и заменяется его кратковременным частичным растворением. При этом растворении разрушается образовавшаяся пассивная пленка, а прикатодный слой электролита обогащается катионами металла. Повторение таких циклов при правильном выборе соотношения количеств электричества катодного и анодного периодов снижает катодную поляризацию.

Последний прием применяется при гальваномеханическом способе нанесения покрытий и позволяет резко повысить плотность тока [1–3]. Сущность этого приема заключается в том, что на протяжении всего процесса электролиза абразивные элементы перемещаются по катодной поверхности, активируя ее. Происходит незначительный съем осаждаемого покрытия и удаление пассивной пленки, препятствующей осаждению покрытия. Также происходит дополнительное обновление прикатодного слоя электролита и исключение дендритообразования. При этом катодную плотность тока можно повысить в несколько раз. Механическое активирование позволяет получать покрытия с одинаковой микротвердостью при различных плотностях тока. Отмечается также некоторое увеличение микротвердости покрытия за счет таких явлений, как наклеп и выглаживание.

Второе направление – сокращение числа подготовительных и заключительных операций. Это позволит существенно упростить технологический процесс, повысить его надежность и снизить трудоемкость, а также значительно уменьшится потребление чистой воды и образование загрязненных стоков. Например, разработка технологии анодного травления восстанавли-

ваемой детали непосредственно в рабочем электролите осаждения позволит отказаться от операций травления в других растворах (например в растворе серной кислоты) и промывки до и после травления. Это позволит сократить время обработки, а также повысит стабильность процесса подготовки детали к осаждению [1–3].

Таким образом, совершенствование электролитического осаждения покрытий заключается в повышении его производительности путем применения передовых технологических приемов, позволяющих повысить катодную плотность тока, и в сокращении количества подготовительно-заключительных операций в технологическом процессе. Одним из наиболее перспективных технологических приемов является механическое активирование катода.

В авторемонтном производстве гальванопокрытия рекомендуется применять при восстановлении изношенных поверхностей крупногабаритных (корпусных) деталей, сложнопрофильных поверхностей, прецизионных пар, деталей, которые затруднительно подвергать механической обработке по различным причинам [3, 6–8]. Кроме того, гальванопокрытия очень актуальны при восстановлении деталей с небольшой величиной износа. Кроме всего прочего, гальванопокрытия рекомендуется применять с целью повышения коррозионной стойкости поверхностей и придания лучших декоративных свойств.

Список литературы

1. Захаров, Ю. А. Совершенствование технологии восстановления посадочных отверстий корпусных деталей проточным электролитическим цинкованием : дис. ... канд. техн. наук / Захаров Ю. А. – Пенза, 2001. – 170 с.
2. Захаров, Ю. А. Анализ способов восстановления посадочных отверстий корпусных деталей машин / Ю. А. Захаров, Е. Г. Рылякин, А. В. Лахно // Молодой ученый. – 2014. – № 16. – С. 68–71.
3. Захаров, Ю. А. Восстановление посадочных поверхностей корпусных деталей машин проточным гальваническим цинкованием / Ю. А. Захаров, Е. Г. Рылякин, И. Н. Семов // Молодой ученый. – 2014. – № 17. – С. 58–62.
4. Пат. 2155827 РФ, МПК: 7С 25D 5/06 А. Устройство для электролитического нанесения покрытий / И. А. Спицын, Ю. А. Захаров ; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Пензенская государственная сельскохозяйственная академия» (РФ). – № 99115796/02, Заявл. 16.07.1999 ; Опубли. 10.09.2000, Бюл. № 25. – 8 с.
5. Пат. 2503753 Российская Федерация, МПК: С25D19/00. Устройство для гальваномеханического осаждения покрытий / Ю. А. Захаров, И. А. Спицын ; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Пензенская государственная сельскохозяйственная академия» (RU). – № 2012149639/02, заявл. 21.11.2012 ; опубли. 10.01.2014, Бюл. № 1. – 9 с.
6. Рылякин, Е. Г. Повышение работоспособности гидропривода транспортно-технологических машин в условиях низких температур / Е. Г. Рылякин, Ю. А. Захаров // Мир транспорта и технологических машин. – 2014. – № 1 (44). – Январь–март. – С. 69–72.
7. Исследование изнашивания прецизионных деталей дизельной аппаратуры / А. В. Новичков, Е. В. Новиков, Е. Г. Рылякин, А. В. Лахно, П. И. Аношкин // Международный научный журнал. – 2014. – № 3. – С. 108–111.
8. Морфологический анализ методов поиска неисправностей транспортных средств / В. В. Лянденбургский, Ю. В. Родионов, С. А. Кривобок, П. А. Мнекин // Наукосвещение. – 2012. – № 4 (13). – С. 84.

Захаров Юрий Альбертович

кандидат технических наук, доцент,
кафедра эксплуатации
автомобильного транспорта,
Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства
E-mail: albertych1974@mail.ru

Zakharov Yuriy Albertovich

candidate of technical sciences,
associate professor,
sub-department of maintenance
of motor transport,
Penza State University
of Architecture and Construction

Спицын Иван Алексеевич

доктор технических наук, профессор,
кафедра основ конструирования
механизмов и машин,
Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства
E-mail: spicn@mail.ru

Spitsyn Ivan Alekseevich

doctor of technical sciences, professor,
sub-department of foundations
of design of mechanisms and machines,
Penza State University
of Architecture and Construction

Ремзин Евгений Викторович

студент,
Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства
E-mail: avto@pguas.ru

Remzin Evgeny Viktorovich

student,
Penza State University
of Architecture and Construction

Мусатов Григорий Анатольевич

студент,
Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства
E-mail: avto@pguas.ru

Musatov Grigory Anatoljevich

student,
Penza State University
of Architecture and Construction

УДК 621.357.54

Захаров, Ю. А.

К вопросу о совершенствовании гальванических способов восстановления деталей мобильных машин / Ю. А. Захаров, И. А. Спицын, Е. В. Ремзин, Г. А. Мусатов // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 99–104.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ЦИНКОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ
ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН
И КОМПЛЕКСОВ**

Ю. А. Захаров, И. А. Спицын, Е. В. Ремзин, Г. А. Мусатов

**IMPROVEMENT OF TECHNOLOGICAL PROCESS GALVANIC
GALVANISING OF DETAILS OF TRANSPORT
TECHNOLOGICAL MACHINES AND COMPLEXES**

Yu. A. Zakharov, I. A. Spitsyn, E. V. Remzin, G. A. Musatov

Аннотация. *Актуальность и цели.* Технологический процесс осаждения цинка на восстанавливаемые детали – весьма сложный и малопродуктивный, поэтому работа по его совершенствованию является актуальной. Цель работы – совершенствование технологического процесса гальванического цинкования деталей транспортно-технологических машин и комплексов. *Материалы и методы.* Анализ информации, полученной из литературных источников и в результате проведения экспериментальных исследований, позволил выделить пути достижения поставленной цели работы. *Результаты.* В статье рассматриваются способы обеспечения высокой прочности сцепления цинка с основой. Обосновывается возможность сокращения количества операций и повышения надежности предлагаемого усовершенствованного процесса цинкования, который можно применять в авторемонтном производстве. *Выводы.* Таким образом, предварительная подготовка деталей к электролитическому цинкованию играет огромную роль в получении высокой прочности сцепления покрытия с основой. Сокращение количества операций в структуре технологического процесса значительно повышает надежность и положительно влияет на прочность сцепления цинка с основой.

Ключевые слова: анодное травление, осаждение, электролит, прочность сцепления, электрохимическая обработка, технологический процесс.

Abstract. *Background.* Technological process of sedimentation of zinc on the restored details is very difficult and unproductive therefore work on its improvement is actual. The work purpose is improvement of technological process of galvanic galvanizing of details of transport technological machines and complexes. *Materials and methods.* The analysis of information received from references and in result of carrying out pilot studies allowed to allocate ways of achievement of a goal of work. *Results.* In article it is considered ways of ensuring high durability of coupling of zinc with a basis. Possibility of reduction of number of operations and increase of reliability of the offered advanced process of galvanizing which can be applied in car repair production locates. *Conclusions.* Thus, preliminary preparation of details for electrolytic galvanizing plays huge role in obtaining high durability of coupling of a covering with a basis. Reduction of number of operations in structure of technological process, considerably increases reliability and positively affects durability of coupling of zinc with a basis.

Key words: anode etching, sedimentation, electrolyte, coupling durability, electrochemical processing, technological process.

Сцепление металла покрытия с металлом детали обуславливается их межмолекулярным взаимодействием [1–3]. Межмолекулярные силы заметно проявляются, только если расстояние между атомами составляет не более 5×10^{-5} мкм. Они убывают пропорционально третьей степени межатомного расстояния. Покрываемым поверхностям придают необходимую шероховатость. С них удаляют различные загрязнения, жировые и оксидные пленки. Металл осаждается на активном чистом катоде, свободном от чужеродных частиц. В результате покрытие физически срастается с основным металлом настолько прочно, что не отслаивается от детали даже при ее разрушении, и работает как одно целое с основным металлом. Нарушение технологии подготовки уменьшает его сцепляемость и может привести к отслаиванию от детали.

Подготовка поверхностей деталей к электролитическому цинкованию заключается в их механической обработке, обезжиривании и травлении с промежуточными промывками [1].

Механическая обработка предназначена для удаления с покрываемой поверхности следов износа и придания поверхностям детали правильной геометрической формы. В процессе восстановления детали обычно шлифуют до шероховатости, соответствующей 6...7 качеству, или зачищают шкуркой (при небольших равномерных износах). Промывки органическими растворителями (бензином, керосином и др.) применяют тогда, когда необходимо дополнительно очистить деталь от грязи и масла [3].

Обезжиривание проводится с целью очистки поверхности от различных жиров, окислов и других загрязнений. Все загрязнения при попадании в электролит снижают его качество, а жировые пленки, изолируя металл от электролита, препятствуют осаждению покрытия.

Наибольшее распространение в ремонтном производстве получило щелочное обезжиривание, которое выполняется химическим или электрохимическим способами [3].

При химическом обезжиривании детали загружают в горячий щелочной раствор и выдерживают в нем определенное время. Также протирают поверхность детали венской известью. Этот способ дает отличные результаты и иногда незаменим при обезжиривании отдельных участков крупных деталей сложной конфигурации.

Сущность электрохимического обезжиривания заключается в том, что детали, погруженные в щелочной раствор, включают в цепь электрического тока в качестве анода и катода. Наиболее часто в этих целях применяются комплексные электролиты, состоящие из каустической и кальцинированной соды, тринатрийфосфата и жидкого стекла [3].

Исследованиями установлено, что высокое качество очистки достигается в щелочном растворе следующего состава (г/л): Na_2CO_3 – 30–50, $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ – 15–25, NaOH – 30–50, Na_2SiO_3 – 2–3 при температуре (55 ± 1) К. Время очистки чугунных деталей на катоде составляет (10 ± 2) мин при плотности тока 10–14 А/дм².

Известны примеры проведения электрохимического обезжиривания покрытия перед нанесением цинконикелевого покрытия в растворе следующего состава: сода каустическая – 35–40 г/л, сода кальцинированная –

25–30 г/л, тринатрийфосфат – 15–20 г/л, стекло жидкое – 2–3 г/л при температуре 65–70 °С и плотности тока 12–16 А/дм² [1–3].

Для удаления окисных пленок, образующихся на поверхности металла под воздействием окружающей среды или в процессе обработки, а также для выявления структуры металла проводят химическое или электрохимическое травление [3].

Химическое травление черных металлов проводится в основном в растворах соляной, серной кислот и их смесях. Фосфорная, азотная и плавиковая кислоты находят ограниченное применение. Это обусловлено тем, что при травлении в фосфорной и плавиковой кислотах образующиеся на поверхности деталей пленки фосфатов фторидов железа препятствуют прочному сцеплению покрытий с основой, а азотная кислота сильно разъедает и окисляет поверхность. Кроме того, все они чрезвычайно ядовиты.

Процесс химического травления малопроизводителен. В растворах быстро накапливаются ионы железа, что требует частой их замены. Независимо от того, в какой кислоте проводится травление, оно сопровождается выделением водорода, который, проникая в металл, повышает его хрупкость, уменьшает вязкость и прочность, что оказывает большое влияние на эксплуатационные характеристики деталей, особенно работающих при знакопеременных нагрузках.

Электрохимический способ травления уменьшает время обработки деталей, снижает расход материалов, позволяет обрабатывать материалы различного химического состава. Применяются два способа электрохимического травления: анодный и катодный [3].

Катодное травление не применяется для подготовки изношенных деталей машин к нанесению покрытий, его целесообразно применять для полированных деталей и деталей высокой точности.

Анодное травление улучшает некоторые механические свойства металла за счет удаления поверхностного слоя, обогащенного внутренними дефектами и концентраторами напряжений, а также исключает наводороживаемость металла. Анодное травление проводят в 30 %-м растворе серной кислоты при температуре 291–298 К и анодной плотности тока 18–20 А/дм² в течение 1,5–2,0 мин. Через некоторое время после начала травления напряжение на ванне повышается, а сила тока снижается. Это объясняется переходом металла из активного состояния в пассивное и сопровождается бурным выделением кислорода. Пузырьки последнего срывают травильный шлак, и обрабатываемая поверхность становится чистой, с отчетливо выявленной кристаллической структурой и специфическим микрорельефом.

Качество обработки контролируют визуально: для правильно протравленных деталей характерна матовая светло-серая поверхность без блеска, темных пятен и следов травильного шлама.

В ремонтном производстве для повышения надежности процесса также применяется электрохимическое анодное травление непосредственно в электролите осаждения [1–5]. Применение такого анодного травления позволяет сократить количество основных и вспомогательных подготовительных операций. Для нанесения цинковых гальванопокрытий такая обработка мало изучена.

На основании априорных данных составлена табл. 1, в которой приведены схемы технологических процессов подготовки чугунных корпусных деталей к электролитическому цинкованию в проточном электролите [3].

Таблица 1

Схемы технологических процессов подготовки чугунных корпусных деталей к цинкованию в проточном электролите

Наименование операций и переходов	Схемы			
	1	2	3	4
Механическая обработка	+	-	+	+
Зачистка наращиваемой поверхности наждачной шкуркой	+	+	-	+
Обезжиривание химическое	-	-	-	+
Промывка холодной водой	-	-	-	+
Установка приспособления для цинкования	+	+	+	+
Обезжиривание электрохимическое	+	-	+	-
Промывка горячей водой	+	-	+	-
Промывка холодной водой	+	-	+	-
Анодная обработка в 30 %-м растворе серной кислоты	+	-	+	+
Анодная обработка в сернокислом электролите цинкования	-	-	-	-
Промывка холодной водой	-	-	+	+
Анодная обработка совместно с обезжириванием	-	+	-	-
Промывка холодной водой	+	+	-	-
Промывка горячей водой	+	+	-	-
Промывка холодной водой	-	+	-	-
Подача сернокислого электролита цинкования и выдержка без тока	+	+	+	+
Подача сернокислого электролита цинкования и выход на режим	+	+	+	+

Технологические процессы подготовки чугунных корпусных деталей к проточному цинкованию требуют большого расхода воды для промывки ячеек и шлангов, что в конечном итоге увеличивает загрузку очистных сооружений. Вода является основным компонентом, оказывающим влияние на себестоимость гальванических покрытий.

Рациональное использование воды является важной экологической и экономической проблемой. Сокращение расхода промывных вод и стоков значительно уменьшает затраты на очистку и подготовку воды, а также дает большую экономию реагентов, расходуемых на приготовление растворов и на обработку стоков. Особое внимание этому вопросу следует уделять еще и потому, что при сравнительно небольшом проценте (до 15 % общего стока) на них приходится основная доля затрат (до 80 %) по очистке. Поэтому важной задачей является разработка таких технологических процессов нанесения гальванопокрытий с минимальным расходом воды и малым процентом отходов, которые в то же время позволяют получать прочно сцепляющиеся покрытия цинка с основой. Кроме того, технологические процессы подготовки деталей подразумевают создание сложных установок и перепускных устройств. В электролитическую ячейку поочередно подаются растворы, различные по своей природе и температурному режиму, что неизбежно приводит к их смешиванию, нарушению стабильности их состава, ухудшению технологических свойств, качества и прочности сцепления покрытия с основой.

Значит, высокую прочность сцепления покрытия с основой можно получить лишь при строгом соблюдении режимов подготовки. Однако и выполнение этих условий не всегда дает положительные результаты по получению прочносцепляющихся осадков. Видимо, на стабильность процесса оказывают воздействие какие-то случайные, неконтролируемые факторы.

Возможно оценивать получаемую прочность сцепления покрытия с основой с точки зрения теории надежности. Под технологической надежностью процесса подготовки деталей к цинкованию подразумевается процент восстановленных деталей с высокой прочностью сцепления [3]. Сам процесс подготовки представляет собой техническую систему, в которой в качестве элементов выступают операции. Надежность технической системы определяется количеством и надежностью элементов, их функциональной связью. А надежность самих элементов определяется технологическими факторами (температура, плотность тока, время обработки и т.д.) и зависит от качества проведения предшествующей операции. Отказ любого из элементов вызывает отказ всей технической системы. Иными словами, связь между элементами системы последовательная и к ней можно применить вторую теорему вероятностей, согласно которой вероятность совместного появления нескольких зависимых событий равна произведению вероятности одного из них на условные вероятности всех остальных. Принимая вероятность качественного проведения механической обработки, зачистки поверхности наждачной шкуркой и установки приспособления для цинкования равной 1, получим для схемы 1 (см. табл.1):

$$P_{\text{сц1}}(t) = P_{\text{об}}(t) \cdot P_{\text{пр1}}(t) \cdot P_{\text{пр2}}(t) \cdot P_{\text{тр}}(t) \cdot P_{\text{пр3}}(t) \cdot P_{\text{пр4}}(t) \cdot P_{\text{выд}}(t) \cdot P_{\text{вых}}(t),$$

где $P_{\text{об}}(t)$ – безусловная вероятность безотказного выполнения обезжиривания; $P_{\text{пр1}}(t) \dots P_{\text{вых}}(t)$ – условные вероятности.

Для априорной оценки принимаем вероятность безотказной работы каждого из рассматриваемых элементов за достаточно большой промежуток времени равной 0,99. Тогда значение этой оценки будет следующим:

$$P_{\text{сц1}}(t) = 0,99^8 = 0,92; P_{\text{сц2}}(t) = 0,99^6 = 0,94; P_{\text{сц3}}(t) = 0,99^7 = 0,93; P_{\text{сц4}}(t) = 0,99^6 = 0,94.$$

Следовательно, не менее 6 % брака по прочности сцепления заложено в структуре технологического процесса подготовки к цинкованию. Кроме этого, надежность технической системы зависит от стабильности и надежности каждого элемента и определяется во многом надежностью самого слабого из них. Под стабильностью и надежностью следует понимать изменение надежности элемента во времени. При подготовке корпусных деталей к цинкованию в проточном электролите по схемам 1–4 (см. табл. 1) надежность технической системы снижается из-за смешивания рабочих растворов, что приводит к потере их технологических свойств [1–3].

С целью совершенствования технологического процесса цинкования можно проводить операцию анодного травления непосредственно в электролите цинкования. При этом структурную схему подготовки детали можно представить следующим образом [1–3]:

- 1) механическая обработка;
- 2) обезжиривание поверхностей детали венской известью;
- 3) промывка в холодной воде;
- 4) анодное травление в сернокислем электролите цинкования;

5) удаление продуктов травления с покрываемых поверхностей и выход на режим;

б) цинкование.

Принимая надежность каждого элемента предлагаемой технической системы равной надежности элементов существующих систем (1–4) $P_i(t) = 0,99$, получим априорную оценку технологической надежности результатов по прочности сцепления:

$$P_{\text{сц}}^{\text{пр}}(t) = P_{\text{об}}(t) \cdot P_{\text{пр}}(t) \cdot P_{\text{тр}}(t) \cdot P_{\text{вых}}(t) = 0,99^4 = 0,96.$$

Таким образом, надежность предварительно предполагаемого технологического процесса на 2–4 % выше существующих.

Однако это возможно в том случае, если надежность введенных элементов будет не менее надежности замененных, т.е., например, по сравнению со схемой 3 (см. табл.1):

$$P_{\text{тр}}(t) \cdot P_{\text{вых}}(t) \geq P_{\text{тр}3}(t) \cdot P_{\text{пр}3}(t) \cdot P_{\text{вых}3}(t).$$

Обязательным условием при этом является, по крайней мере, равенство количественных показателей по прочности сцепления покрытия с основой при существующем и предварительно предполагаемом технологическом процессе подготовки к цинкованию, что может быть записано как

$$\sigma_{\text{сц}}^{\text{пр}} \geq \sigma_{\text{сц}}^{\text{сущ}}.$$

Таким образом, предварительная подготовка деталей к электролитическому цинкованию играет огромную роль в получении высокой прочности сцепления покрытия с основой. Сокращение количества операций в структуре технологического процесса за счет замены анодного травления в растворе серной кислоты на травление в электролите осаждения значительно повышает надежность процесса подготовки поверхности к цинкованию и положительно влияет на прочность сцепления цинка с основой [3–6]. Также упрощается конструкция установки для проточного цинкования, что немаловажно для внедрения этого процесса в ремонтное производство [3, 6–8]. Кроме того, исключается применение агрессивных растворов кислот для промежуточных промывных операций, при этом сокращаются расход чистой питьевой воды, объем сточных вод, загрузка очистных сооружений и количество отходов, что имеет определенное значение в решении крупной проблемы по экономии природных ресурсов и материалов.

Список литературы

1. Захаров, Ю. А. Совершенствование технологии восстановления посадочных отверстий корпусных деталей проточным электролитическим цинкованием : дис. ... канд. техн. наук / Захаров Ю. А. – Пенза, 2001. – 170 с.
2. Захаров, Ю. А. Анализ способов восстановления посадочных отверстий корпусных деталей машин / Ю. А. Захаров, Е. Г. Рылякин, А. В. Лахно // Молодой ученый. – 2014. – № 16. – С. 68–71.
3. Захаров, Ю. А. Восстановление посадочных поверхностей корпусных деталей машин проточным гальваническим цинкованием / Ю. А. Захаров, Е. Г. Рылякин, И. Н. Семов // Молодой ученый. – 2014. – № 17. – С. 58–62.
4. Пат. 2155827 Российская Федерация, МПК 7С 25D 5/06 А. Устройство для электролитического нанесения покрытий / И. А. Спицын, Ю. А. Захаров ; заявитель и

патентообладатель ФГОУ ВПО «Пензенская государственная сельскохозяйственная академия» (РФ). – № 99115796/02 ; заявл. 16.07.1999 ; опубл. 10.09.2000, Бюл. № 25 – 8 с.

5. Пат. 2503753 Российская Федерация, МПК: С 25 D 19/00. Устройство для гальваномеханического осаждения покрытий / Ю. А. Захаров, И. А. Спицын ; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Пензенская государственная сельскохозяйственная академия» (RU). – № 2012149639/02 ; заявл. 21.11.2012 ; опубл. 10.01.2014, Бюл. № 1. – 9 с.
6. Рылякин, Е. Г. Повышение работоспособности гидропривода транспортно-технологических машин в условиях низких температур / Е. Г. Рылякин, Ю. А. Захаров // Мир транспорта и технологических машин. – 2014. – № 1 (44). – Январь-март. – С. 69–72.
7. Исследование изнашивания прецизионных деталей дизельной аппаратуры / А. В. Новичков, Е. В. Новиков, Е. Г. Рылякин, А. В. Лахно, П. И. Аношкин // Международный научный журнал. – 2014. – № 3. – С. 108–111.
8. Морфологический анализ методов поиска неисправностей транспортных средств / В. В. Лянденбургский, Ю. В. Родионов, С. А. Кривобок, П. А. Мнекин // Наукоедение. – 2012. – № 4 (13). – URL: <http://naukovedenie.ru/index.php?p=issue-4-12-technics>.

Захаров Юрий Альбертович

кандидат технических наук, доцент,
кафедра эксплуатации
автомобильного транспорта,
Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства
E-mail: albertych1974@mail.ru

Zakharov Yuriy Albertovich

candidate of technical sciences,
associate professor,
sub-department of maintenance
of motor transport,
Penza State University
of Architecture and Construction

Спицын Иван Алексеевич

доктор технических наук, профессор,
кафедра основ конструирования
механизмов и машин,
Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства
E-mail: spicn@mail.ru

Spitsyn Ivan Alekseevich

doctor of technical sciences, professor,
sub-department of foundations
of design of mechanisms and machines,
Penza State University
of Architecture and Construction

Ремзин Евгений Викторович

студент,
Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства
E-mail: avto@pguas.ru

Remsin Evgeny Viktorovich

student,
Penza State University
of Architecture and Construction

Мусатов Григорий Анатольевич

студент,
Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства
E-mail: avto@pguas.ru

Musatov Grigory Anatoljevich

student,
Penza State University
of Architecture and Construction

УДК 621.357.54

Совершенствование технологического процесса гальванического цинкования деталей транспортно-технологических машин и комплексов / Ю. А. Захаров, И. А. Спицын, Е. В. Ремзин, Г. А. Мусатов // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 105–111.

ПЕРСПЕКТИВЫ ВИХРЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Н. Е. Курносков, К. В. Лебединский, А. А. Николотов, Д. П. Алексеев

PROSPECTS VORTEX TECHNOLOGY

N. E. Kurnosov, K. V. Lebedinskiy, A. A. Nikolotov, D. P. Alekseev

Аннотация. *Актуальность и цели.* Приоритетным направлением совершенствования научно-технологического комплекса большинства стран являются энерго- и ресурсосбережение, совершенствование технологий и модернизация оборудования и технологических процессов по европейским стандартам. Данное направление обуславливает интерес к прорывным технологиям в различных отраслях для решения наиболее значимых проблем. Цель работы – применить возможности вихревых процессов и технологий для решения задач различных отраслей. *Материалы и методы.* Реализация исследовательских задач была достигнута на основе использования передовых разработок в области вихревых процессов и технологий, в том числе современных методов проведения теоретических и экспериментальных исследований. *Результаты.* Разработаны многофункциональные устройства и технологии. *Выводы.* Использование вихревых технологий позволяет реализовать ряд задач, недоступных для решения с помощью существующих технологий или устройств.

Ключевые слова: вихревые технологии, кавитация, очистка, медицина, технология, распыление, кондиционирование, нагрев.

Abstract. *Background.* Priority area for improvement of scientific-technological complex of most countries is energy-saving, improvement of technologies and the modernization of equipment and technological processes according to European standards. This direction determines the interest breakthrough technologies in various industries to solve the most significant problems. The objective was to use the capabilities of vortex processes and technologies to solve problems in various industries. *Materials and methods.* The research task was accomplished through the use of advanced developments in the field of vortex processes and technologies, including modern methods for theoretical and experimental studies. *Results.* Multi-functional devices and technologies are developed. *Conclusions.* Using vortex technology allows you to solve a number of problems, not available to resolve existing technologies or devices.

Key words: vortex technology, cavitation, cleaning, medicine, technology, spraying, air conditioning, heating.

Введение

Анализ научно-технической информации за последние годы показывает, что одним из перспективных направлений решения научно-технических проблем является использование вихревых технологий [1–3]. Вихревые технологии открывают принципиально новые возможности использования энергии вихревых потоков [4, 5] и экономии ресурсов.

Смерч – одно из самых разрушительных явлений природы. Физическая природа смерча разнообразна. С точки зрения метеоролога, это скрученный дождь, неизвестная ранее форма существования осадков. Для физика-механика – это двухслойный вихрь с воздушно-водяными стенками и резким различием скоростей и плотностей обоих слоев. Для физика-теплотехника смерч – это гигантская гравитационно-тепловая машина огромной мощности.

Для нас смерч – это высокоскоростной, многослойный, закрученный поток жидкости и/или газа, в котором происходят процессы межфазного, структурного и энергетического взаимодействия на уровне молекулярных, атомных и ионных связей. Данные процессы и выявленные эффекты открывают новые возможности для реализации прорывных технологий с получением показателей, которых невозможно достичь с помощью существующих технологий и оборудования.

В настоящее время во многих сферах деятельности человека, в том числе промышленности, сельском хозяйстве, области жилищно-коммунального хозяйства, медицине и т.д., существует большое количество задач, решение которых с помощью существующих технологий и устройств затруднено или невозможно.

Исследовательскому коллективу Пензенского государственного университета удалось решить ряд задач в области энергетики, машиностроения, медицины и биотехнологий.

1. Использование вихревых технологий в энергетике

Для энергетики разработаны следующие устройства и технологии:

- 1) автономный термогенератор;
- 2) испарительно-вихревой кондиционер;
- 3) технология очистки нефти от серы.

1. Автономный термогенератор

В связи с особенностями географического положения России актуальной проблемой является отопление и горячее водоснабжение в условиях отрицательных температур, особенно отдаленных, автономных объектов. Высокая стоимость, низкая экономичность, значительное время выхода на рабочий режим нагревательных устройств определяют необходимость разработки конструкций, лишенных данных недостатков.

Одним из перспективных технических решений для производства перегретой воды и насыщенного пара для обеспечения различных технологических процессов в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве может служить использование системы отопления на основе эффективного получения тепла кавитационно-вихревым способом (рис. 1) [6].



Рис. 1. Автономный вихревой термогенератор

В основе работы устройства лежат процессы, происходящие при вихревом движении двухфазных жидкостно-газовых сред, при этом осуществляется прямое энергетическое воздействие на воду без использования традиционных нагревательных элементов.

Преимущества устройства:

- высокий КПД;
- использование воды без специальной подготовки;
- простота конструкции;
- малая масса и габариты;
- возможность размещения оборудования непосредственно на месте эксплуатации, а также встраивания в существующее технологическое оборудование и системы теплоснабжения;
- отсутствие накипи и отложений на внутренних поверхностях;
- высокая надежность в работе.

2. Испарительно-вихревой кондиционер

Для обеспечения оптимальной среды жизнедеятельности человека существует необходимость кондиционирования и увлажнения воздуха в жаркое время года [7].

Применяемые в настоящее время кондиционеры имеют ряд существенных недостатков, и прежде всего невозможность работы при температуре выше +40 °С. Разработаны кондиционеры на основе испарительно-вихревого принципа для создания благоприятных климатических условий в локальном объеме салонов или кабин всех видов транспортных средств, мобильной техники и в специальных производственных помещениях (рис. 2).

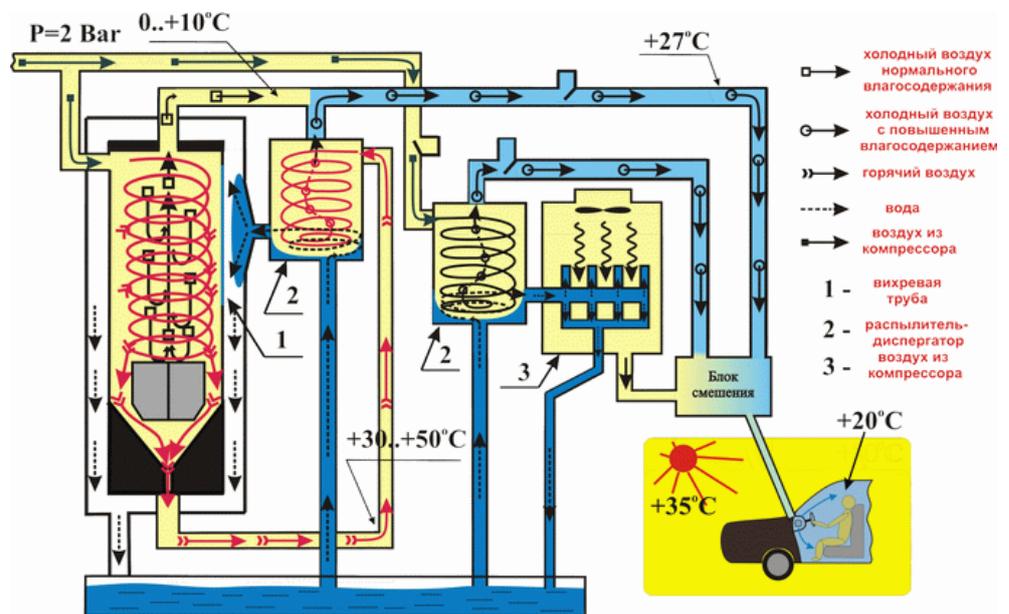


Рис. 2. Схема испарительно-вихревого кондиционера

Объединение вихревого и испарительного эффектов позволяет отказаться от использования фреона, эффективно работать в любых погодных

условиях и обеспечивать не только непосредственное охлаждение, но и функциональное микроклиматическое воздействие на воздух в сочетании с вентиляцией, увлажнением и ионизацией.

3. Технология очистки нефти от серы

Решением еще одной насущной проблемы в энергетике является разработанная технология кавитационной очистки нефти и нефтепродуктов от серы, основанная на вихревых принципах [8, 9].

При переработке нефти качество (класс) получаемых продуктов напрямую зависит от остаточного содержания серы, что особенно актуально для товарных нефтепродуктов.

Существующие технологии гидроочистки достаточно затратные. Процесс осуществляется при давлении 1–10 МПа, температуре 300–450 °С, расходе атомарного водорода до 500 м³/м³.

Проведенные исследования показали, что за счет управляемого локального ввода газа-катализатора в зону кавитации можно разрушать молекулярные сернистые соединения в нефтепродуктах, освобождать молекулы серы и при химической реакции с водородом удалять серу из сырья (рис. 3).

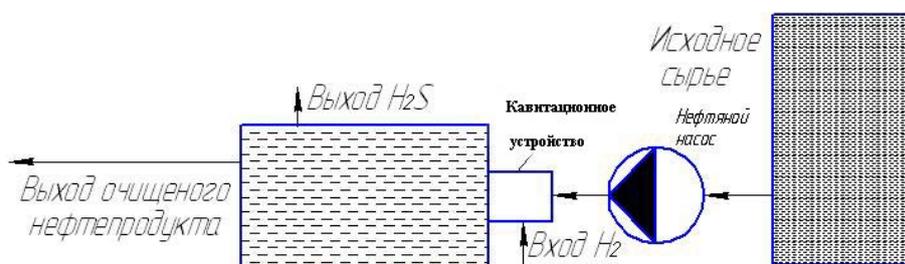


Рис. 3. Принципиальная схема установки очистки нефтепродуктов от серы

Преимущества:

- не требуется капитальное строительство объекта (мобильность комплекса);
- низкие затраты газа-катализатора (0,3 м³ водорода на 1 м³ нефти);
- не требуется создание высокого давления (работа на атмосферном давлении и при температуре не более 150 °С);
- глубина переработки до 95 %.

II. Использование вихревых технологий в машиностроении

Для машиностроения разработаны следующие устройства и технологии:

- 1) охлаждение режущего инструмента при механообработке;
- 2) порошковый распылитель;
- 3) кавитационная очистка деталей.

1. Охлаждение режущего инструмента при механообработке

Разработанная система охлаждения технологического оборудования распыленными смазочно-охлаждающими технологическими средствами (СОТС) и/или охлажденным ионизированным воздухом предназначена для

создания и подачи потоков смазочно-охлаждающих сред в рабочую зону технологического оборудования.

Использование СОТС обеспечивает выравнивание температуры заготовки, что позволяет достичь требуемой точности размеров и формы обработанных поверхностей. Кроме того, за счет увеличения стойкости инструмента повышается качество обработанной поверхности, снижаются силы резания [10]. Существуют различные способы повышения стойкости режущего инструмента, характерные для различных материалов и режимов обработки [11]. В то же время использование ионизированного воздуха для снижения температуры в зоне резания обеспечивает эффект на 5–10 % ниже при сравнении с поливом эмульсией, на 60–70 % выше при сравнении с обдувом сжатым воздухом, на 70–80 % выше, чем при отсутствии охлаждения [12].

Вихревые системы охлаждения режущих инструментов могут быть выполнены в трех вариантах: вихревой энергопреобразователь, обеспечивающий подачу холодного воздуха в зону резания; вихревой распылитель-диспергатор, обеспечивающий подачу аэрозоля СОТС в минимальных количествах, либо их комбинация, позволяющая совместить охлаждение режущего инструмента холодным воздухом с минимальной подачей аэрозоля СОТС в зону обработки.

2 Порошковый распылитель

Порошковый распылитель предназначен для распыления порошковых красок при окраске металлоконструкций (рис. 4).

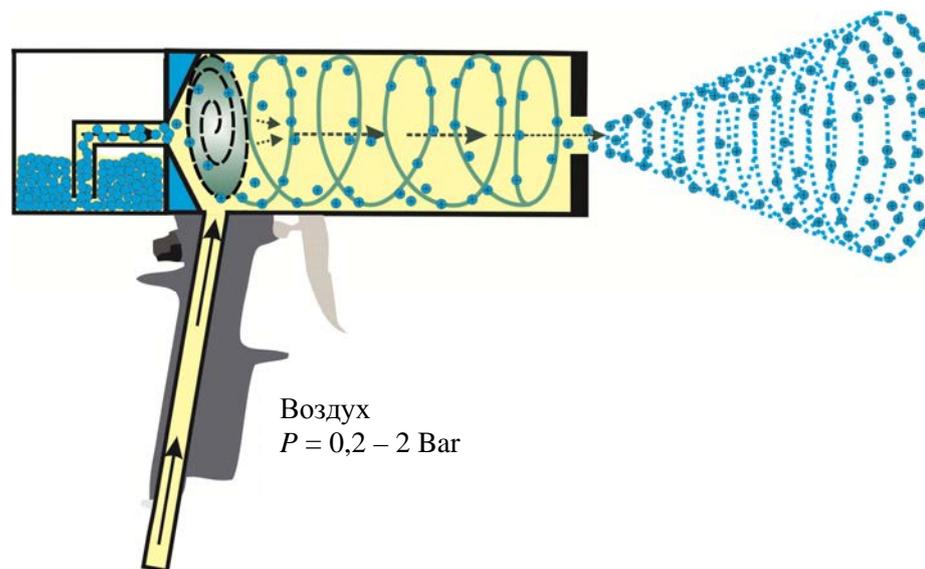


Рис. 4. Принципиальная схема порошкового распылителя

В установках порошковой окраски для придания частицам порошка заряда применяют громоздкие стационарные установки. Решением данной проблемы может служить использование не имеющего аналогов вихревого распылителя, способного распылять порошкообразные краски с приданием частицам краски заряда.

Принцип действия распылителя основан на способности вихревого потока воздуха эжектировать, диспергировать и распылять разнородные материалы. Работа распылителя заключается в использовании закрученных потоков газа для формирования движения газопорошковой смеси. Для этого воздух под давлением подается в вихревую камеру распылителя через улитку специального профиля, при этом в осевой зоне вихревой камеры создается разрежение, за счет которого в камеру эжектируется порошок, выбрасываемый через выходное отверстие в виде направленного потока газопорошковой смеси [13].

3. Кавитационная очистка деталей

Весьма перспективным является применение комплексной интенсификации процесса очистки за счет использования недорогих и эффективных вихревых устройств гидродинамического кавитационного воздействия. Принцип действия основан на процессах гидродинамической кавитации, протекающих в жидких средах при закрученном течении. Нами установлено, что кавитация в вихревых потоках существенно активизирует и интенсифицирует процесс при меньших энергозатратах. Процедура очистки при этом значительно ускоряется и упрощается. Устройства, основанные на гидродинамической кавитации жидкости, могут быть использованы в качестве активатора для любого имеющегося моечного оборудования, позволяя при этом существенно экономить на электроэнергии и моющих средствах [14–16].

Мойка и очистка деталей перед сборкой, перед нанесением гальванических покрытий, при ремонте деталей, агрегатов и машин заключается в комплексной интенсификации процесса гидродинамической кавитационной очистки изделий путем локального аэрирования моющего раствора в зоне кавитации без использования дополнительных нагнетательных устройств [16].

Преимущества:

- обеспечивается высокая эффективность очистки за счет высокой активности моющего раствора;
- снижается расход моющих средств;
- отсутствие подвижных частей обеспечивает высокую степень надежности;
- устройство создает объемный поток моющего раствора, имеющий асимметричную структуру, и позволяет устранить «мертвые зоны» в баке и увеличить эффективность процесса мойки.

III. Использование вихревых технологий в медицине

Для медицины разработаны следующие устройства и технологии:

- 1) устройство криовоздействия;
- 2) трахеобронхиальный небулайзер;
- 3) устройство дезинфицирующей уборки.

1. Устройство криовоздействия

Устройство криовоздействия для оперативной хирургии и травматологии предназначено для местного охлаждения участков тела пациента с использованием умеренно низких температур (до $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Местное воздействие холодом приводит к локальному замедлению обменных процессов в охлажденных тканях, к снижению потребления ими кислорода [17].

Данное устройство имеет следующие преимущества перед аналогами:

- абсолютная безопасность (так как используется только воздух);
- низкая себестоимость;
- возможность изготовления из материалов, обеспечивающих стерилизацию или одноразовое применение;
- большой диапазон регулировки степени охлаждения и степени ионизации;
- возможность получения антибактериального эффекта ионизированным потоком холодного воздуха;
- возможность создания широкого типоразмерного ряда различной мощности и производительности.

2. Трахеобронхиальный небулайзер

Компрессорный небулайзер-ингалятор предназначен для дисперсного распыления лекарственного средства, подаваемого больному через маску или дыхательную трубку. Благодаря тому, что небулайзер дробит жидкость на сверхмалые частицы, лекарственное средство попадает во все отделы дыхательной системы и быстро усваивается (рис. 5).

Особенностью разработанного небулайзера является использование в качестве распылительной камеры тонкодисперсного распылителя нового принципа действия.

Работа распылителя основана на способности вихревого потока воздуха диспергировать жидкость на мельчайшие частицы и выбрасывать через выходящее сопло в виде факела аэрозоля [18].

Конкурентные преимущества:

- распыление не только лекарственных препаратов на водной или масляной основе, но и порошкообразных препаратов;
- многофункциональное использование в качестве устройства распыления дезинфицирующих препаратов (дезинфекция операционных и реанимационных отделений, перевязочных материалов, операционного поля);
- простота конструкции, что позволяет производить небулайзерные камеры одноразового использования;
- высокая технологичность изделия;
- низкая цена.



Рис. 5. Трахеобронхиальный диспергатор «DIVO»

3. Устройство дезинфицирующей уборки

Устройство для дезинфицирующей уборки помещений [19] предназначено для проведения уборки помещений от пылевых загрязнений с одновременным дезинфицирующим воздействием.

Принцип действия основан на способности вихревого потока воздуха эжектировать и диспергировать жидкость, обеспечивая при этом эффективную пылеочистку с одновременной дезинфекцией воздуха и его увлажнением.

Это устройство применимо во всех лечебно-профилактических учреждениях здравоохранения, а также может использоваться в домашних условиях пациентами с аллергическими заболеваниями.

IV. Использование вихревых технологий в биотехнологиях

Для биотехнологий разработаны следующие устройства и технологии:

- 1) биореактор;
- 2) оборудование для очистки воды.

1. Биореактор

На сегодняшний день культивирование различных видов микроорганизмов достигло крупных масштабов. Объем рынка только микроводорослей за 2013 г. составил около 900 млн долларов.

Для культивирования микроорганизмов применяют биореакторы различных типов. Наиболее распространенной и изученной группой являются биореакторы глубинного типа. Особенностью данных устройств является выращивание биомассы микроорганизмов в замкнутом объеме корпуса аппарата при постоянном перемешивании механическими мешалками. К недостаткам глубинных биореакторов можно отнести низкую интенсивность процесса массообмена между жидкостью и газом в связи с несовершенством предложенного механизма газообмена, а также достаточно высокие энергозатраты на перемешивание.

Значительные резервы совершенствования и развития биореакторов глубинного типа скрыты в области интенсификации массообменных процессов. Так, в Пензенском государственном университете разрабатывается биореактор глубинного типа, особенностью которого является новая система массообмена, основанная на струйно-вихревом способе контактного взаимодействия жидкости и газа [20, 21]. Такая система массообмена обеспечивает следующие положительные эффекты:

- максимально развитая площадь контакта газа и жидкости, способствующая увеличению объемного коэффициента массоотдачи;
- высокая степень диспергирования газа, обеспечиваемая высокой степенью взаимной кинетической турбулизации слоев жидкостного потока по всему объему рабочего пространства;
- значительное повышение времени контакта газа и жидкости на 10–15 % за счет высокой турбулизации жидкостного потока и увеличения времени пребывания сред в корпусе устройства;
- повышение производительности устройства на 20–30 % за счет равномерного распределения реагирующих фаз по сечению корпуса устройства, рационального использования всего рабочего объема и активизации массообменных процессов;

– снижение на 10–20 % энергетических затрат, обусловливаемое тем, что процессы подачи газа в жидкостной поток, его диспергирование, смешивание фаз, турбулизация потоков осуществляются за счет кинетической энергии жидкости без дополнительных энергозатрат.

2. Оборудование для очистки воды

Каждый владелец загородной недвижимости сталкивается с проблемой водоснабжения. Наилучшим решением может быть бурение индивидуальной скважины, однако это сопряжено с рядом трудностей, главной из которых является выбор системы водоснабжения.

Изучая способы интенсификации процессов очистки воды, в лаборатории «Вихревые процессы и технологии» проводят исследования по возможности применения вихревых систем аэрации жидкости.

Предлагаемая технология насыщения жидкости кислородом основана на струйно-вихревом способе с применением эжекторной аэрации, что открывает новые возможности интенсификации процессов очистки воды [22].

Особенностью разработанной технологии является возможность получения двух режимов течения жидкости и газа при прокачивании сред через вихревую камеру:

- режим эжектирования атмосферного воздуха, при котором поверхность фазового контакта жидкости и газа многократно возрастает, что способствует интенсификации процессов массопередачи кислорода в жидкость;
- режим высокоинтенсивной кавитации, при котором в воде погибает до 97 % микроорганизмов и бактерий.

Преимущества:

- снижение энергозатрат на очистку воды на 20–30 %;
- высокая степень насыщения кислородом – до 14 мг/л;
- возможность полностью отказаться от использования химических реагентов при обеззараживании воды;
- снижение эксплуатационных и капитальных затрат.

Заключение

Разработанные изделия находятся на различных стадиях готовности к продвижению на рынок. Часть их апробирована, их эффективность доказана применением на практике.

Опубликовано и поддерживается 26 патентов РФ, 1 европейский патент, 5 международных заявок по системе РСТ.

Федеральным институтом промышленной собственности патенты RU № 2190162 «Термогенерирующая установка», RU № 2213910 «Кондиционер» включены в перечень перспективных разработок Российской Федерации, а патент RU № 2177591 «Термогенератор» – в перечень 100 лучших изобретений России.

Описанные устройства экспонировались на международных, всероссийских и региональных выставках различного уровня, где удостоены 26 медалей, в том числе 18 медалей Всероссийского выставочного комплекса, 4 золотых медалей Международных выставок (КНР, Германия, Бельгия), специального приза (кубка) Ассоциации промышленников Кореи, дипломами и медалями оргкомитетов (рис. 6).



Рис. 6. Дипломы и награды

Список литературы

1. Азаров, А. И. Промышленное применение многоцелевых вихревых воздухоохлаждателей / А. И. Азаров // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 1999. – № 7. – С. 29–31.
2. Пиралишвили, Ш. А. Вихревой эффект / Ш. А. Пиралишвили // Известия академии наук. – 2000. – № 5. – С. 137–147.
3. Халатов, А. А. Теория и практика закрученных потоков / А. А. Халатов. – Киев : Наукова думка, 1989. – 192 с.
4. Высокоэффективные вихревые устройства и системы на службе человеку / Н. Е. Курносов, А. В. Тарнопольский, В. Н. Пичугин, Н. И. Андриянов // По всей стране. – 2002. – № 1. – С. 7–8.
5. Курносов, Н. Е. Перспективы использования вихревых технологий в машиностроении / Н. Е. Курносов, К. В. Лебединский // Приводы и компоненты машин. – 2011. – № 1 (1). – С. 20–21.
6. Курносов, Н. Е. Ресурсосбережение при использовании вихревых гидравлических теплогенераторов / Н. Е. Курносов, А. В. Тарнопольский, Д. С. Иноземцев // Надежность и качество : тр. Междунар. симп. : в 2 т. / под ред. Н. К. Юркова. – Пенза : ИИЦ ПГУ, 2008. – Т. 2. – С. 75–78.
7. Курносов, Н. Е. Вихревые устройства для создания микроклимата в производственных помещениях / Н. Е. Курносов, А. В. Тарнопольский, С. Н. Курносов // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2008. – № 1. – С. 87–91.
8. Лебединский, К. В. О возможности очистки нефтепродуктов от серы с использованием кавитационных технологий / К. В. Лебединский, Н. Е. Курносов, М. Р. Абузяров // Разработка и внедрение ресурсо- и энергосберегающих технологий и устройств. – Пенза, 2013. – С. 36–40.
9. Лебединский, К. В. О возможности разработки автоматизированной очистки нефтепродуктов от серы за счет управления локальным вводом газокатализатора в зону кавитации / К. В. Лебединский, Н. Е. Курносов // Проблемы автоматизации и управления в технических системах. – Пенза, 2013. – С. 32–35.
10. Имитационная модель охлаждения заготовок распыленными СОТС в технологии лезвийной обработки / Н. Е. Курносов, А. Д. Семенов, А. В. Тарнопольский, А. А. Николотов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2013. – № 5. – С. 57–66.
11. Курносов, Н. Е. Использование вихревого газодинамического устройства в ремонтном хозяйстве / Н. Е. Курносов, А. А. Николотов, А. С. Асосков // Ремонт, восстановление, модернизация. – 2012. – № 5. – С. 32–34.

12. Николотов, А. А. Технологическое обеспечение качества поверхности при механообработке охлаждением ионизированным воздухом / Н. Е. Курносов, А. А. Николотов, А. С. Асосков // Технические науки – от теории к практике. – 2012. – № 7-1. – С. 11–18.
13. Курносов, Н. Е. Методика оценки охлаждающей способности распыленных СОТС / Н. Е. Курносов, А. А. Николотов // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2009. – № 2. – С. 166–175.
14. Лебединский, К. В. Определение технологических режимов при гидродинамической кавитационной очистке поверхностей деталей / К. В. Лебединский, Н. Е. Курносов // Гальванотехника и обработка поверхности. – 2014. – № 1. – С. 30–33.
15. Лебединский, К. В. К вопросу гидрокавитационной интенсификации процесса очистки изделий машиностроения / К. В. Лебединский, Н. Е. Курносов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2012. – № 1. – С. 147–156.
16. Лебединский, К. В. Совершенствование технологии гидродинамической кавитационной очистки деталей от масляных загрязнений : дис. ... канд. техн. наук / Лебединский К. В. – Пенза, 2012.
17. Ананин, В. В. Управление температурным режимом и ионизацией при проведении криотерапевтических процедур / В. В. Ананин, Н. Е. Курносов, К. В. Лебединский // Проблемы автоматизации и управления в технических системах. – Пенза, 2013. – С. 9–11.
18. Компрессорный небулайзер с универсальной вихревой распылительной камерой / Н. Е. Курносов, А. В. Тарнопольский, А. Г. Елистратова, А. А. Николотов // Разработка и внедрение ресурсо- и энергосберегающих технологий и устройств. – Пенза, 2014. – С. 67–71.
19. Система пылеочистки производственных помещений / Н. Е. Курносов, Д. И. Ростокин, А. М. Холодnev, К. В. Лебединский // Открытые инновации – вклад молодежи в развитие региона. – Пенза, 2013. – С. 381–383.
20. Алексеев, Д. П. Повышение эффективности проведения процессов массообмена между жидкой и газовой фазой в биореакторах глубинного типа / Д. П. Алексеев, Ю. К. Измайлов // Разработка и внедрение ресурсо- и энергосберегающих технологий и устройств. – Пенза, 2014. – С. 38–43.
21. Исследование процессов массообмена при вихревом движении газожидкостных сред / Н. Е. Курносов, Д. П. Алексеев, А. Г. Елистратова, А. М. Холодnev // Инновационные технологии в машиностроительном комплексе : сб. ст. I Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2012. – С. 55–58.
22. Применение вихревых систем аэрации жидкости при решении проблемы подготовки питьевой воды объектов загородной недвижимости / Д. П. Алексеев, Н. Е. Курносов, А. А. Николотов, А. М. Холодnev // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2012. – № 1 (2). – С. 116–121.

Курносов Николай Ефимович
 доктор технических наук, профессор,
 главный научный сотрудник,
 Научно-исследовательский институт
 фундаментальных и прикладных
 исследований,
 Пензенский государственный университет
 E-mail: ttmo-pgu@mail.ru

Kurnosov Nicholay Efimovich
 doctor of technical sciences, professor,
 senior researcher,
 Institute of fundamental
 and applied research,
 Penza State University

Лебединский Константин Валерьевич
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник,
Научно-исследовательский институт
фундаментальных и прикладных
исследований,
Пензенский государственный университет
E-mail: ttmo-pgu@mail.ru

Lebedinskiy Konstantin Valerievich
candidate of technical sciences,
senior researcher,
Institute of fundamental
and applied research,
Penza State University

Николотов Андрей Александрович
научный сотрудник,
Научно-исследовательский институт
фундаментальных и прикладных
исследований,
Пензенский государственный университет
E-mail: ttmo-pgu@mail.ru

Nikolotov Andrey Aleksandrovich
researcher,
Institute of fundamental
and applied research,
Penza State University

Алексеев Дмитрий Петрович
научный сотрудник,
Научно-исследовательский институт
фундаментальных и прикладных
исследований,
Пензенский государственный университет
E-mail: ttmo-pgu@mail.ru

Alekseev Dmitriy Petrovich
researcher,
Institute of fundamental
and applied research,
Penza State University

УДК 621.86, 621.7

Перспективы вихревых технологий / Н. Е. Курносов, К. В. Лебединский,
А. А. Николотов, Д. П. Алексеев // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе
и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 112–123.

**МОДЕЛЬ ТЕПЛОВЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ШПИНДЕЛЬНОГО
УЗЛА СВЕРЛИЛЬНОГО СТАНКА**

А. В. Липов, Г. С. Большаков, В. В. Панчурин

**THE MODEL OF THERMAL DEFORMATIONS SPINDLE
ASSEMBLY DRILLING MACHINE**

A. V. Lipov, G. S. Bolshakov, V. V. Panchurin

Аннотация. *Актуальность и цели.* Тепловые деформации шпиндельных узлов, возникающие в процессе работы металлорежущих станков, могут оказывать значительное влияние на точность обработки. Особенно это важно для прецизионных станков. Оценка величин температурных деформаций на стадии проектирования станочного оборудования является сложной задачей, и ее решение возможно только с использованием специализированных программных средств. Цель работы – проанализировать возможность применения программного пакета Solid Works и приложения Simulation для расчета температурных деформаций шпиндельных узлов станков в процессе их работы. *Материалы и методы.* Разработана методика создания трехмерной твердотельной модели шпиндельных узлов, и определена последовательность проведения расчетов температурных деформаций в переходный и установившийся периоды работы станочного оборудования. Использованы методы расчета теплоотвода путем конвекции и излучения. *Результаты.* Проведен расчет температурных деформаций шпиндельного узла сверлильно-расточного станка. Установлено, что после работы в течение 1,5 мин зависимость изменения температурных деформаций от времени становится линейной, что может быть использовано для осуществления автоматической коррекции при обработке. *Выводы.* Установлена возможность применения программного пакета Solid Works и приложения Simulation для расчета температурных деформаций шпиндельных узлов станков при их работе. При этом моделирование тепловых деформаций позволяет определить степень их воздействия на погрешность обработки и назначить мероприятия для уменьшения их влияния на ее точность.

Ключевые слова: тепловые деформации, шпиндельный узел, источник тепла, потери, твердотельная модель, тепловое равновесие, конвекция, излучение, тепловая мощность, устойчивое состояние, переходное состояние.

Abstract. *Background.* Thermal deformation of the spindle units that occur in the process of cutting machines, can have a significant influence on the machining accuracy. This is especially important for precision machine tools. Estimated values of thermal deformation at the design stage of the machine equipment is a complex task and its solution is possible only with the use of specialized software. The objective was to evaluate the use of the software package, Solid Works and applications Simulation for calculating the thermal deformation of the spindle nodes mills in the course of their work. *Materials and methods.* Developed a method of creating three-dimensional solid model spindle units and the sequence of calculations of thermal strains in the transition and steady-state periods of operation of the machine equipment. Methods of calculation of heat transfer by convection and radiation. *Results.* Calculation of temperature deformations spindle assembly boring machine. It was found that after working for 1.5 min dependence of the change of temperature deformations from time becomes linear, which can be used for automatic correction during processing. *Conclusions.* The possibility of the application of the software package, Solid Works and application Simulation to calculate the temperature deformations spindles of

machine tools in their work. Modeling the thermal deformation allows to determine the degree of their influence on the error handling and assign activities to reduce their impact on its accuracy.

Key words: thermal deformations, spindle unit, the source of heat, loss, solid model, heat balance, convection, radiation, thermal power, steady state, transition state.

Тепловые деформации узлов металлорежущих станков, возникающие в результате нагрева деталей, – одна из составляющих погрешностей обработки. Источниками тепла в станках являются электродвигатели, механические передачи, подшипники и т.д. Под действием тепловых деформаций происходит смещение инструмента относительно заготовки. Причем эти погрешности изменяются во времени от начала работы до достижения теплового равновесия, т.е. состояния, при котором температура деталей больше не изменяется. Наибольшее влияние тепловые деформации оказывают в прецизионных станках, а также в автоматизированном оборудовании.

Для уменьшения тепловых деформаций проводят ряд мероприятий (уменьшение мощности резания, различные схемы монтажа опор шпинделя и различные компоновки привода главного движения). Все мероприятия направлены на уменьшение выделения тепла или на удаление его источников от шпиндельного узла. Однако расчет величины тепловых деформаций для оценки эффективности применяемых решений при конструировании технологического оборудования является сложной задачей, которая может быть решена только с использованием специализированных программных средств, например с помощью программного пакета SolidWorks и приложения Simulation. Определение тепловых деформаций при разработке технологических процессов обработки точных деталей позволяет назначить рациональные режимы этой обработки. Решение данной задачи рассмотрено на примере шпиндельного узла сверлильно-расточного станка.

Шпиндельный узел (рис. 1) является исполнительным устройством привода главного движения и передает мощность резания инструменту. Источниками тепла в шпиндельном узле являются зубчатая передача и подшипники, смонтированные с предварительным натягом для обеспечения требуемой жесткости. Потери в шпиндельном узле могут быть определены приблизительно через передаваемую мощность и коэффициент полезного действия элементов привода или по известным методикам расчета потерь в элементах привода [1]. Потери мощности рассеиваются в виде тепловой энергии.

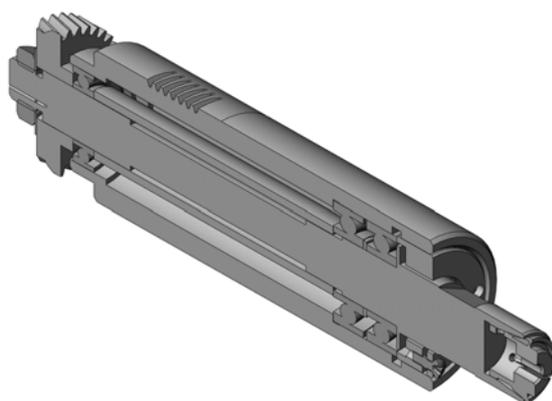


Рис. 1. Шпиндельный узел

Расчет тепловых деформаций осуществляется в определенной последовательности.

1. Строится трехмерная твердотельная модель шпиндельного узла.

2. Для определения тепловых деформаций в состоянии установившегося теплового равновесия, т.е. при неизменной температуре элементов станка, в приложении SolidWorks Simulation выполняется термический анализ устойчивого состояния. При этом в качестве нагрузок указываются тепловая мощность источников тепла (зубчатое колесо и подшипники), а также способы отвода тепла – конвекция и излучение. При задании конвекции и излучения указываются температура окружающей среды и коэффициенты, определяющие интенсивность этих процессов. В результате выполнения теплового анализа определяются температуры различных участков конструкции. Расчет показал, что температура отдельных участков шпинделя достигает 100 °С.

3. Для определения тепловых деформаций в состоянии установившегося теплового равновесия выполняется статическое исследование. В свойствах исследования на вкладке «Тепловые эффекты» указывается «термическое исследование» для определения температуры конструкции.

4. Определяются схема закрепления узла и соединение его компонентов. В итоге расчета находятся напряжения и деформации конструкции в результате ее нагрева. Интересующим нас результатом является смещение переднего конца шпинделя по трем осям координат, при этом наибольшее влияние на точность обработки оказывает смещение переднего конца шпинделя вдоль его оси [2]. Расчет показал, что в установившемся тепловом режиме это смещение составляет 0,115 мм.

Расчет тепловых деформаций в переходном режиме, т.е. с момента включения станка, производится в такой последовательности.

1. Выполняется термический анализ устойчивого состояния для определения начальной температуры элементов конструкции до включения станка. В качестве исходной принимается температура 20 °С.

2. Осуществляется термический анализ переходного состояния. При этом указываются общее время расчета и шаг времени (в данном случае 240 и 30 с соответственно). В свойствах исследования на вкладке «Тепловые эффекты» выбирается «термическое исследование» для определения начальной температуры конструкции. Указывается тепловая мощность источников тепла (зубчатое колесо и подшипники), а также способы отвода тепла – конвекция и излучение. В результате выполнения теплового анализа переходного состояния определяются температуры различных участков конструкции в моменты времени от нуля через промежутки, указанные в шаге расчета.

3. Для определения тепловых деформаций выполняются статические исследования для каждого момента времени (шага расчета переходного состояния). В свойствах исследования на вкладке «Тепловые эффекты» указываются «термическое исследование» для определения температуры конструкции и номер шага его расчета. Для каждого исследования определяются схема закрепления узла и соединение его компонентов. В итоге расчета определяются напряжения и деформации конструкции в результате ее нагрева через интервал времени, указанный в шаге расчета. Оценив величину тепловой

деформации в последнем шаге расчета и в устойчивом состоянии, определяют необходимость увеличения времени расчета теплового анализа.

4. Если периоды работы чередуются с остановкой оборудования, например для смены заготовки, то для каждого периода работы выполняется исследование переходного процесса с настройками, указанными в п. 2. После этого проводится термический анализ переходного процесса, исходная температура для которого – последний шаг исследования периода работы. Тепловыми нагрузками являются только конвекция и излучение, под действием которых происходит уменьшение температуры. При необходимости продолжения цикла указанные действия повторяются. При этом исходной температурой последующего термического анализа является последний шаг предыдущего.

На рис. 2 приведена зависимость тепловых деформаций от времени работы станка. Из графика следует, что зависимость является линейной, начиная с 1,5 мин работы, и может быть использована для осуществления автоматической коррекции при обработке. Моделирование тепловых деформаций позволяет определять степень их воздействия на погрешности обработки путем сравнения с допуском на обработку и назначать мероприятия для уменьшения влияния тепловых деформаций на ее точность.

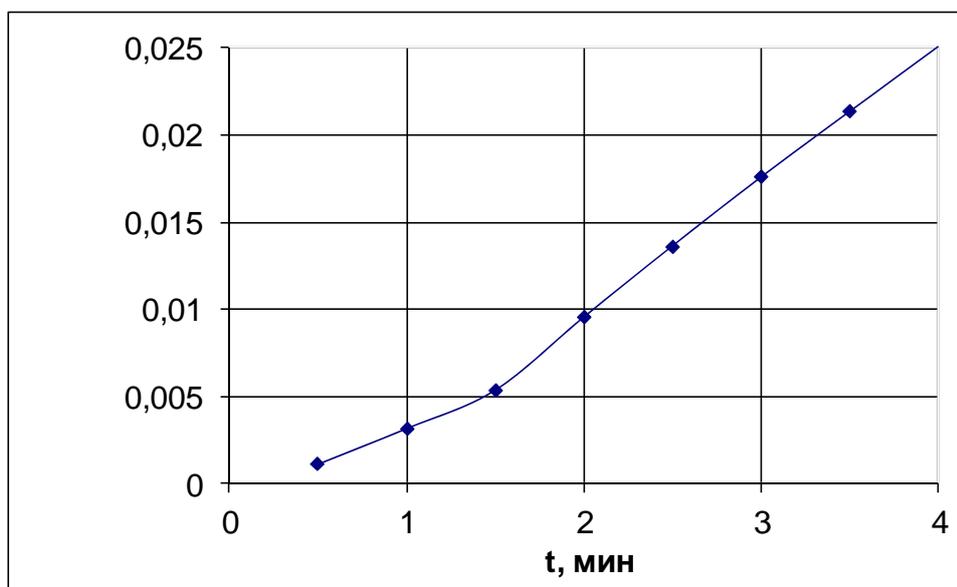


Рис. 2. Зависимость смещения переднего конца шпинделя вдоль его оси от времени работы сверлильно-расточного станка

Список литературы

1. Металлорежущие станки : метод. указания для выполнения практических и лабораторных работ / сост.: И. И. Михеев, Е. Н. Ярмоленко. – Пенза : ИИЦ ПГУ, 2009. – 72 с.
2. Глахтеев, В. Ю. Стенд для исследований процесса сверления отверстий малого диаметра / В. Ю. Глахтеев, И. И. Михеев, Е. Н. Ярмоленко // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2013. – № 2 (6). – С. 154–156.

Липов Александр Викторович

кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой компьютерного
проектирования технологического
оборудования,
Пензенский государственный университет
E-mail: mrs@pnzgu.ru

Lipov Alexander Viktorovich

candidate of technical sciences,
associate professor,
head of sub-department of computer-aided
design of process equipment,
Penza State University

Большаков Герман Сергеевич

кандидат технических наук, доцент,
кафедра компьютерного проектирования
технологического оборудования,
Пензенский государственный университет
E-mail: mrs@pnzgu.ru

Bolshakov German Sergeevich

candidate of technical sciences,
associate professor,
sub-department of computer-aided design
of process equipment,
Penza State University

Панчурин Владимир Васильевич

кандидат технических наук, доцент,
кафедра компьютерного проектирования
технологического оборудования,
Пензенский государственный университет
E-mail: mrs@pnzgu.ru

Panchurin Vladimir Vasilevich

candidate of technical sciences,
associate professor,
sub-department of computer-aided design
of process equipment,
Penza State University

УДК 621.9.06 (07)

Липов, А. В.

Модель тепловых деформаций шпиндельного узла сверлильного станка /
А. В. Липов, Г. С. Большаков, В. В. Панчурин // Модели, системы, сети в экономике, техни-
ке, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 124–128.

ТРАНСПОРТНАЯ МОДЕЛЬ Г. ПЕНЗЫ

А. Ю. Муйземнек, А. Н. Карпухин, М. А. Косова

TRANSPORT MODEL PENZA-CITY

A. Yu. Muizemnek, A. N. Karpukhin, M. A. Kosova

Аннотация. *Актуальность и цели.* Актуальной задачей транспортной системы является максимальное удовлетворение транспортных потребностей при минимальных затратах. Уровень развития транспортных систем городов значительно влияет на социально-экономическое развитие страны. Цель работы – проанализировать транспортные проблемы в г. Пензе и найти пути их решения. *Материалы и методы.* Решение транспортных проблем было достигнуто путем транспортного планирования, которое включает три уровня: макро-, мезо- и микроуровень. *Результаты.* Представлено описание транспортной модели г. Пензы на макро- и микроуровнях. Дана оценка транспортной доступности в городе. Предложены рекомендации по решению транспортных проблем и совершенствованию организации дорожного движения. *Выводы.* Использование современных программных средств позволяет осуществить стратегическое транспортное планирование, которое может использоваться при совершенствовании транспортной инфраструктуры г. Пензы. Важным преимуществом использования компьютерных транспортных моделей становится возможность количественной оценки всей транспортной системы. Это важно, так как всегда есть выбор наилучшего варианта, который следует реализовывать.

Ключевые слова: транспортная модель г. Пензы, транспортное планирование, транспортная доступность, компьютерное моделирование, модели макро-, мезо- и микроуровня, модель спроса на транспорт, модель улично-дорожной сети, модель общественного транспорта.

Abstract. *Background.* Actual task of the transport system is to meet the transport needs at the lowest cost. The level of development of transport systems of cities significantly affect the socio-economic development of the country. Purpose – to analyze traffic problems in the city of Penza, and to find ways to solve them. *Materials and methods.* Transportation problems was achieved by transport planning, which includes three levels: macro, meso and micro level. *Results.* The description of the transport model, Penza at the macro and micro levels. The estimation of transport accessibility in Penza. Recommendations to address traffic problems and improve the organization of traffic in the city of Penza. *Conclusions.* The use of modern software allows strategic transport planning, which can be used for the improvement of transport infrastructure in Penza. An important advantage of the use of computer models of transport becomes a measure of the entire transport system. This is important, since there is always a selection of the best option, which should be implemented.

Key words: transport model Penza, transport planning, transport accessibility, computer modeling, model macro, meso and micro-level, model of transport demand, the model of the road network, the model of public transport.

Транспортная система городов включает транспортную инфраструктуру, транспортные предприятия, транспортные средства и систему управления дорожным движением. Транспортная система обеспечивает согласованное развитие и функционирование всех видов транспорта с целью максимального удовлетворения транспортных потребностей при минимальных затратах.

Уровень развития транспортных систем городов является одним из важных факторов, который влияет на социально-экономическое развитие страны. Совершенствование транспортной системы повышает качество жизни горожан, увеличивает рост занятости, укрепляет бюджет города, развивает бизнес и привлекает инвестиции. В г. Пензе, как и в других городах мира, существуют транспортные проблемы, основными из которых являются:

- низкая транспортная доступность;
- высокая аварийность на дорогах;
- низкая рентабельность перевозок, осуществляемых на муниципальном общественном транспорте.

Системный подход к решению транспортных проблем – это осуществление на государственном уровне сложной интегрированной политики на основе синтеза систем управления транспортом, градостроительства, землепользования и организации дорожного движения, реализуемой через соответствующие отраслевые и правовые базы. Только такой синтез управления становится необходимым условием ликвидации транспортного коллапса в крупных городах.

Анализ мирового опыта решения транспортных проблем крупных городов свидетельствует о том, что основными путями решения транспортных проблем являются:

- строительство новых транспортных магистралей, в том числе в нескольких уровнях;
- совершенствование существующей улично-дорожной сети;
- использование современных технических средств организации дорожного движения;
- совершенствование системы управления дорожным движением;
- совершенствование организации работы общественного транспорта, включая создание новых и изменение существующих маршрутов для автобусов большой вместимости.

Реализация перечисленных путей решения транспортных проблем может основываться на использовании результатов компьютерного моделирования транспортных процессов или транспортного планирования. Считается, что транспортное планирование включает три уровня: макро-, мезо- и микроуровень.

Совершенствование транспортной системы г. Пензы предполагает создание транспортной модели на макроуровне. Наличие транспортной модели позволяет планировать транспортную систему города. Транспортная модель г. Пензы на макроуровне была создана в программе VISUM [1, 2], а компьютерная модель аварийно-опасных участков улично-дорожной сети – в программе VISSIM [3].

Транспортная модель включает:

- модель спроса на транспорт;
- модель улично-дорожной сети;
- модель общественного транспорта;
- модель рентабельности;
- модель загрязнения окружающей среды.

Для разработки модели спроса на транспорт были использованы данные статистики по транспортным районам (население, трудящиеся, учащиеся,

рабочие места в сфере услуг, ученические места) и данные транспортных структур (скорость движения автомобилей на участках улично-дорожной сети, количество полос, светофорные циклы, маршруты общественного транспорта, расписание общественного транспорта, разрешенные повороты и улично-дорожная сеть рассматриваемого района).

Модель спроса на транспорт основывается на стандартной четырехстадийной модели спроса. Она предполагает создание транспортного движения, распределение транспорта по выбору цели, выбор режима по выбору системы транспорта и перераспределение по выбору маршрута.

При разработке модели спроса на транспорт в г. Пензе применялись данные о перемещениях жителей города за сутки в будний день по слоям спроса. Всего было выделено 25 слоев спроса, в дальнейшем их объединили в 10 слоев. Объем транспортного потока из источника для того или иного слоя спроса в районе зависит от структурных или демографических параметров района, которые описывают интенсивность действия источника.

Была проведена комбинация слоев спроса и данных статистики и определено количество референтных лиц. По результатам рассчитана степень создания и притяжения. Было проведено обследование транспортных районов в г. Пензе и выделено восемь основных транспортных районов – Арбеково, Ульяновская, Заря, Заречный, Ахуны, ГПЗ, Терновка и Центр. На основе результатов обследования рассчитано количество референтных лиц в каждом транспортном районе.

На основе обследования была создана модель улично-дорожной сети г. Пензы, которая включала восемь транспортных районов, соединенных между собой узлами и отрезками. Обследование проводилось на основных магистралях в периоды наибольшей загрузки движением транспорта – с 8 до 14 часов в рабочие дни недели (кроме субботы, воскресенья и праздничных дней). В обследование не включались дороги (или их участки), находящиеся во «внештатном» состоянии (ремонт, реконструкция, специальные мероприятия и т.д.).

Модель общественного транспорта состоит из основных маршрутов движения общественного транспорта и расписания движения автобусов, троллейбусов и маршрутных такси.

На основе использования созданной компьютерной модели были получены и подвергнуты анализу следующие результаты:

- суточная интенсивность транспортных потоков индивидуального и общественного транспорта;

- часовая интенсивность транспортных потоков, включая часовые интенсивности движения потоков индивидуального и общественного транспорта в часы пик.

Была дана оценка транспортной доступности в Пензе. Рассматривалась парная транспортная доступность из произвольной точки в центр города. В качестве центра города был выбран Пензенский государственный университет. На рис. 1 представлены изохроны транспортной доступности в городе. Выделены наиболее удаленные области, имеющие наименьшую транспортную доступность. Время поездки из этих областей в центр города превышает 50 минут.

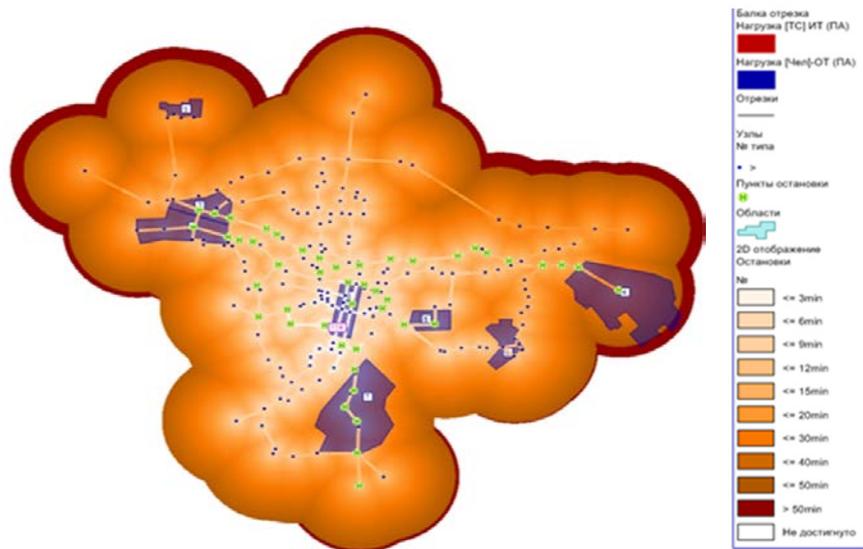


Рис. 1. Транспортная доступность в г. Пензе

На основе макромоделей г. Пензы были созданы микромоделей аварийно-опасных участков улично-дорожной сети: на пересечении пр. Строителей и ул. Стасова (рис. 2) и на пересечении ул. К. Маркса и ул. Володарского (рис. 3). На основе результатов моделирования на микроуровне выработаны рекомендации по совершенствованию организации дорожного движения на рассматриваемых перекрестках.

Создание 3D-модели всей улично-дорожной сети города как результат процесса моделирования является основой для будущих проектов по микромоделированию отдельных ее участков. 3D-визуализация проектов улучшает восприятие отдельных инженерных решений и привлекает людей, интересующихся вопросами организации дорожного движения в городе.



Рис. 2. Транспортное движение на пересечении пр. Строителей и ул. Стасова

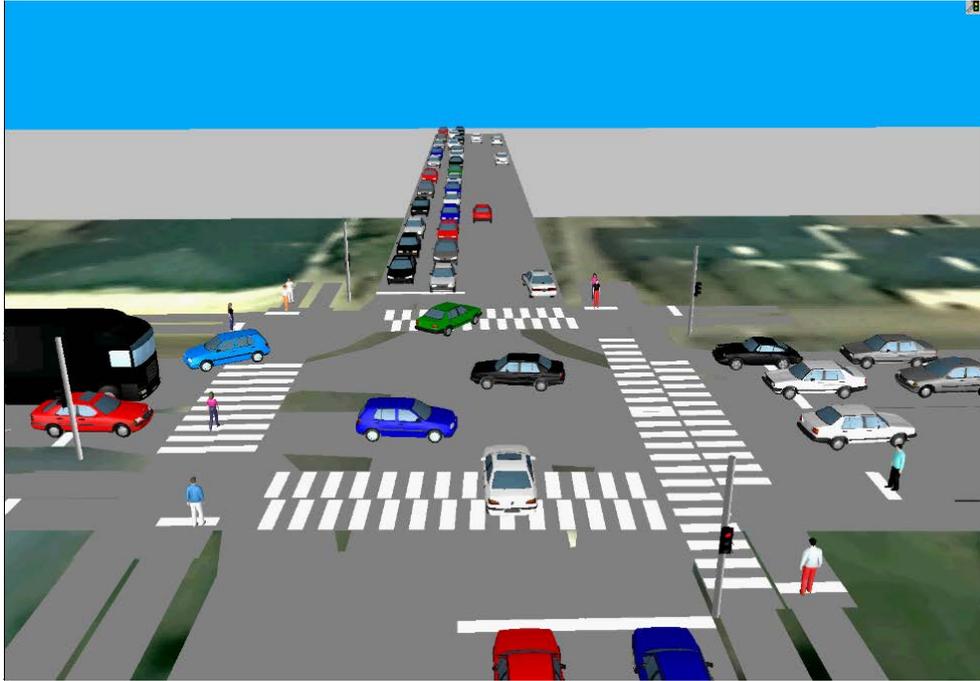


Рис. 3. Транспортное движение на пересечении ул. К. Маркса и ул. Володарского

Таким образом, в процессе выполнения работы:

- рассмотрен мировой и российский опыт в решении транспортных проблем;
- разработана транспортная модель г. Пензы;
- на основе компьютерного моделирования транспортных потоков разработаны рекомендации по совершенствованию организации дорожного движения в городе.

Направлениями дальнейших исследований являются:

- создание транспортной модели с большим числом транспортных районов г. Пензы;
- калибровка транспортной модели;
- использование транспортной модели для оперативного планирования дорожного движения;
- использование транспортной модели для прогнозирования транспортных потоков в ближнесрочной и долгосрочной перспективе;
- использование транспортной модели для экспертизы решений по совершенствованию транспортной инфраструктуры.

Список литературы

1. Руководство пользователя PTV-visionVISUM 11.5. Основы. – Karlsruhe : PTV AG, 2011. – 912 с.
2. Руководство пользователя PTV-visionVISUM 11.5. Применение. – Karlsruhe : PTV AG, 2011. – 1879 с.
3. Руководство пользователя PTV-visionVISSIM 5.40. – Karlsruhe : PTV AG, 2011. – 830 с.

Муйземнек Александр Юрьевич
доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой теоретической
и прикладной механики и графики,
Пензенский государственный университет
E-mail: muyzemnek@yandex.ru

Muyzemnek Alexander Yuryevich
doctor of technical sciences, professor,
head of sub-department of theoretical
and applied mechanics and graphics,
Penza State University

Карпухин Артем Николаевич
студент,
Пензенский государственный университет
E-mail: mr-karpuhin@yandex.ru

Karpukhin Artem Nikolaevich
student,
Penza State University

Косова Мария Александровна
студентка,
Пензенский государственный университет
E-mail: kosova.masha@mail.ru

Kosova Maria Alexandrovna
student,
Penza State University

УДК 551.5.001.57

Муйземнек, А. Ю.

Транспортная модель г. Пензы / А. Ю. Муйземнек, А. Н. Карпухин, М. А. Косова // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 129–134.

**ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
ОБРАЗЦОВ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРЕНИЯ ГИДРОНАСОСОВ**

Е. Г. Рылякин, П. А. Егин

**LABORATORY RESEARCHES OF FRICTION SURFACES
SAMPLES IN HYDRAULIC PUMPS**

E. G. Rylyakin, P. A. Egin

Аннотация. *Актуальность и цели.* Одним из методов повышения износостойкости агрегатов гидросистем является улучшение режима их смазки путем применения рациональных температур гидравлических масел в условиях эксплуатации. Ввиду недостаточно изученного влияния температуры масла на процесс изменения работоспособности гидросистемы внедрение методов терморегулирования в реальные технологии и процессы представляет значительный теоретический и практический интерес. Цель работы – проанализировать влияние температуры окружающей среды и других эксплуатационных факторов на изменение работоспособности гидроагрегатов транспортно-технологических машин. *Материалы и методы.* Цель исследовательских задач была достигнута в ходе реализации разработанной методики и осуществленного многофакторного лабораторного эксперимента по количественной оценке влияния температуры и других климатических факторов на износ образцов поверхностей трения, имитирующих ресурсоопределяющие сопряжения гидравлических насосов. *Результаты.* Исследования показали, что в области эксперимента в наибольшей степени износ образцов поверхностей трения зависит от нагрузки на верхний образец, концентрации абразива в масле и температуры рабочей жидкости. Таким образом, найдена оптимальная область работы узла трения для принятых условий изнашивания, которая соответствует нагрузке 0,8...1,3 кН, температуре масла 40...63 °С и концентрации абразивных примесей в масле 0,03 % от массы. *Выводы.* На основании поиска оптимальных условий работы узла трения можно предположить, что для снижения величины износа ресурсоопределяющих сопряжений шестеренных насосов (корпус-зуб шестерни, втулка-цапфа шестерни) гидросистемы трактора целесообразно поддерживать температуру рабочей жидкости в эксплуатационных условиях в указанных пределах.

Ключевые слова: температура, износ, трение, энергозатраты, абразив, масло, гидропривод.

Abstract. *Background.* The improvement of greasing mode of hydraulic systems units by use of rational temperatures of hydraulic oils under operating conditions is one of methods to increase their wear resistance. In view of insufficiently studied influence of oil temperature on process of hydraulic system operability change, introduction of thermal regulation methods presents considerable theoretical and practical interest to real technologies and processes. The work purpose is to analyze the influence of ambient temperature and other operational factors on operability change of hydrounits in transport technological machines. *Materials and methods.* The research tasks purposes were achieved during the developed technique realization and the carried-out multiple-factor laboratory experiment by a quantitative assessment of temperature influence and other climatic factors on wear of samples of the friction surfaces imitating soursedefining interfaces of hydraulic pumps. *Results.* Researches showed that in the experiment area the most wear of friction surfaces samples depends on the top sample load, an abrasive concentration in oil and working liq-

uid temperatures. Thus, the rational area of work of friction knot for the accepted wear conditions is found and corresponds to loading from 0,8 to 1,3 kN, oil temperature from 40 to 63o C and concentration of abrasive impurity in oil – 0,03 % of weight. *Conclusions.* Thus, on the basis of friction knot optimum operating conditions search, it is possible to assume that to decrease the wear of the soursedefining interfaces of gear pumps (the gear wheel case tooth, the gear wheel plug pin) in a tractor hydraulic system, it is expedient to maintain temperature of working liquid in operational conditions in the specified limits.

Key words: temperature, wear, friction, energy consumption, abrasive, oil, hydraulic actuator.

На сегодняшний день гидрофицированные машины эксплуатируются в различных географических широтах с большим диапазоном температуры окружающего воздуха. Опыт эксплуатации машин показывает, что их надежность существенно зависит от климата. Это становится особенно заметным, если машина в целом или отдельные ее элементы работают в условиях климата, на которые они не рассчитаны.

Исследование надежности гидрофицированных машин различного назначения показывает, что на зимний период эксплуатации приходится 70...90 % всех отказов и неисправностей гидрооборудования [1].

Основным фактором, ограничивающим долговечность гидросистемы, является износ деталей. В связи с этим приобретает важное значение поиск новых эффективных путей сохранения потенциальных свойств конструкции в эксплуатационных условиях, где актуальным и эффективным является обеспечение рационального режима смазывания поверхностей трения деталей. При характерных для гидросистем сельскохозяйственных машин неустановившихся нагрузочно-скоростных и температурных режимах работы важным параметром рационального режима смазывания является снижение скорости окисления масла и скорости поступления абразивных примесей, накопление которых связано с газообменом полости гидросистемы, обусловленным изменением ее температурного режима.

Одним из методов повышения износостойкости агрегатов гидросистем является улучшение режима их смазки путем применения рациональных температур гидравлических масел в условиях эксплуатации. Это связано с тем, что современные сельскохозяйственные тракторы не имеют эффективных средств разогрева и поддержания температуры гидравлического масла в рациональных пределах, что сказывается в целом на работоспособности гидросистемы, а известные конструкции систем терморегулирования в эксплуатационных условиях не полностью учитывают особенности протекания процесса теплообмена между рабочей жидкостью гидросистемы трактора с окружающей средой [2]. Ввиду недостаточно изученного влияния температуры масла на процесс изменения работоспособности гидросистемы внедрение методов терморегулирования в реальные технологии и процессы представляет значительный теоретический и практический интерес [3, 4].

В результате реализации многофакторного эксперимента по изучению влияния эксплуатационных факторов (нагрузочно-скоростного, температурного режимов работы узла трения и загрязнения смазочного масла абразивными примесями) на величину износа образцов трения получены значения параметра оптимизации [5, 6].

В результате математической обработки результатов эксперимента на ЭВМ получено уравнение регрессии (полином второй степени), приведенное к натуральным значениям факторов:

$$i = 0,33 \cdot 10^{-3} T^2 + 0,47 P^2 - 0,03 T + 1,93 C - 0,97 P + 2,02,$$

где i – параметр оптимизации (износ образцов трения); T – нагрузка на верхний образец, задающая величину давлений в контакте, кН; P – температура масла в ванне, °С; C – концентрация абразивных примесей в масле, % от массы.

Проверка уравнения по критерию Фишера подтвердила гипотезу об его адекватности при уровне статистической значимости $\alpha = 0,05$ [7].

Используя полученное уравнение и зафиксировав одновременно два фактора из трех на основном уровне, мы получили зависимости по влиянию каждого фактора в отдельности на величину износа образцов (рис. 1–3).

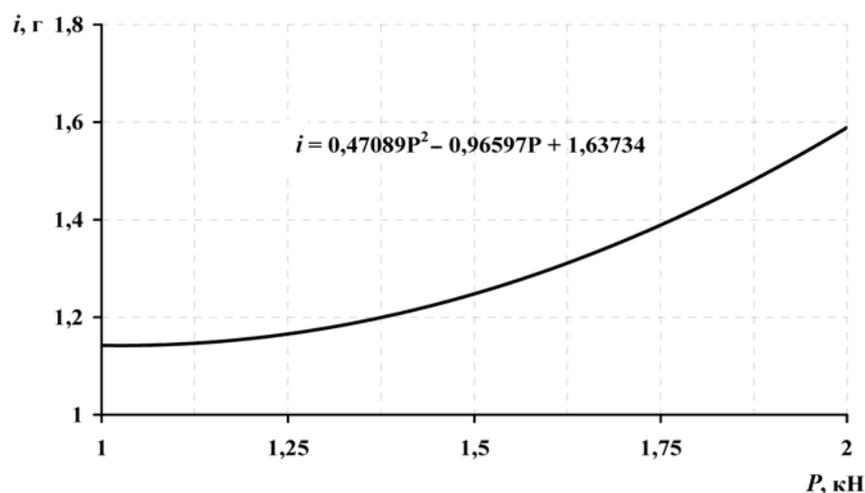


Рис. 1. Зависимость износа образцов трения (i) от нагрузки (P) при $T = 50$ °С, $C = 0,25$ % от массы

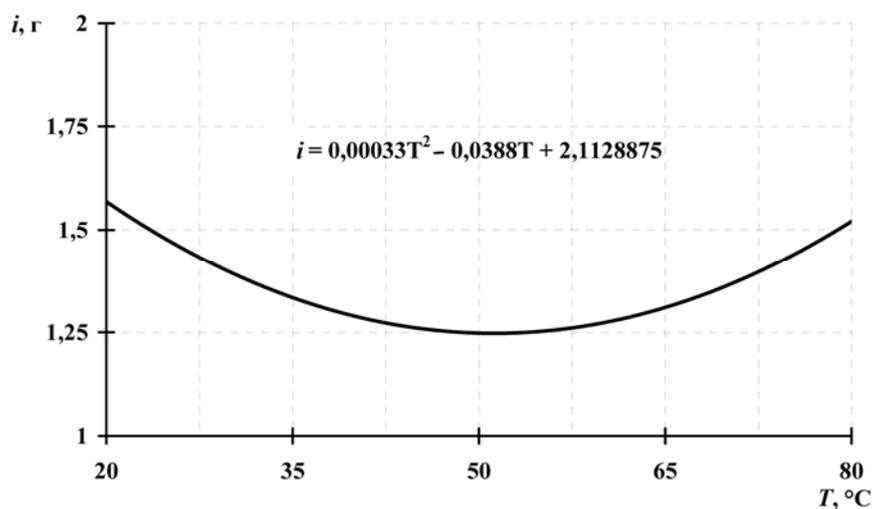


Рис. 2. Зависимость износа образцов трения (i) от температуры масла (T) при $P = 1,5$ кН, $C = 0,25$ % от массы

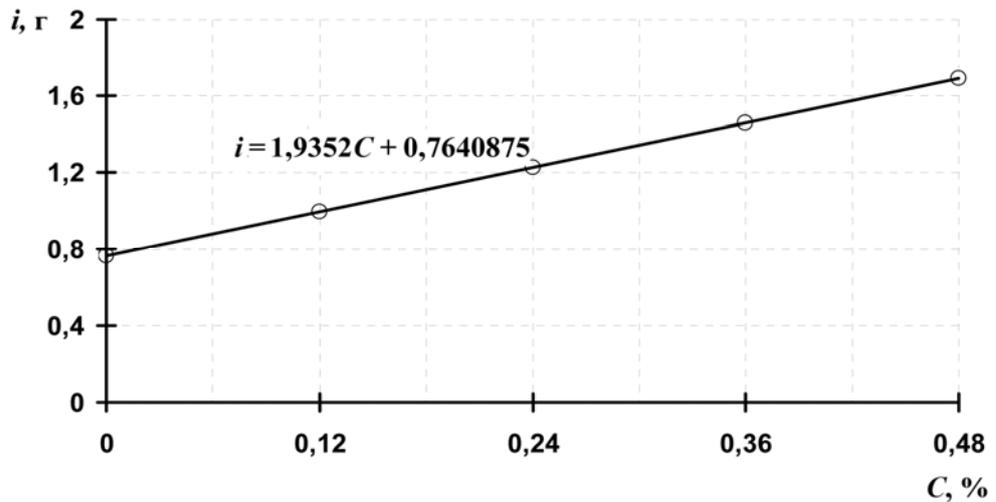


Рис. 3. Зависимость износа образцов трения (i) от концентрации абразивных примесей в масле (C) при $P = 1,5$ кН, $t_m = 50$ °С

Анализ зависимости, приведенной на рис. 1, показывает, что при уменьшении нагрузки в контакте износ образцов уменьшается. Зависимость имеет нелинейный характер. Однако в производственных условиях управлять интенсивностью изнашивания изменением нагрузки в сопряжении корпус-шестерня насоса НШ не представляется возможным.

Зависимость износа образцов трения от температуры масла (см. рис. 3) имеет оптимум, соответствующий определенной температуре. На наш взгляд, снижение величины износа при увеличении температуры масла от 40 до 60 °С объясняется лучшим поступлением маловязкого масла в зону трения, лучшим теплоотводом и более интенсивным удалением продуктов износа от поверхностей трения. При повышении температуры выше 60 °С износ образцов трения возрастает, что, возможно, связано с нарушением гидродинамического режима смазки и значительным снижением толщины смазочного слоя, разделяющего поверхности трения и его прочности.

Увеличение концентрации абразивных примесей в масле приводит к росту величины износа образцов трения по линейной зависимости (см. рис. 3).

Следовательно, для уменьшения износа подвижных сопряжений необходимо принимать меры по предотвращению поступления абразивных частиц в гидравлическое масло в условиях эксплуатации, но полностью исключить их поступление невозможно [8, 9].

Установлено также, что с уменьшением концентрации абразивных примесей в масле влияние температуры масла на абразивное изнашивание увеличивается (рис. 4). Это еще раз подтверждает значительное влияние температуры масла на износ образцов трения.

В результате найдена оптимальная область работы узла трения для принятых условий изнашивания, которая соответствует нагрузке 0,8...1,3 кН, температуре масла 40...63 °С и концентрации абразивных примесей в масле 0,03 % от массы.

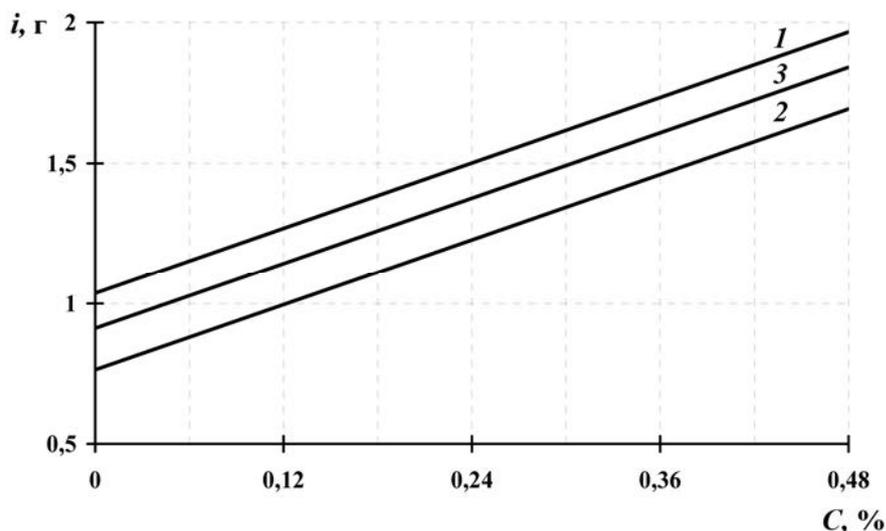


Рис. 4. Зависимость износа образцов трения (i) от концентрации абразивных примесей в масле (C), ($P = 1,5$ кН) при температуре масла (T):
1 – 30 °C; 2 – 50 °C; 3 – 80 °C

Из трех рассматриваемых факторов лишь температура гидравлического масла является наиболее управляемым.

Таким образом, на основании поиска оптимальных условий работы узла трения можно предположить, что для снижения величины износа ресурсопределяющих сопряжений шестеренных насосов (корпус-зуб шестерни, втулка-цапфа шестерни) гидросистемы трактора целесообразно поддерживать температуру рабочей жидкости в эксплуатационных условиях в указанных пределах.

Список литературы

1. Рылякин, Е. Г. Повышение работоспособности гидросистемы трактора терморегулированием рабочей жидкости : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.20.03 / Рылякин Евгений Геннадьевич. – Пенза, 2007. – 17 с.
2. Пат. 2236615 Российская Федерация, МПК7 F 15 В 21/04 А. Система регулирования температуры рабочей жидкости в гидроприводе / Власов П. А., Рылякин Е. Г. ; заявитель и патентообладатель Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. – № 2003118925/06 ; заявл. 23.06.03 ; опубл. 20.09.04, Бюл. № 26. – 6 с.
3. Курьлев, А. В. Изменение технического состояния гидропривода мобильных машин в процессе эксплуатации / А. В. Курьлев, Е. Г. Рылякин // Новый университет. Серия «Технические науки». – 2014. – № 03-04 (25-26). – С.43–46.
4. Рылякин, Е. Г. Повышение работоспособности гидропривода транспортно-технологических машин в условиях низких температур / Е. Г. Рылякин, Ю. А. Захаров // Мир транспорта и технологических машин. – 2014. – № 1 (44). – Январь-март. – С. 69–72.
5. Рылякин, Е. Г. Влияние воды на свойства гидравлических рабочих жидкостей / Е. Г. Рылякин // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 2 (10). – С. 195–198.
6. Власов, П. А. Теоретическое обоснование терморегулирования рабочей жидкости в гидросистеме / П. А. Власов, Е. Г. Рылякин // Нива Поволжья. – 2008. – № 1 (6). – С. 25–29.

7. Юдин, М. И. Планирование эксперимента и обработка его результатов : моногр. / М. И. Юдин. – Краснодар : КГАУ, 2004. – 239 с.
8. Каверзин, С. В. Обеспечение работоспособности гидравлического привода при низких температурах : моногр. / С. В. Каверзин, В. П. Лебедев, Е. А. Сорокин. – Красноярск, 1997. – 240 с.
9. Агеев, Е. В. Проблемы и перспективы развития технической эксплуатации автомобилей : моногр. / Е. В. Агеев, А. Л. Севостьянов, Ю. В. Родионов. – Пенза : ПГУАС, 2014. – 200 с.

Рылякин Евгений Геннадьевич
кандидат технических наук, доцент,
кафедра эксплуатации автомобильного
транспорта,
Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства
E-mail: triplan1979@mail.ru

Rylyakin Evgenij Gennadjevich
candidate of technical sciences,
associate professor,
sub-department of maintenance
of motor transport,
Penza State University
of Architecture and Construction

Егин Павел Анатольевич
студент,
Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства
E-mail: avto@pguas.ru

Egin Pavel Anatoljevich
student,
Penza State University of Architecture and
Construction

УДК 621.2.082.18

Рылякин, Е. Г.

Лабораторные исследования образцов поверхностей трения гидронасосов /
Е. Г. Рылякин, П. А. Егин // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 135–140.

СТЕНДОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ ГИДРОНАСОСОВ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

Е. Г. Рылякин, А. Ю. Кузнецов

BENCH TESTS OF HYDRAULIC PUMPS TRANSPORT TECHNOLOGICAL MACHINES

E. G. Rylyakin, A. Yu. Kuznetsov

Аннотация. *Актуальность и цели.* Для гидросистем мобильных машин оценка условий работы масел и выбор оптимальных параметров режима их работы имеют особую актуальность ввиду широкого интервала условий и режима работы таких машин. Цель работы – исследовать изменение рабочих характеристик шестеренных насосов, установленных в гидроприводах основных транспортно-технологических машин, под действием неблагоприятных эксплуатационных факторов. *Материалы и методы.* Цель исследований была достигнута путем реализации разработанной методики и осуществления сравнительных стендовых исследований изменения рабочих характеристик шестеренных насосов, выпускаемых различными производственными предприятиями и широко используемых в гидросистемах современных транспортно-технологических машин. *Результаты.* В результате проведения испытаний установлено, что масло в гидросистеме стенда нагревалось с переменной интенсивностью, характер изменения температуры масла для различных марок насосов практически одинаков, а на производительность гидрофицированных машин значительно влияет объемный КПД. *Выводы.* Необходимый для восприятия эксплуатационных нагрузок температурный режим работы узлов трения серийных гидросистем транспортно-технологических машин не обеспечивается, что сказывается на износостойкости их деталей и узлов. А снижение величины объемного КПД при повышенных и пониженных температурах рабочей жидкости значительно снижает производительность шестеренных гидронасосов.

Ключевые слова: рабочая жидкость, гидросистема, шестеренный насос, температура, вязкость, объемный КПД, испытания.

Abstract. *Background.* For hydraulic systems of mobile cars the assessment of oils operating conditions and a choice of optimal parameters of their work mode have a special relevance because of a wide conditions interval and an operating mode of such machines. The work purpose – to investigate change of performance data of the gear pumps installed in the main transport technological machines hydraulic actuators under the influence of adverse operational factors. *Materials and methods.* The objectives of researches were achieved by realization of the developed technique and the implementation of comparative bench researches of performance data change of the gear pumps released by various manufacturing enterprises and which is widely used in hydraulic systems of modern transport technological machines. *Results.* As a result of carrying out tests it is established that oil in a hydraulic system of the stand heated up with variable intensity, nature of change of oil temperature is almost identical to various brands of pumps, and, besides, the of cars with hydraulic actuator considerably influences productivity volume efficiency. *Conclusions.* Temperature condition of work of friction knots of serial hydraulic systems in transport technological machines, necessary for perception of operational loadings, isn't provided that affects wear resistance of their details and knots. And, besides, decrease of volume effi-

ciency, at the increased and lowered temperatures of working liquid considerably reduces productivity of gear hydraulic pumps.

Key words: working liquid, hydraulic system, gear pump, temperature, viscosity, volume efficiency, tests.

Для гидросистем мобильных машин оценка условий работы масел и выбор оптимальных параметров режима их работы имеют особую актуальность ввиду широкого интервала условий и режима работы таких машин.

Известно, что температура масла определяет тепловое состояние агрегатов гидросистемы при всех режимах работы. Температура масла в агрегатах гидросистемы в процессе ее работы изменяется в широких пределах от начальной, равной температуре окружающего воздуха, до установившейся на данном нагрузочно-скоростном режиме. Характер изменения температуры масла во времени является довольно сложным, так как он зависит от нескольких параметров – нагрузочно-скоростного режима, сорта масла, системы смазки, температуры воздуха и т.д., многие из которых в реальных условиях эксплуатации являются нестационарными [1, 2].

Для более детального изучения обозначенной задачи необходимо накопление экспериментальных данных по конкретным конструкциям, которые являются единственно надежным источником для анализа протекания физических процессов в узлах и агрегатах гидросистемы.

Наиболее достоверные данные о влиянии температуры окружающей среды на работу агрегатов гидросистемы можно получить в результате эксплуатационных опытов. Однако длительность эксперимента и невозможность получения данных в зависимости от одной переменной делают необходимым проведение лабораторных и стендовых исследований [3, 4].

В качестве объектов исследования нами были выбраны шестеренные насосы марки НШ-32Д-3Л, выпускаемые Винницким заводом тракторных агрегатов, насосы НШ-50УК-3Л и НШ-10Г-3Л, выпускаемые ОАО «Гидросила» (г. Кировоград). Насосы этих марок широко используются в гидросистемах современных транспортно-технологических машин, а их конструкция является типичной для шестеренных насосов, выпускаемых другими промышленными предприятиями [5].

Изучение динамики изменения температуры масла М-10Г₂ ГОСТ 17479–72 и его влияния на работу шестеренных насосов проводилось на специальном стенде для испытания агрегатов гидроприводов сельскохозяйственной техники КИ-4815М [5].

В начале испытаний температура масла соответствовала температуре окружающего воздуха, затем гидронасос, установленный на стенде, запускался и прогревался. Масло в системе при этом прогревалось за счет перемешивания и дросселирования вращающимися шестернями насоса. Прогрев масла осуществлялся до тех пор, пока его температура не достигала максимально установившегося значения. Испытания проводились в двух режимах: работа насоса без нагрузки, при полностью открытом дросселе, смонтированном на стенде, и при номинальном давлении, когда необходимая нагрузка устанавливалась вручную [5].

Давление нагрузки измерялось манометром высокого давления стенда МГнОШ-160 ГОСТ 8625–77. Температура окружающего воздуха и температура масла в гидросистеме стенда измерялись ртутным термометром ТТ 0...100 °С ТУ 25-2021.010–89. Для определения теоретической и действительной подачи насосов использовались счетчики жидкости ШЖУ-40С-6 ГОСТ 12671–71, для измерения подач насосов в пределах 40...120 л/мин, и ШЖУ-25М–16 ГОСТ 12671–71, для измерения подач насосов в пределах 7...40 л/мин [5, 6].

Динамика температуры масла, используемого в рассматриваемых гидросистемах, выявленная в результате стендовых испытаний, приведена на рис. 1.

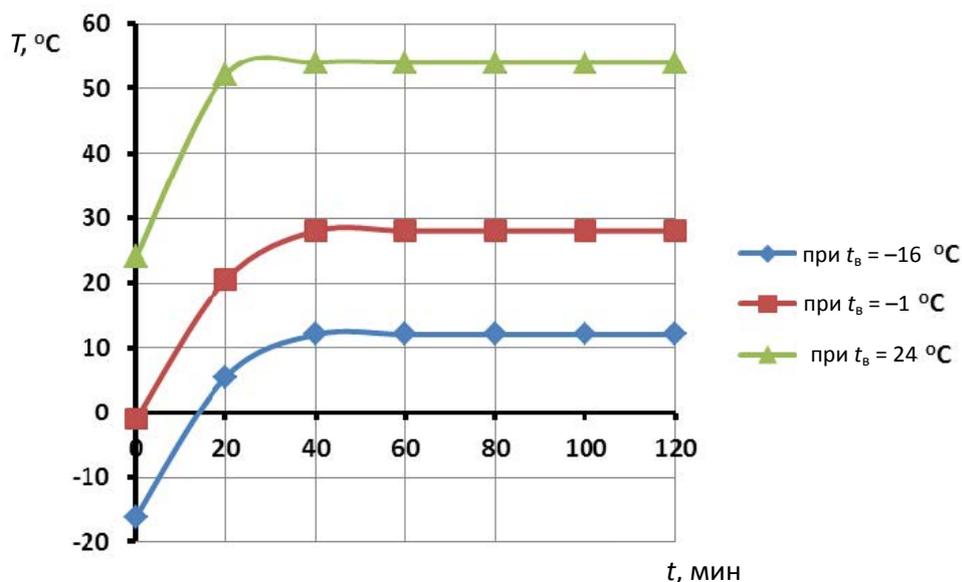


Рис. 1. Динамика температуры масла (T) в баке гидросистемы стенда при различных температурах окружающего воздуха (t_в)

В результате проведения испытаний установлено, что масло в гидросистеме стенда нагревалось с переменной интенсивностью. Характер изменения температуры масла для различных марок насосов практически одинаков. Наиболее интенсивно оно нагревается в первые 40...80 минут работы системы. Температура масла для разных моделей насосов и условий испытаний стабилизируется через 120...140 минут непрерывной работы насосов и остается практически постоянной [5, 6].

Стабилизация температуры масла свидетельствует о равенстве тепла, выделенного гидросистемой, и тепла, отданного в окружающую среду. Очевидно, что установившаяся температура масла гидросистемы при неизменной температуре окружающего воздуха может меняться с изменением условий теплообмена (скорости ветра, солнечной радиации и т.п.) и режима нагружения.

На производительность гидрофицированных машин значительно влияет объемный КПД. Он сказывается на производительности в течение всей работы гидросистемы как при низких, так и при высоких температурах. Нами опытным путем была установлена зависимость объемного КПД шестеренных насосов от температуры рабочей жидкости на стенде (рис. 2) [7, 8].

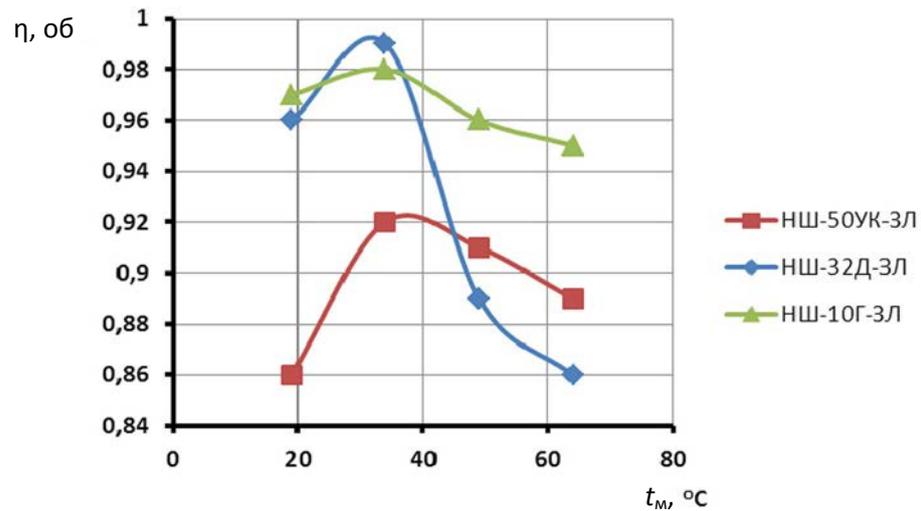


Рис. 2. Зависимость объемного КПД от температуры рабочей жидкости

Шестеренные насосы при более низких температурах имеют лучшую всасывающую способность, но более чувствительны к повышенным температурам. Уменьшение объемного КПД при низких температурах вызвано неполным заполнением рабочих камер насоса из-за инертности жидкости, пониженного внутреннего трения вязкой жидкости и трения ее о стенки всасывающего трубопровода, а при положительных температурах – внутренними утечками из напорной линии во всасывающую через торцевые, радиальные и осевые зазоры [7, 8].

Таким образом:

- необходимый для восприятия эксплуатационных нагрузок температурный режим работы узлов трения серийных гидросистем транспортно-технологических машин не обеспечивается, что сказывается на износостойкости их деталей и узлов;
- снижение величины объемного КПД при повышенных и пониженных температурах рабочей жидкости значительно снижает производительность шестеренных гидронасосов.

Список литературы

1. Рылякин, Е. Г. Повышение работоспособности гидросистемы трактора терморегулированием рабочей жидкости : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.20.03 / Рылякин Евгений Геннадьевич. – Пенза, 2007. – 17 с.
2. Курылев, А. В. Изменение технического состояния гидропривода мобильных машин в процессе эксплуатации / А. В. Курылев, Е. Г. Рылякин // Новый университет. Серия «Технические науки». – 2014. – № 03-04 (25-26). – С. 43–46.
3. Рылякин, Е. Г. Повышение работоспособности гидропривода транспортно-технологических машин в условиях низких температур / Е. Г. Рылякин, Ю. А. Захаров // Мир транспорта и технологических машин. – 2014. – № 1 (44). – Январь-март. – С. 69–72.
4. Рылякин, Е. Г. Влияние воды на свойства гидравлических рабочих жидкостей / Е. Г. Рылякин // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 2 (10). – С. 195–198.

5. Власов, П. А. Теоретическое обоснование терморегулирования рабочей жидкости в гидросистеме / П. А. Власов, Е. Г. Рылякин // *Нива Поволжья*. – 2008. – № 1 (6). – С. 25–29.
6. Рылякин, Е. Г. Результаты стендовых испытаний шестеренных насосов / Е. Г. Рылякин // *Проблемы развития машинных технологий и технических средств производства сельскохозяйственной продукции* : сб. науч. тр. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию инженерного факультета Пензенской ГСХА. – Пенза : РИО ПГСХА, 2002. – С. 80–83.
7. Пат. 2236615 Российская Федерация, МПК7 F 15 В 21/04 А. Система регулирования температуры рабочей жидкости в гидропривод / Власов П. А., Рылякин Е. Г. ; заявитель и патентообладатель Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. – № 2003118925/06 ; заявл. 23.06.03 ; опубл. 20.09.04, Бюл. № 26. – 6 с.
8. Рылякин, Е. Г. Подогрев масла в гидросистеме / Е. Г. Рылякин // *Сельский механизатор*. – 2014. – № 8. – С. 38–40.

Рылякин Евгений Геннадьевич

кандидат технических наук, доцент,
кафедра эксплуатации автомобильного транспорта,
Пензенский государственный университет архитектуры и строительства
E-mail: triplan1979@mail.ru

Rylyakin Evgenij Gennadjevich

candidate of technical sciences,
associate professor,
sub-department of maintenance of motor transport,
Penza State University of Architecture and Construction

Кузнецов Александр Юрьевич

студент,
Пензенский государственный университет архитектуры и строительства
E-mail: avto@pguas.ru

Kuznetsov Alexander Jurjevich

student,
Penza State University of Architecture and Construction

УДК 629.018

Рылякин, Е. Г.

Стендовые испытания гидронасосов транспортно-технологических машин / Е. Г. Рылякин, А. Ю. Кузнецов // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 141–145.

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ
И СРЕДСТВ АНТИОБЛЕДЕНИЯ*****В. В. Смогунов, Д. В. Кочетков, В. А. Шорин*****SYSTEM ANALYSIS OF DEICING METHODS AND MEANS*****V. V. Smogunov, D. V Kochetkov, V. A. Shorin***

Аннотация. *Актуальность и цели.* Агрессивное действие льда на техногенных и природных объектах является серьезной проблемой во всем мире. Задачи борьбы с обледенением приборов и устройств актуальны для многих отраслей промышленности. Лед в силу своих физических особенностей способствует разрушению оборудования и строительных конструкций, ухудшению их характеристик и качества и в конечном счете влияет на их долговечность и безопасность. Цель работы – проанализировать современные методы защиты от наледи и антиобледенительные средства, а также предложить новый эффективный метод с использованием пластичных смазок, содержащих ПАВ, для предотвращения образования сосулек и наледи на крышах домов. *Материалы и методы.* Реализация исследовательских задач была достигнута на основе анализа современных методов защиты от наледи и антиобледенительных средств. Кроме того, представлены результаты экспериментальных исследований нового эффективного метода для предотвращения образования сосулек и наледи на крышах домов с использованием пластичных смазок, содержащих ПАВ. *Результаты.* По результатам экспериментальных исследований установлены наиболее эффективные антиобледенители, в качестве которых авторами предложено использовать пластичные смазки, содержащие наноактивированные вещества. Молекулы смазки вследствие их дифильности выталкиваются на поверхность раздела фаз вода–воздух. В результате накопления на поверхности раствора молекул, слабо взаимодействующих между собой, происходит снижение поверхностного натяжения и растекание покрытия по достаточно большой предоставленной им поверхности, что способствует более быстрому сходу наледи. *Выводы.* Предложен новый эффективный метод для предотвращения образования сосулек и наледи на крышах домов с использованием пластичных смазок, содержащих ПАВ. Данный метод подтвержден экспериментами и экономически целесообразен. Затраты связаны лишь со стоимостью пластичных смазок и проведением работ по их нанесению перед зимним сезоном, что существенно ниже стоимости других методов и средств.

Ключевые слова: системный анализ, антиобледенение.

Abstract. *Background.* Aggressive action of ice on the man-made and natural objects is a serious problem worldwide. Tasks deicing equipment and devices are relevant to many industries. Ice, by virtue of their physical characteristics, contributes to the destruction of equipment and construction, deterioration of their performance and the quality and ultimately affect their durability and safety. Purpose – to analyze the modern methods of protection against icing and anti-icing agents; propose a new effective method for preventing the formation of icicles and ice dams on roofs with greases containing surfactants. *Materials and methods.* Implementation of the research tasks was achieved by analyzing the modern methods of protection against ice and de-icing equipment. In addition, the results of experimental studies of a new effective method for preventing the formation of icicles and ice dams on roofs with greases containing surfactants. *Results.* According to the results of experimental studies established the most effective de-icers, as which the authors proposed

to use greases containing nanoaktivirovannye substance. Molecules due to their amphiphilic lubricant is pushed against the surface of the interface water-air. As a result of the accumulation of molecules on the surface of the solution, weakly interacting with each other, there is a reduction of surface tension and spreading to cover a sufficiently large surface provided by them, which contributes to a more rapid descent ice. *Conclusions.* A new effective method for preventing the formation of icicles and ice dams on roofs with greases containing surfactants. This method is confirmed by experiments and economically feasible. Costs related only to the cost of greases and work on their application before the winter season. Cost significantly lower than other methods and means.

Key words: system analysis, deicing.

Введение

Проблема обледенения касается многих объектов: крыш домов, дорог, оборудования, транспорта.

Агрессивное действие льда на техногенных и природных объектах является серьезной проблемой во всем мире. Задачи борьбы с обледенением приборов и устройств актуальны для многих отраслей промышленности.

Лед в силу своих физических особенностей способствует разрушению оборудования и строительных конструкций, ухудшению их характеристик и качества и в конечном счете влияет на их долговечность и безопасность. Обмерзание ведет к катастрофам в авиации, ломает линии электропередач, препятствует работе газоперекачивающих станций и гидротехнических затворов. Падение с крыш зданий льда создает угрозу жизни горожан. Статистика свидетельствует, что каждую зиму только в Москве от сорвавшихся с крыш сосулек и кусков льда страдает около 50 человек и до 300 автомобилей, что приводит к выплатам компенсаций пострадавшим, а также к административной и уголовной ответственности.

Скопление льда на крышах домов повышает механическую нагрузку на элементы кровельных конструкций; задержка талой воды вследствие забитых льдом водостоков приводит к повреждению верхних жилых этажей и элементов фасада.

1. Методы защиты от наледи

В настоящее время известно несколько методов защиты от наледи.

Механический метод состоит в удалении льда с помощью лома или скребков, которые повреждают кровлю, асфальт, оборудование.

Удаление наледи можно производить с помощью электрического обогрева – нагревательного кабеля; так растапливается выпавший снег, лед.

Электроимпульсный метод не препятствует образованию наледи, а удаляет уже образовавшийся лед за счет формирования электрического импульса, который за 1–2 секунды уничтожает все ледяные отложения. Принцип действия прибора состоит в том, что под поверхностью, с которой необходимо удалить наледь, устанавливают индукционные катушки. При подаче электрического импульса нарастающая величина тока вызывает образование магнитного поля, притягивающего (отталкивающего) в пределах упругой деформации очищаемую поверхность в зоне установки индукционного датчика. Величину тока подбирают из условия разрушения наледи в пределах упругой деформации и микровибрации обрабатываемой поверхности. Метод приме-

ним на любых материалах. Система срабатывает при появлении обледенения, разбивая его. Мелкие осколки вместе со снегом скатываются вниз, не причиняя вреда прохожим. Напряжение питания при этом 220 В, потребляемая мощность 20 Вт (импульс 2–4 раза в сутки).

Существует еще индукционный метод борьбы с обледенением (на примере обогрева защитных решеток на водозаборе, устанавливаемых для защиты от попадания в него плавающих в воде предметов). В основу расчета электрообогрева решеток водозаборных сооружений положено условие поддержания температуры их поверхности выше температуры таяния льда. При обычном способе подогрева – путем пропускания тока через их токонесущие части – для обеспечения безопасности требуется подведение тока низкого напряжения, для чего необходима установка трансформаторов, повышающих стоимость устройства электрообогрева. В связи с этим в настоящее время применяется индукционный метод обогрева, имеющий более высокие экономические показатели и позволяющий отказаться от специальных понижающих трансформаторов и токонесущих частей решетки. В основе физического принципа индукционного обогрева лежит возникновение вихревых токов и потерь на гистерезис в металле решетки при пересечении его переменным электромагнитным полем. Наличие этих токов и вызывает нагрев металла. Для этого в полых прутьях решетки пропускается определенное число витков провода, по которому течет переменный ток промышленной частоты.

Можно бороться с обледенением с помощью ультразвука: специальное устройство формирует мощный ультразвуковой импульс, приводящий к разрушению наледи. Преимущество метода – малая потребляемая мощность, затрачиваемая на удаление льда. Недостатков значительно больше: высокая стоимость системы, затраты на обслуживание, отрицательное волновое воздействие на человека и отсутствие защиты водостоков от образования льда. Почти весь набор недостатков ультразвукового удаления льда имеет компактный целевой СО2-лазер мощностью около 250 Вт в пучке. Широкое внедрение таких установок в практику требует еще более значительных материальных вложений.

Заслуживает внимания химический метод борьбы с обледенением, используемый на Саяно-Шушенском гидроузле для ограждающих водобойных колодез решеток. Здесь используется природная соль – бишофит ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$), которая в меньшей степени, чем хлорид кальция и хлорид натрия, подвергает металл коррозии. Бишофит предотвращает образование льда при более низкой температуре, чем остальные антиобледенители (до $-35^\circ C$), и действует быстро – за 15 минут он растапливает вдвое больше льда, чем хлорид натрия. Но главное в том, что бишофит, по данным НИИ гидротехники и мелиорации им. А. Н. Костякова, экологичен и безопасен для окружающей среды. Ни один из современных антиобледенителей не имеет таких характеристик.

Во всех рассмотренных случаях требуется дополнительный контролирующий персонал по наблюдению за работой технических средств и их сохранностью. По этой причине предпочтение получают системы профилактики формирования наледей – противообледенительные покрытия. Создается промежуточный слой специального вещества между льдом и защищаемой поверхностью. При этом вещество должно либо уменьшать адгезию льда

(максимально снизить силу сцепления льда с поверхностью и сохранить эту способность в течение длительного срока эксплуатации), либо понижать температуру замерзания воды на защищаемой поверхности.

По данным Международной Академии Холода (МАХ), сила сцепления водного льда с материалами, например кровли зданий, весьма велика. Для стали Ст3 она составляет более 0,16 МПа, бетона – более 0,22 МПа. При испытаниях на отрыв разрушалась внутренняя структура льда, а его остатки прочно сохранялись на поверхности намораживания материалов. В то же время адгезионная прочность льда с покрытием из композиции антиобледенения практически полностью отсутствует и составляет менее 0,20 МПа.

Итак, проанализировав современные методы борьбы с обледенением, можно сделать вывод о том, что в зависимости от места применения основные способы подразделяют на:

- традиционные методы для борьбы с обледенением с помощью специальных химикатов;
- подвод электроэнергии и преобразование ее в различные виды (нагревательные кабели, электроимпульсный метод, индукционный метод обогрева; борьба с обледенением с помощью ультразвука, лазера, и т.д.);
- применение антиадгезионных, гидрофобных, антиобледенительных покрытий.

В случае применения электроэнергии кроме затрат на нее требуется дополнительный контролирующий персонал по наблюдению за работой технических средств и их сохранностью. По этой причине предпочтение получают системы профилактики формирования наледей – противообледенительные покрытия.

2. Антиобледенительные средства

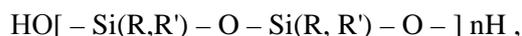
Рассмотрим три группы веществ, наиболее подходящих по своим свойствам для борьбы с обледенением: парафины, фторуглероды, полиорганосилаканы. Низкая механическая прочность парафинов не позволяет использовать их в качестве самостоятельного антиобледенительного покрытия. Фторуглероды из-за низкого значения поверхностной энергии имеют низкую адгезионную прочность не только ко льду, но и к покрываемой поверхности. Сложные технологии покрытий на их основе ограничивают использование фторопластов для этих целей.

Наилучший антиобледенительный эффект достигается при использовании органосилаканов и изготовленных на их основе органосиликатных композиций (ОСК), которые могут выступать в роли не только общеизвестных лакокрасочных материалов, но и материалов совершенно иного, уникального рода.

Адгезионная прочность льда к покрытию определяется химической природой пленкообразователя и, согласно термодинамической концепции адгезии, является функцией его поверхностной энергии или поверхностного натяжения. Величина поверхностного натяжения жидкостей ($\eta_{ж}$) – их индивидуальное свойство – определяется экспериментально. Для характеристики поверхностного натяжения полимерных поверхностей используется понятие критического поверхностного натяжения ($\eta_{кр}$). При возрастании разности

между этими значениями растекаемость воды по поверхностному слою покрытия уменьшается. Снижение смачивания поверхности приводит к сокращению площади контакта между замерзшей водой и покрытием и, как следствие этого, к уменьшению адгезии льда к покрытию. Образование льда происходит и на поверхности антиобледенительного покрытия, однако использование специальных покрытий с низкой поверхностной энергией позволяет существенным образом снизить затраты на механическое удаление льда с поверхности различных сооружений и конструкций. У большинства полимерных материалов адгезия со льдом составляет более 0,10 МПа. Практика показывает, что для борьбы с обледенением следует использовать полимеры, термодинамические характеристики которых отвечают следующим требованиям: $\eta_{кр} < 25$ мДж/м², контактный угол смачивания водой более 90°. В этом случае адгезионная прочность льда к поверхности не будет превышать 0,03 МПа. Лучшее всего таким требованиям отвечают полиорганосилаксаны.

Полиорганосилаксаны – это один из видов кремнийорганических полимеров, обладающий высокой энергией связи элементов главной цепи – кремния и кислорода; кремний в полимерной цепи свободными валентностями связан с органическими остатками. В зависимости от молекулярной массы кремнийорганические полимеры – вязкие бесцветные жидкости (кремнийорганические жидкости), твердые эластичные вещества (кремнийорганические каучуки) или хрупкие продукты (кремнийорганические пластики). В промышленности наибольшее значение имеют полиорганосилаксаны (полисилоксаны), основная молекулярная цепь которых построена из чередующихся атомов кремния и кислорода, а атомы углерода входят в состав боковых (обрамляющих) групп, связанных с атомом кремния:



где R, R' – органические радикалы, например CH₃– [1].

Связь кремний–кислород представляет собой весьма слабый диполь Si²⁺–O²⁻, но высокая прочность связи –Si–O– делает ее устойчивой к воздействию теплоты и окислителей. Большая разница в электроотрицательности кремния и углерода придает подвижность органическим радикалам и определяет повышенную гибкость полисилоксановых цепей. Исключительно гибкая силоксановая цепь реагирует на дипольный момент и располагает силоксановые звенья таким образом, чтобы положительно заряженный кремний одного звена располагался напротив отрицательно заряженного атома кислорода другого звена. В результате возникает своеобразная *спиральная конструкция* [2], при которой компенсируется полярность связи –Si–O, а сами цепи оказываются окруженными нейтральными углеводородными радикалами (органическими группами). Такая *конфигурационная информация* – влияние химической структуры соединения на его физические свойства [3] – обуславливает гидрофобность и слабое межмолекулярное взаимодействие, которое вместе с почти свободным вращением вокруг связи Si–O приводит к низкой плотности энергии когезии.

Подобное строение полисилоксановых полимеров объясняет их специфические свойства: хорошие диэлектрические характеристики, высокую термостойкость и термостабильность, гидрофобность, незначительные силы межмолекулярного сцепления, резко отличающие их от углеродных полимеров.

Кремнийорганические соединения получили разнообразное техническое применение. Такие как диметилдихлорсилан, адсорбированный на поверхности керамического материала, при гидролизе водой образуют пленку толщиной $1,9 \cdot 10^{-5}$ см, состоящую примерно из 300 молекул. Причина гидрофобности заключается в ориентации молекул кремнийорганического полимера: углеводородные радикалы направлены наружу, а кислород – в сторону гидрофильной поверхности.

Уменьшает обледенение стекол самолетов и автомашин гидрофобизация стекла метилхлорсиланами. Гидрофобизация строительных материалов – бетона, известняка, кирпича – предохраняет их от преждевременного разрушения под влиянием атмосферных условий.

Хороший антиобледенительный эффект достигается при использовании изготовленных на основе органосилаксанов органосиликатных композиций, которые представляют собой суспензии мелкодисперсных слоистых силикатов, оксидов металлов и пигментов в толуольных растворах полиорганосилоксанов.

В ряде случаев в их состав вводятся органические полимеры и специальные добавки. В органосиликатных покрытиях полимеры кремнийорганических лаков выступают в роли пленкообразователей [4].

Антиобледенительные покрытия должны сочетать в себе достаточную адгезию к защищаемой поверхности и минимальную адгезию ко льду. Это достигается при использовании сложных многослойных лакокрасочных гетероструктур, нижний и верхний слой которых отличается по составу с изменяющимися по толщине составом и свойствами. Известны гетероструктуры – покрытия, сформированные на основе органосиликатных композиций типа ОС-56. Полимерной основой этих гетероструктур является смесь из термодинамически несовместимых полиорганосилоксанов разного строения. Покрытие объединяет два различающихся по функциональному назначению слоя. Противокоррозионные и адгезионные свойства обеспечивает нижний слой покрытия; верхний слой, обладающий гидрофобностью, обуславливает антиобледенительные свойства покрытия. Контактные углы смачивания водой лежат в интервале $105 \dots 110^\circ$, угол скатывания капли воды – не более 30° ; сила сцепления льда с этим покрытием в 1,5–2 раза ниже, чем в случае применения О-56, и в 2–5 раз ниже, чем при использовании широко распространенных органических эмалей групп ПФ, ХВ или ХС, в 7–10 раз меньше по сравнению с незащищенной поверхностью стали, до 9 раз – с оцинкованными поверхностями [4, 5].

Также в качестве антиобледенителя авторами предложено использование пластичных смазок.

3. Результаты экспериментов

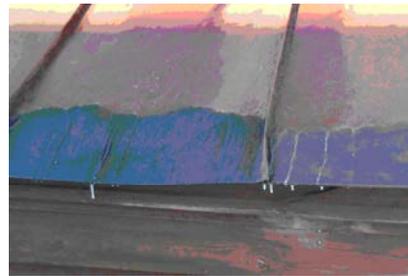
Авторами статьи проведены исследования механики фрикционного взаимодействия льда на макетах металлических, шиферных крыш [6]. В период с ноября по апрель 2011–2013 гг. в условиях открытого воздуха на крыше домов старого фонда наблюдались естественные процессы образования наледи и сосулек с разными антиобледенителями и без них. Во время эксперимента покрывали края крыши шириной 20 см и желоб для стока воды пластичными смазками. Наилучшим антиобледенителем оказалась пластичная смазка, которая в своем составе содержит поверхностно-активные вещества (ПАВ).

В дневное время во время таяния снега образовавшиеся капли воды ускоренно стекали с крыши и не образовывали сосулек и наледи, так как адгезия и смачиваемость талой воды с антиобледенителями по сравнению с железом и шифером на порядок меньше.

С понижением температуры в ночное время таяние прекращалось. С переходом температуры с «+» на «-» на участках крыш, обработанных антиобледенителями, образование сосулек и наледи практически не наблюдалось (рис. 1, 2). Образовавшиеся незначительные сосульки срывались с крыши вместе с талой водой на следующий день.



a)



б)

Рис. 1. Необработанный край крыши (*a*); обработанный край крыши (*б*)



a)



б)

Рис. 2. Необработанный желоб водостока (*a*); обработанный желоб водостока пластичной смазкой (вид сверху) (*б*)

По всей видимости, в месте контакта льда с крышей, обработанной пластичной смазкой, которая в своем составе имеет ПАВ, происходит размягчение льда вследствие развития дефектов решетки и образования нанослоя квазижидкости.

Молекулы ПАВ вследствие их дифильности выталкиваются на поверхность раздела фаз вода–воздух. В результате накопления на поверхности раствора молекул ПАВ, слабо взаимодействующих между собой, происходит снижение поверхностного натяжения и растекание молекул ПАВ по достаточно большой предоставленной им поверхности. Такая пленка при соответствующих концентрациях, находясь в конденсированном состоянии, с полным основанием может считаться двумерной и выполнять функцию псевдосмазки, что способствует более быстрому сходу наледи.

Вывод

Предложен новый эффективный метод для предотвращения образования сосулек и наледи на крышах домов с использованием пластичных смазок, содержащих ПАВ. Данный метод подтвержден экспериментами и экономически целесообразен. Затраты связаны лишь со стоимостью пластичных смазок и проведением работ по их нанесению перед зимним сезоном. Стоимость данного метода существенно ниже других методов и средств.

Список литературы

1. Южелевский, Ю. А. Кремнеорганические полимеры / Ю. А. Южелевский, В. П. Милешкевич // Журнал Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева. – 1981. – Т. 26, № 3. – С. 297–302.
2. Левицкий, М. М. Многоликие силоксаны / М. М. Левицкий // Холодильная техника. – 2009. – № 9.
3. Бартнев, Г. М. Физика полимеров / Г. М. Бартнев, С. Я. Френкель. – Л. : Химия, 1990.
4. Чуппина, С. В. Особенности применения органосиликатных антиобледенительных противокоррозионных покрытий / С. В. Чуппина // Петербургский строительный рынок. – 2006. – № 10.
5. Чуппина, С. В. Современное состояние материаловедения органосиликатных композиций (ОСК): покрытий, клеев, герметиков / С. В. Чуппина // Актуальные вопросы применения органосиликатных и кремнийорганических покрытий, клеев, герметиков : материалы науч.-практ. семинара. – СПб. : Институт химии силикатов им. И. В. Гребенщикова РАН, 2006. – С. 17–26.
6. Смогунов, В. В. Механика фрикционного взаимодействия «лед – вода – твердое тело / В. В. Смогунов, В. А. Шорин, А. Ю. Ардеев // Молодежь и наука: Модернизация и инновационное развитие страны : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2013. – С. 116–118.

Смогунов Владимир Васильевич

доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой теоретической
и прикладной механики и графики,
Пензенский государственный университет
E-mail: penzgu.tmt@inbox.ru

Smogunov Vladimir Vasiljevich

doctor of technical sciences, professor,
head of the department of theoretical
and applied mechanics and graphics,
Penza State University

Кочетков Денис Викторович

кандидат технических наук, доцент,
кафедра теоретической
и прикладной механики и графики,
Пензенский государственный университет
E-mail: denis.kochetkov80@yandex.ru

Kochetkov Denis Viktorovich

candidate of technical sciences,
associate professor,
sub-department of theoretical
and applied mechanics and graphics,
Penza State University

Шорин Владимир Алексеевич

кандидат технических наук, доцент,
кафедра теоретической
и прикладной механики и графики,
Пензенский государственный университет
E-mail: v.a.shorin@mail.ru

Shorin Vladimir Alexejevich

candidate of technical sciences,
associate professor,
sub-department of theoretical
and applied mechanics and graphics,
Penza State University

УДК 531.3

Смогунов, В. В.

Системный анализ методов и средств антиобледенения / В. В. Смогунов, Д. В. Кочетков, В. А. Шорин // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 146–154.

УВЕЛИЧЕНИЕ ФРАГМЕНТОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕДИАННОЙ ФИЛЬТРАЦИИ

С. В. Сорокин

THE DOCTRINE OF «SEPARATED, BUT EQUAL» OPPORTUNITIES IN THE DECISIONS OF THE U.S. SUPREME COURT ON DISPUTES CONNECTED WITH HIGHER EDUCATION

S. V. Sorokin

Аннотация. *Актуальность и цели.* Увеличение изображений используется во многих приложениях цифровой обработки. Простой алгоритм увеличения изображения реализуется путем вставки «нулевых» пикселей в изображение, для того чтобы увеличить его размер. Затем с помощью интерполяции новым пикселям присваивается соответствующее значение яркости. Целью работы является решение задачи увеличения фрагмента изображения с использованием медианной фильтрации. *Материалы и методы.* Результаты исследований были получены путем реализации алгоритмов медианной фильтрации с использованием среды программирования Matlab 2013R. Для сравнения результатов увеличения используется визуальный (субъективный) метод оценки. *Результаты.* Проведено сравнение результатов использования бикубической и медианной интерполяции для увеличения фрагмента на изображении. Показана целесообразность использования медианной интерполяции, так как после ее применения уменьшается эффект ступенчатости на изображении. *Выводы.* Использование медианной фильтрации в качестве алгоритма интерполяции при увеличении изображений позволяет уменьшить эффект ступенчатости на выходном изображении. Приведенный алгоритм можно использовать в задачах распознавания образов.

Ключевые слова: увеличение изображений, медианная фильтрация.

Abstract. *Background.* Changes in the system of higher education, the need to ensure equal rights in higher education without discrimination call forth the study of international experience to ensure equality in the system of higher education. One of the traditional and, at the same time, actual problems in the U.S. higher education system is the problem of racial and national equality and overcoming discriminatory theory and practice, in particular the doctrine of «separated, but equal». The goal of the study is to analyze the genesis of the said doctrine in practice of the Supreme Court of the United States. *Materials and methods.* Implementation of the research objectives was achieved on the basis of the analysis of the main decisions of the Supreme Court of the USA, that demonstrate substantiation, development, and then the denial of the doctrine of «separated, but equal». A special place in the framework of this study is occupied by the cases of Plessy vs. Ferguson, Sipuel vs. Board of Regents, McLaurin vs. Board of Regents of the State of Oklahoma, Sweet vs. Paintner, Brown vs. Board of Education. Methodology includes the methods of comparative and historical legal analysis, which allows to compare the contents and implications for the development of theory and practice of legal regulation of landmark decisions of the U.S. Supreme Court based on the specific historical circumstances of their adoption. *Results.* The authors have investigated formation and development of the doctrine of «separated, but equal» in the decisions of the U.S. Supreme Court, analyzed the basis of revealed discriminatory nature of this theory and practice, and considered the causes and conditions of its termination in the U.S. Supreme Court decisions. *Conclusions.* Examination of the

decisions of the U.S. Supreme Court allows to realize the reasons, the grounds and contents of the doctrine of «separated, but equal», to reveal its discriminatory essence, to determine that education has become one of the most important fields of application of this doctrine, and then of its abolition. It also allows to take into account the foreign experience in the provision of national and racial equality in order to ensure genuine equality in the sphere of higher education in our country.

Key words: image zooming, median filters.

Введение

Увеличение изображений используется во многих приложениях цифровой обработки изображений. Простой алгоритм увеличения изображения реализуется путем вставки «нулевых» пикселей в изображение, для того чтобы увеличить его размер. Затем с помощью интерполяции новым пикселям присваивается соответствующее значение яркости.

1. Увеличение изображения в четное число раз

Для того чтобы увеличить изображение в 2 раза, создается двухмерный массив с нулевыми элементами. Число строк и столбцов в два раза превышает число строк и столбцов исходного изображения. Для интерполяции оставшихся пикселей предлагается использование медианной фильтрации [1].

Сначала вычисляются значения пикселей, у которых оригинальные пиксели находятся в четырех углах. Они вычисляются с помощью простой медианы четырех элементов – ближайших пикселей.

То есть чтобы вычислить значение пикселя «11», обведенного квадратом на рис. 1, на вход простого медианного фильтра поступают четыре элемента, обведенные кружками на этом же рисунке. Так как все пиксели «00» расположены на одном и том же расстоянии от элементов «11» и являются оригинальными, используется простой медианный фильтр, т.е. используется вес 1 для всех четырех элементов. Полученный массив показан на рис. 2, где кружками обозначены исходные элементы, а квадратами обозначены сформировавшиеся элементы.

00	01	00	01	00	01
10	11	10	11	10	11
00	01	00	01	00	01
10	11	10	11	10	11
00	01	00	01	00	01
10	11	10	11	10	11

Рис. 1

•	01	•	01	•	01
10	■	10	■	10	■
•	01	•	01	•	01
10	■	10	■	10	■
•	01	•	01	•	01
10	■	10	■	10	■

Рис. 2

Оставшиеся пиксели, обозначенные «01» и «10», вычисляются с использованием взвешенного медианного фильтра, на вход которого подаются четыре ближайших соседа. Таким образом, каждый пиксель, обозначенный «01» на предыдущих рисунках, является результатом интерполяции, в которой используются два оригинальных пикселя и два пикселя, значение которых были получены с помощью предыдущей интерполяции. Подобным образом значения пикселей «10» получают с использованием оригинальных пикселей сверху и снизу и интерполированных пикселей справа и слева.

Значения пикселей «11» не являются оригинальными, так как они были получены с помощью простого медианного фильтра. Поэтому они менее достоверны, чем оригинальные пиксели, и при определении значений пикселей «01» и «10» они должны иметь меньшие весовые коэффициенты по сравнению с оригинальными элементами. Следовательно, при использовании взвешенного медианного фильтра для определения пикселей «01» и «10» пикселям «11» назначаются весовые коэффициенты «0.5», а оригинальным пикселям «00» – единичные коэффициенты. Весовой коэффициент «0.5» подразумевает, что когда оба пикселя «11» имеют значение, находящееся между двумя пикселями «00», выходом взвешенного медианного фильтра будет являться либо значение одного из пикселей «00», либо их среднее. Таким образом, элементы «11», отличающиеся от пикселей «00», не будут иметь сильное влияние на выход взвешенного медианного фильтра; только когда значение элементов «11» лежит между двумя оригинальными пикселями, они будут непосредственно влиять на результат интерполяции. Выбор весового коэффициента 0.5 является произвольным, так как любой вес, лежащий между нулем и единицей, будет также влиять на выход фильтра. Следует отметить, что алгоритмы вычисления элементов «01» и «10» должны слегка отличаться благодаря тому факту, что эти элементы имеют разную ориентацию двух ближайших оригинальных пикселей.

2. Алгоритм вычисления результирующего изображения

В качестве примера рассмотрим увеличение черно-белого изображения. Пиксель в i -й строке и j -м столбце имеет яркость $a_{i,j}$. Двухмерный массив исходного изображения A интерполируется в массив X . Элементы полученного массива X можно определить как $x_{i,j}^{pq}$, где p и q принимают значение 0 или 1, показывая, как было обозначено выше, какой тип интерполяции применяется:

$$\begin{bmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} x_{1,1}^{00} & x_{1,1}^{01} & x_{1,2}^{00} & x_{1,2}^{01} & x_{1,3}^{00} & x_{1,3}^{01} \\ x_{1,1}^{10} & x_{1,1}^{11} & x_{1,2}^{10} & x_{1,2}^{11} & x_{1,3}^{10} & x_{1,3}^{11} \\ x_{2,1}^{00} & x_{2,1}^{01} & x_{2,2}^{00} & x_{2,2}^{01} & x_{2,3}^{00} & x_{2,3}^{01} \\ x_{2,1}^{10} & x_{2,1}^{11} & x_{2,2}^{10} & x_{2,2}^{11} & x_{2,3}^{10} & x_{2,3}^{11} \\ x_{3,1}^{00} & x_{3,1}^{01} & x_{3,2}^{00} & x_{3,2}^{01} & x_{3,3}^{00} & x_{3,3}^{01} \\ x_{3,1}^{10} & x_{3,1}^{11} & x_{3,2}^{10} & x_{3,2}^{11} & x_{3,3}^{10} & x_{3,3}^{11} \end{bmatrix}.$$

Пиксели результирующего массива X получаются следующим образом:

$$\begin{aligned} x_{i,j}^{00} &= a_{i,j}, \\ x_{i,j}^{11} &= \text{MEDIAN}[a_{i,j}, a_{i+1,j}, a_{i,j+1}, a_{i+1,j+1}], \\ x_{i,j}^{01} &= \text{MEDIAN}[a_{i,j}, a_{i,j+1}, 0.5 \diamond x_{i-1,j}^{11}, 0.5 \diamond x_{i+1,j}^{11}], \\ x_{i,j}^{10} &= \text{MEDIAN}[a_{i,j}, a_{i+1,j}, 0.5 \diamond x_{i,j-1}^{11}, 0.5 \diamond x_{i,j+1}^{11}]. \end{aligned}$$

3. Сравнительный анализ полученных результатов

На рис. 3 представлено исходное изображение, где белым квадратом выделен объект увеличения.



Рис. 3

На рис. 4 представлены результаты увеличения с использованием бикубической интерполяции [2] (рис. 4,а) и медианной интерполяции (рис. 4,б). По сравнению с билинейной интерполяцией и с интерполяцией по ближайшему соседу бикубическая интерполяция демонстрирует наилучшие результаты и применяется во многих профессиональных пакетах обработки изображений, таких как Matlab и Adobe Photoshop.

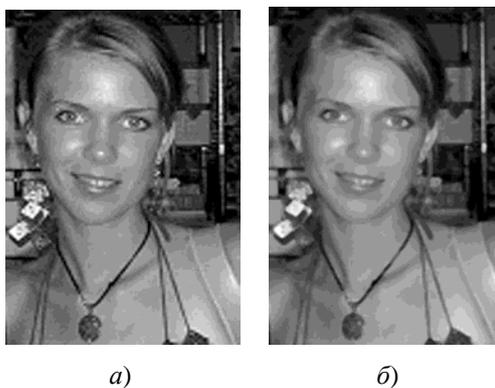


Рис. 4

Заключение

При сравнении полученных изображений ясно видно, что при медианной интерполяции пропадает ступенчатость, которая оказывает существенное вли-

яние на процесс распознавания образов. Также стоит отметить, что изображение на рис. 4,б в целом выглядит немного размыто благодаря сглаживающему свойству медиан. Необходимо сказать, что взвешенная медианная интерполяция нашла применение в видеообработке и сжатии изображений [3, 4].

Список литературы

1. Milta, S. K. Nonlinear image processing / S. K. Milta, G. L. Sicuranza. – Academic press, 2001. – P. 455.
2. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. – М. : Техносфера, 2005. – 1072 с.
3. Queiroz, R. Nonexpansive pyramid for image coding using a nonlinear filterbank / R. Queiroz, D. Florencio, R. Schafer // IEEE Trans. Image Process. – 1995. – № 7 (2). – February. – P. 246–252.
4. Weighted median filters: a tutorial / L. Yin, R. Yang, M. Gabbouj, Y. Neuvo // IEEE Trans. Circ. Syst. II. – 1996. – № 43 (3). – March. – P. 157–192.

Сорокин Сергей Викторович

кандидат технических наук,
начальник управления информатизации,
Пензенский государственный университет
E-mail: sorokin@pnzgu.ru

Sorokin Sergey Viktorovich

candidate of technical sciences,
head of department of informatization,
Penza State University

УДК 004.932.4

Сорокин, С. В.

Увеличение фрагментов изображения с использованием медианной фильтрации / С. В. Сорокин // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 155–159.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЗВЕШЕННЫХ МЕДИАННЫХ ФИЛЬТРОВ
ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ИМПУЛЬСНОГО ШУМА НА ИЗОБРАЖЕНИИ**

С. В. Сорокин

**THE DOCTRINE OF «SEPARATED, BUT EQUAL»
OPPORTUNITIES IN THE DECISIONS
OF THE U.S. SUPREME COURT ON DISPUTES
CONNECTED WITH HIGHER EDUCATION**

S. V. Sorokin

Аннотация. Актуальность и цели. Восстановление изображений, подверженных воздействию различных видов шума, является актуальной задачей, решением которой занимаются многие компании в области информационных технологий. На данный момент пользователи Интернета, для примера, владеют мощными графическими пакетами, и их потребность в качественных изображениях постоянно возрастает. Стоит отметить, что на изображениях практически всегда присутствует определенный уровень шума, полностью удалить который не всегда представляется возможным. Целью работы является решение задачи удаления импульсного шума на изображении с использованием медианных фильтров. *Материалы и методы.* Результаты исследований были получены путем реализации алгоритмов взвешенной медианной фильтрации с использованием среды программирования Matlab 2013R. В качестве оценки уровня шума использовалось пиковое отношение сигнал/шум (PSNR), при этом в статье приводятся визуальные (субъективные) методы оценки. *Результаты.* Проведено сравнение результатов использования центрированного взвешенного медианного фильтра и перестановочного центрированного взвешенного медианного фильтра для удаления шума на изображении. Показана целесообразность использования перестановочного центрированного взвешенного медианного фильтра для удаления шума по сравнению с простыми вариантами медианной фильтрации. *Выводы.* Использование различных модификаций медианных фильтров позволяет эффективно удалить именно импульсный шум на изображении и сохранить границы деталей изображения. Учитывая доступные в настоящее время вычислительные мощности и прогресс вычислительной техники, реализовать медианный фильтр возможно практически на любом процессоре.

Ключевые слова: обработка изображений, медианная фильтрация, удаление шума.

Abstract. Background. Changes in the system of higher education, the need to ensure equal rights in higher education without discrimination call forth the study of international experience to ensure equality in the system of higher education. One of the traditional and, at the same time, actual problems in the U.S. higher education system is the problem of racial and national equality and overcoming discriminatory theory and practice, in particular the doctrine of «separated, but equal». The goal of the study is to analyze the genesis of the said doctrine in practice of the Supreme Court of the United States. *Materials and methods.* Implementation of the research objectives was achieved on the basis of the analysis of the main decisions of the Supreme Court of the USA, that demonstrate substantiation, development, and then the denial of the doctrine of «separated, but equal». A special place in the framework of this study is occupied by the cases of Plessy vs. Ferguson, Sipuel vs.

Board of Regents, McLaurin vs. Board of Regents of the State of Oklahoma, Sweet vs. Paintner, Brown vs. Board of Education. Methodology includes the methods of comparative and historical legal analysis, which allows to compare the contents and implications for the development of theory and practice of legal regulation of landmark decisions of the U.S. Supreme Court based on the specific historical circumstances of their adoption. *Results.* The authors have investigated formation and development of the doctrine of «separated, but equal» in the decisions of the U.S. Supreme Court, analyzed the basis of revealed discriminatory nature of this theory and practice, and considered the causes and conditions of its termination in the U.S. Supreme Court decisions. *Conclusions.* Examination of the decisions of the U.S. Supreme Court allows to realize the reasons, the grounds and contents of the doctrine of «separated, but equal», to reveal its discriminatory essence, to determine that education has become one of the most important fields of application of this doctrine, and then of its abolition. It also allows to take into account the foreign experience in the provision of national and racial equality in order to ensure genuine equality in the sphere of higher education in our country.

Key words: image processing, median filter; noise removing.

Введение

Восстановление изображений, подверженных воздействию различных видов шума, является актуальной задачей, решением которой занимаются многие компании в области информационных технологий. На данный момент пользователи Интернета, для примера, владеют мощными графическими пакетами, и их потребность в качественных изображениях постоянно возрастает.

Программные средства обработки изображений можно разделить на два класса: точечные операции и пространственные операции. Точечные операции включают изменение контрастности, гистограммы и применение псевдоцветов, т.е. представляют собой простые нелинейные операции. С другой стороны, пространственные операции представляют собой линейные операции, также успешно применяемые в обработке изображений из-за своей простоты реализации. Несмотря на доступность методов линейной обработки изображений, при решении определенных задач не обойтись без использования нелинейной обработки [1–3]. Нелинейные методы обработки эффективно сохраняют границы и детали изображения, в то время как линейные операторы имеют тенденцию к сглаживанию и искажению изображений. Кроме того, нелинейные средства обработки позволяют более эффективно удалять шум, который практически всегда присутствует благодаря физическим особенностям технических средств получения изображения.

1. Медианный фильтр

При условии, что $x(n)$ является центральным входным элементом окна фильтра, мы можем представить выход медианного фильтра [4]:

$$y = \text{MEDIAN}[x(n - N_L), \dots, x(n), \dots, x(n + N_R)], \quad (1)$$

где размер окна $N = N_L + N_R + 1$; n – позиция элемента.

В большинстве случаев окно фильтра симметрично относительно $x(n)$, т.е. $N_L = N_R$.

При условии конечной входной последовательности $\{x(\bullet)\}$ значения ее элементов можно обозначить $x(1), x(2), \dots, x(L)$, где L – количество элемен-

тов множества $\{x(\bullet)\}$. Из-за симметричной природы окна фильтра исходное множество расширяется как сначала, так и с конца. Это служит поводом для добавления N_L элементов в начало и N_R элементов в конец $\{x(\bullet)\}$. Обычно значение добавленных элементов в начало множества соответствует значению первого элемента исходной последовательности, а значение элементов, добавленных в конец множества, равно значению последнего элемента.

Медианный фильтр в каждый интервал времени вычисляет простую медиану, которая во многих случаях имеет сходство с простым средним. То есть, если мы имеем N элементов x_1, x_2, \dots, x_N , простое среднее \bar{x} и простая медиана \tilde{x} минимизируют выражение

$$G(\beta) = \sum_{i=1}^N |x_i - \beta|^p \quad (2)$$

относительно β для $p=2$ и $p=1$ соответственно. Таким образом, медиана нечетного числа элементов представляет собой элемент, чья сумма абсолютных разностей с другими элементами множества минимальна. Таким образом, простое среднее представляет собой соответствующее значение β в выражении (2), при котором сумма квадратов расстояний с другими элементами множества минимальна. Аналогия между простым средним и медианой широко применяется в обработке сигнала и изображений, так как многие задачи, имеющие дело не с гауссовым шумом, успешно решаются при помощи медиан, особенно когда статистика шума известна благодаря законам распределения вероятностей [5, 6].

2. Медианная фильтрация с весовыми коэффициентами

Простой медианный фильтр представляет собой устойчивый оператор, простая реализация которого позволяет достичь приемлемых результатов. Тем не менее выход работы простого медианного фильтра иногда оказывается нерезультативным из-за факта «пространственной слепоты». То есть все входные элементы относительно равны, независимо от их положения в окне фильтра. Так же как веса могут быть связаны с простым средним, формируя взвешенное среднее, взвешенная медиана может быть определена как элемент, который минимизирует взвешенную оценочную функцию [7]

$$G_p(\beta) = \sum_{i=1}^N w_i |x_i - \beta|^p \quad (3)$$

по отношению к β , где w_i – соответствующие весовые коэффициенты и $p=1$. При $p=2$ оценочная функция $G(\beta)$ в (3) будет представлять собой квадратичную функцию, а значение β , минимизирующее квадратичную функцию, – нормализованное взвешенное среднее:

$$\hat{\beta} = \arg \min_{\beta} \sum_{i=1}^N w_i (x_i - \beta)^2 = \frac{\sum_{i=1}^N w_i x_i}{\sum_{i=1}^N w_i} \quad (4)$$

$w_i > 0$. Взвешенная медиана, обозначенная через β в (3), гарантированно равна одному из элементов x_1, x_2, \dots, x_N при их нечетном количестве. Следовательно, выход взвешенного медианного фильтра при входном векторе $x = [x_1, x_2, \dots, x_N]^T$ и множестве положительных коэффициентов равен

$$y = \text{MEDIAN} [w_1 \bullet x_1, \dots, w_N \bullet x_N], \quad (5)$$

где оператор повтора обозначен через \bullet , что подразумевает:

$$w_i \bullet x_i = \underbrace{x_i, x_i, \dots, x_i}_{w_i \text{ раз}}$$

Взвешенный медианный фильтр впервые ввел Браунриг [8] в 1984 г. Взвешенные медианы, допускающие только положительные весовые коэффициенты, по своей природе представляют собой фильтры низких частот, и поэтому их часто называют сглаживающими фильтрами (smoothers).

Рассмотрим простой пример вычисления взвешенных медиан. На входе фильтра имеем $x(n) = [12, 6, 4, 2, 9]$. Вектор весовых коэффициентов следующий: $w = [1, 2, 3, 2, 1]$. Получаем выход взвешенного медианного фильтра:

$$\begin{aligned} y(n) &= \text{MEDIAN} [1 \bullet 12, 2 \bullet 6, 3 \bullet 4, 2 \bullet 2, 1 \bullet 9] = \\ &= \text{MEDIAN} [12, 6, 6, 4, 4, 4, 2, 2, 9] = \\ &= \text{MEDIAN} [2, 2, 4, 4, 4, 6, 6, 9, 12] = 4. \end{aligned}$$

В данном случае самый большой коэффициент находится в центре окна, что повлияло на то, что выход фильтра равен 4. При отсутствии весовых коэффициентов выход простого медианного фильтра равнялся бы 6.

3. Центрированный взвешенный медианный фильтр

Применение весовых коэффициентов позволяет выделить желаемые входные элементы. Во многих приложениях не все элементы одинаково важны. Благодаря симметричной природе окна фильтра центральный элемент обычно имеет большее значение по отношению к другим элементам окна. Поэтому выделяют отдельный класс – центрированные взвешенные медианные фильтры [9], – который представляет собой обычное подмножество взвешенных медиан.

У центрированного взвешенного медианного фильтра присутствует только один весовой коэффициент – для центрального элемента, т.е.:

$$y = \text{MEDIAN} [x_1, \dots, x_{c-1}, w \bullet x_c, x_{c+1}, x_N], \quad (6)$$

где w – нечетное положительное целое, $c = \frac{N+1}{2}$ – индекс центрального элемента. При $w = 1$ мы получаем простой медианный фильтр, а при $w \geq N$ мы получим идентичный оператор, где выход фильтра равен центральному элементу.

Работу центрированного взвешенного медианного фильтра можно объяснить следующим образом: выход этого фильтра эквивалентен вычислению [7]:

$$y = \text{MEDIAN} (x_{(k)}, x_{(c)}, x_{(N-k+1)}), \quad (7)$$

где $k = \frac{N+2-w}{2}$ для $1 \leq w \leq N$, и $k=1$ для $w > N$; $x_{(i)}$ – i -я порядковая статистика, определяемая $x_{(1)} < x_{(2)} < \dots < x_{(N)}$. Если центральный входной элемент больше, чем $x_{(N-k+1)}$, выходом центрированного медианного фильтра будет являться значение $x_{(N-k+1)}$.

4. Перестановочный центрированный взвешенный медианный фильтр

С помощью весового коэффициента для центрированных медианных фильтров мы можем выделить центральный элемент, притом коэффициенты остальных элементов окна фильтра равны единице. В сущности, с помощью этого коэффициента мы определяем «достоверность» центрального элемента. Если данный элемент не содержит импульс (высокая достоверность), желательнее весовой коэффициент сделать достаточно большим для того, чтобы на выходе мы не имели сглаживающих эффектов. С другой стороны, если значением центрального элемента является импульс (низкая достоверность), мы не должны выделять данный элемент, т.е. вес должен равняться единице, и мы получаем простой медианный фильтр. Адаптация весового коэффициента центрированного медианного фильтра может быть легко достигнута с помощью ранга центрального элемента среди всех пикселей окна фильтра [10, 11]. А именно, обозначая ранг центрального элемента окна в данной области через $R_c(n)$, мы можем определить простой перестановочный центрированный взвешенный медианный фильтр, который по сути представляет модификацию центрированного взвешенного медианного фильтра:

$$w_c(n) = \begin{cases} N & \text{для } T_L \leq R_c(n) \leq T_U, \\ 1, & \text{иначе,} \end{cases} \quad (8)$$

где N – размер окна; $w_c(n)$ – вес центрального элемента; T_L , T_U – два регулируемых пороговых параметра, которые определяют степень сглаживания, причем $1 \leq T_L \leq T_U \leq N$. Стоит заметить, что весовой коэффициент в (8) может принимать два значения. Обычно T_L и T_U являются симметричными относительно медианы. Данную адаптивную структуру (8) можно расширить, чтобы весовой коэффициент принимал не два значения, а N возможных значений:

$$w_c(n) = w_{c(j)}(n) \quad \text{для } R_c(n) = j, \quad j \in \{1, 2, \dots, N\}. \quad (9)$$

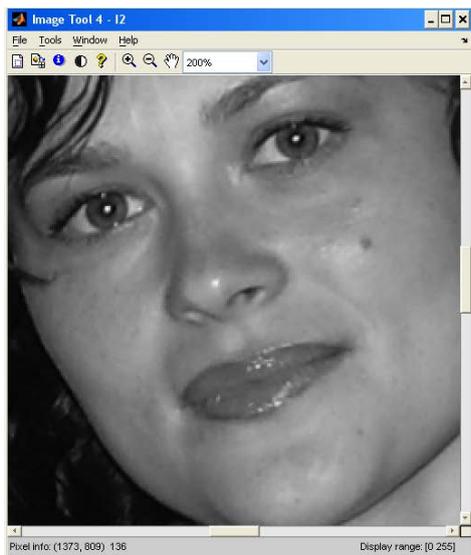
При данном увеличении весовых коэффициентов фильтр (8) может продемонстрировать лучшие результаты по сравнению с (7), несмотря на то, что для проектирования фильтра потребуются оптимизационные алгоритмы [10, 11].

5. Результаты применения медианной фильтрации

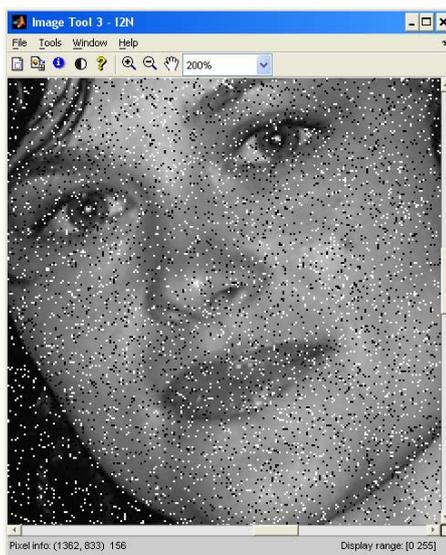
На рис. 1,а,б показаны исходное изображение и изображение, подверженное импульсному шуму с вероятностью 0,1.

На рис. 1,в изображен результат применения центрированного взвешенного медианного фильтра с весовым коэффициентом 13 и окном. Как

видно, центрированный медианный фильтр удалил почти весь шум и сохранил границы деталей. Тем не менее на изображении присутствует много различных пятен – это те места, где шум «сгруппировался». Рисунок 1,2 показывает результат применения перестановочного центрированного взвешенного медианного фильтра, который определяется (7) с параметрами. Улучшение, достигнутое применением данного фильтра, является существенным: на изображении исчез практически весь шум, за некоторыми исключениями на границах перехода яркостей. И это все фактически благодаря тому факту, что весовой коэффициент принимает два значения вместо одного в центрированных взвешенных медианных фильтрах.



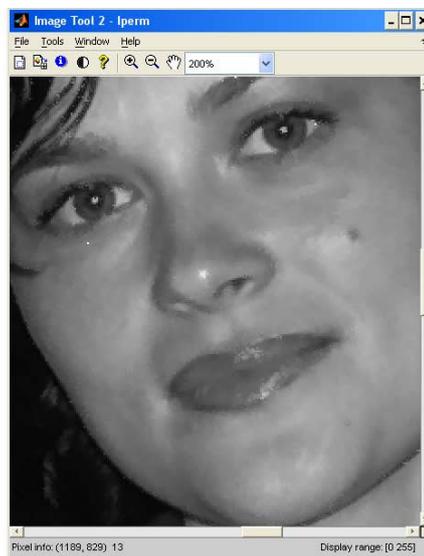
a)



б)



в)



г)

Рис. 1

Заключение

Результаты исследования подтверждают тот факт, что медианная фильтрация является наилучшим средством для удаления импульсного шума при обработке изображений. Среди рассмотренных модификаций медианных фильтров следует выделить перестановочный центрированный взвешенный медианный фильтр, так как в результате его применения мы получаем наилучший результат. Стоит отметить, что в настоящее время модификации медианных фильтров используются практически во всех программах цифровой обработки изображений.

Список литературы

1. Astola, J. Fundamentals of nonlinear digital filtering / J. Astola, P. Kuosmanen. – CRC press, Boca Raton, FL, 1997.
2. Lee, Y. H. Generalized median filtering and related nonlinear filtering techniques / Y. H. Lee, S. A. Kassam // IEEE Trans. Acoust. Speech Signal Process. – 1985. – ASSP-33(3). – June. – P. 672–683.
3. Pitas, I. Nonlinear digital filtering: Principles and Applications / I. Pitas, A. N. Venetsanopoulos. – Kluwer, Boston, 1990.
4. Tukey, J. W. Nonlinear (nonsuperposable) methods for smoothing data / J. W. Tukey // Congr. Rec. EASCON. – 1974. – P. 673.
5. Lehmann, E. L. Theory of point estimation / E. L. Lehmann. – Wiley, New York, 1983.
6. David, H. A. Order statistics / H. A. David. – Wiley Interscience, New York, 1982.
7. Milta, S. K. Nonlinear image processing / S. K. Milta, G. L. Sicuranza. – Academic press, 2001. – P. 455.
8. Brownrigg, D. R. K. The weighted median filter / D. R. K. Brownrigg // Commun. Assoc. Comput. Machin. – 1984. – № 27 (8). – August. – P. 807–818.
9. Ko, S.-J. Center weighted median filters and their applications to image enhancement / S.-J. Ko, Y. H. Lee // IEEE Trans. Circ. Syst. – 1991. – № 38 (9). – September. – P. 984–993.
10. Arce, G. R. Permutation weighted order statistic filters / G. R. Arce, T. A. Hall, K. E. Barner // IEEE Trans. Image Process. – 1995. – № 4. – August. – P. 1070–1083.
11. Hardie, R. C. Rank conditioned rank selection filters for signal restoration / R. C. Hardie, K. E. Barner // IEEE Trans. Image Process. – 1994. – № 3. – March. – P. 192–206.

Сорокин Сергей Викторович

кандидат технических наук,
начальник управления информатизации,
Пензенский государственный университет
E-mail: sorokin@pnzgu.ru

Sorokin Sergey Viktorovich

candidate of technical sciences,
head of department of informatization,
Penza State University

УДК 004.932.4

Сорокин, С. В.

Использование взвешенных медианных фильтров для удаления импульсного шума на изображении / С. В. Сорокин // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 160–166.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЛИТЬЯ НЕРЖАВЕЮЩИХ
СТАЛЕЙ С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ ТОЧЕЧНЫХ
ПОВЕРХНОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ ОТЛИВОК**

Е. В. Чижова, П. Н. Цибизов

**MODELING OF THE PROCESS OF CASTING STAINLESS STEEL
WITH THE PURPOSE OF REDUCTION OF POINT SUPERFICIAL
DEFECTS OF CASTINGS**

E. V. Chigova, P. N. Tsibizov

Аннотация. Актуальность и цели. Отливки по выплавляемым моделям являются основными составляющими изделий, относящихся к отраслям машиностроения и приборостроения. Постоянно возрастающие требования к качеству выпускаемой продукции приводят к необходимости совершенствования технологии изготовления отливок. Однако в процессе литья нержавеющей стали на отливках возникают точечные поверхностные дефекты (ТПД), которые являются концентраторами напряжения, снижающими прочностные свойства материала, и служат причиной преждевременной коррозии. Моделирование процессов, протекающих при изготовлении отливок, позволяет выявить механизм образования точечных поверхностных дефектов и разработать рекомендации по их устранению. *Материалы и методы.* Реализация исследовательских задач по устранению точечных поверхностных дефектов на отливках из нержавеющей стали была достигнута при использовании систем автоматизированного моделирования литейных процессов *ProCAST (ESI Group)* и *LVMFlow CV*, а также опытных отливок из стали 09X16H4БЛ. *Результаты.* Исследование результатов моделирования и сравнение их с качеством поверхностей полученных отливок показало, что места образования точечных поверхностных дефектов совпадают с местами остановки фронта потока заливаемого металла в тонких частях отливки. На отливках с одним литником ТПД образуются в удаленных от него местах, преимущественно в верхней части отливки. На отливках с несколькими литниками ТПД образуются в местах встречи потоков металла, а также в удаленных от литников местах. *Выводы.* На основании полученных данных разработаны рекомендации по устранению точечных поверхностных дефектов, включающие в себя изменение времени и температуры заливки, а также создание атмосферы, предотвращающей окисление металла. Применение данных рекомендаций позволило устранить брак по ТПД для фасонных отливок рамочного и корпусного видов из хромистых сталей.

Ключевые слова: литье, расплав, отливка, точечный поверхностный дефект.

Abstract. Background. Casting, investment casting are the main components of products related to the machinery sector. The ever-increasing demands on the quality of the products leads to the need to improve the technology for making castings. However, during casting of stainless steel on the casting surface there are point defects (TPD), which are stress concentrators, which reduce the strength properties of the material and cause premature corrosion. Modeling of processes occurring in the manufacture of castings allow to reveal the mechanism of the formation of point defects in the surface and develop recommendations to address them. *Materials and methods.* Implementation of research tasks to eliminate point surface defects on castings made of stainless steel was achieved using computer-aided simulation of casting processes *ProCAST (ESI Group)* and *LVMFlow CV*, as well as experienced casting of steel 09X16H4БЛ. *Results.* The study of simulation results and their comparison with the surface quality of castings produced showed that the place of formation of point defects coincide with the surface in some places stop the flow front in

thin cast metal parts castings, castings for one runner TPD formed in remote locations away, mostly in the upper part of the casting. At casting with several runner TPD formed where the metal flows meet, and in locations remote from the sprue. *Conclusions.* Based on the findings developed recommendations to address the point of surface defects, including a change in the time and temperature of the metal, as well as creating an atmosphere that prevents oxidation of the metal. The adoption of these recommendations will help to eliminate the marriage TPD for shaped castings frame and the body types of chromium steels.

Key words: moulding, melting, casting, surface point defect.

При литье по выплавляемым моделям (ЛВМ) поверхности тонкостенных отливок из нержавеющей высокохромистых сталей часто поражены специфическими точечными поверхностными дефектами (ТПД). Наличие такого вида дефектов на поверхности отливок снижает чистоту поверхности, ухудшает товарный вид литой заготовки. Глубина внедрения точечных дефектов около 0,6 мм, в некоторых случаях это превышает припуск на механическую обработку.

При литье нержавеющей сталей типа 10X18H9ТЛ на воздухе поверхность металла покрывается тугоплавкими оксидами. Оксиды представляют собой серую пленку, покрытую сферическими образованиями диаметром до 0,6 мм.

Температура плавления этих оксидов превышает 1600 °С, в то время как температура плавления сталей, склонных к данному виду дефектов, гораздо ниже этого значения (рис. 1).

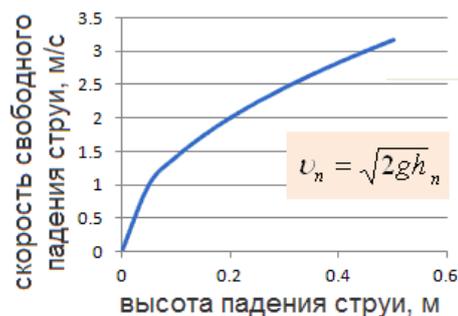


Рис. 1. Изменение скорости свободного падения струи расплава

Для выявления отличительных особенностей процессов заполнения и затвердевания дефектных и бездефектных областей отливок была использована CAE-система *ProCAST*, позволяющая моделировать литейные процессы (места и вероятность образования точечных дефектов программа не определяет).

Моделирование позволило сделать вывод о том, что места образования дефектов совпадают с местами остановки фронта потока заливаемого металла в тонких частях отливки, время затвердевания которых не превышает 150–160 с.

На отливках с одним литником ТПД образуются в удаленных от него местах, преимущественно в верхней части отливки. На отливках с несколькими литниками ТПД образуются в местах встречи потоков металла, а также в удаленных от литников местах.

При помощи индикатора *Oxides*, находящегося в постпроцессоре *ProCAST*, в показателе расчета гидродинамического модуля производилось слежение за процессом окисления расплава и местами скопления оксидов. *Oxides* является качественным индикатором, а не количественным значением, соответствует локальной свободной поверхности, умноженной на время.

Для моделирования были выбраны отливки из стали 09Х16Н4БЛ, представленные на рис. 2. В препроцессоре *ProCAST* были заданы следующие начальные условия моделирования: материал формы – кварцевый песок, материал отливки – сталь 09Х16Н4БЛ, коэффициент теплопередачи на границе металл-форма – 500 Вт/м²К, заливка и затвердевание расплава на воздухе, средняя скорость потока расплава в форме ~1,5 кг/с, среднее время заливки ~5 с, температура расплава – 1923 К, температура формы – 1173 К.

По цветной шкале можно оценивать интенсивность процесса окисления и распределение оксидов в форме.

На рис. 2 показаны результаты по окончании заливки (на примере двух типов отливок).

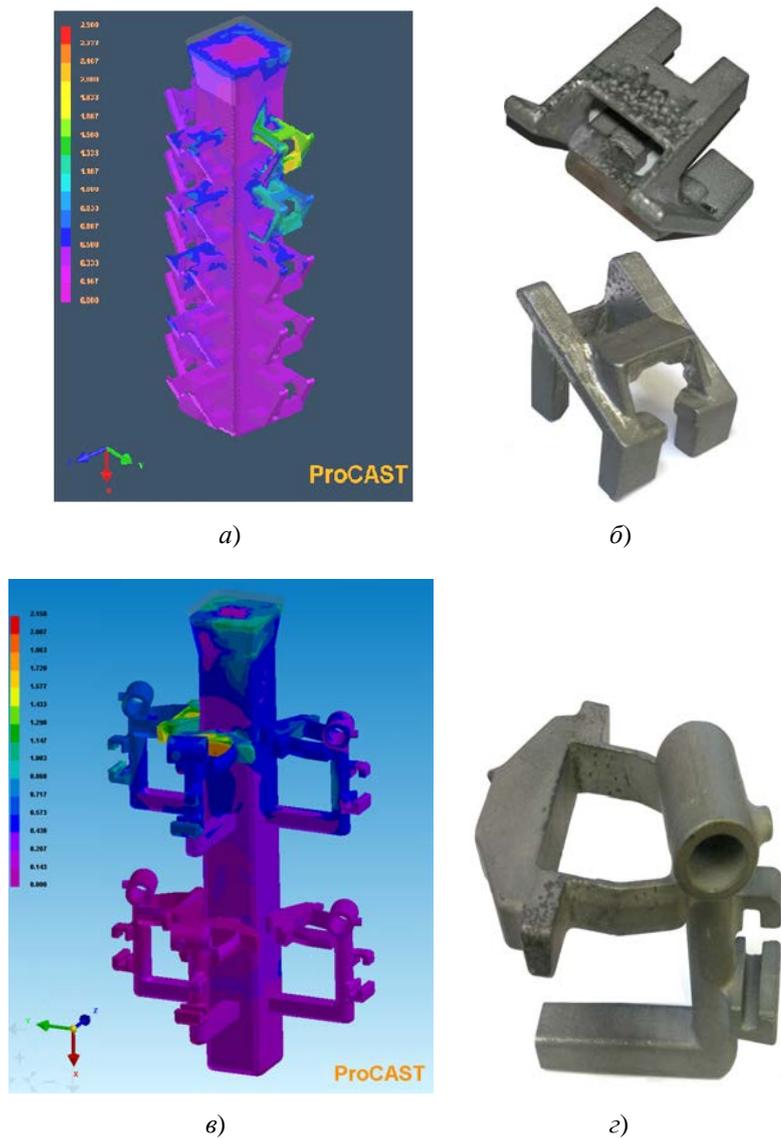


Рис. 2. Результаты исследований:
а, в – моделирование распределения оксидов в керамических формах процесса заливки формы (индикатор *Oxides*); *б, г* – распределение ТПД на отливках

Из рис. 2 видно, что основное количество окисленного расплава находится в верхних ярусах блока отливок, что соответствует практическим результатам распределения ТПД.

Дефекты образуются на отливках, находящихся в верхних ярусах блока отливок, и только на тонких стенках этих отливок. Для объяснения такой закономерности в образовании дефектов при помощи *ProCAST* и *LVMFlow CV* изучен характер заполнения керамической формы.

Моделирование процесса окисления расплава во время заливки формы показало, что максимальное количество окисленного расплава попадает в верхний ярус блока отливок.

Заливка металла в форму происходит после его раскисления в печи и ковше, затем образовавшиеся оксиды и шлак удаляются. Таким образом, металл из ковша в форму поступает без неметаллических включений.

Обычно разливочный ковш устанавливается на расстоянии как минимум 15–20 см над поверхностью формы, это расстояние является динамическим напором. Как видно из графика (рис. 1), при достижении высоты падения 0,2 м скорость падения составляет 2 м/с.

В начальный период заливки скорость подъема расплава в стояке достигает значительных величин, при этом заполнение стояка опережает заполнение полостей отливок (рис. 3).



Рис. 3. Начальный период заполнения формы

Движение потока в стояке происходит с его деформациями и завихрениями, в результате чего происходит захват воздуха и окисление металла. Окислившийся металл толкается вверх непрерывно поднимающимся потоком и практически не успевает проникать в полости отливок.

Таким образом, нижние ярусы отливок заполняются чистым расплавом. По мере заполнения формы скорость подъема расплава в стояке замедляется и процесс стабилизируется. Оксидные включения, находящиеся на зеркале металла, начинают проникать в полости отливок.

Пользуясь формулой Рейнольдса и данными по вязкости [1], можно установить, что движение потоков при заполнении формы может относиться как к турбулентному, так и ламинарному режиму, определяющемуся по формуле

$$R_e = \frac{v \cdot d}{\nu},$$

где R_e – критерий Рейнольдса, характеризующий переход спокойного (ламинарного, $R_e < 2320$) движения жидкости в канале к завихренному (турбулентному) течению; v – скорость течения жидкости, м/с; d – диаметр канала, м; ν – кинематический коэффициент вязкости, м²/с (в данных расчетах $\nu = 0,5 \cdot 10^{-6}$ м²/с).

Средняя толщина стенок, подверженных поражению точечными дефектами, составляет 3 мм. Скорость заполнения таких стенок, как показывает моделирование в *ProCAST* и *LVMFlow CV*, изменяется в широких пределах в зависимости от динамического напора, расхода металла из ковша и расположения отливок на блоке.

Тем не менее скорость заполнения тонких стенок отливок, расположенных в верхних ярусах блока, редко превышает 0,2 м/с, что указывает на ламинарный характер течения расплава в них (рис. 4).

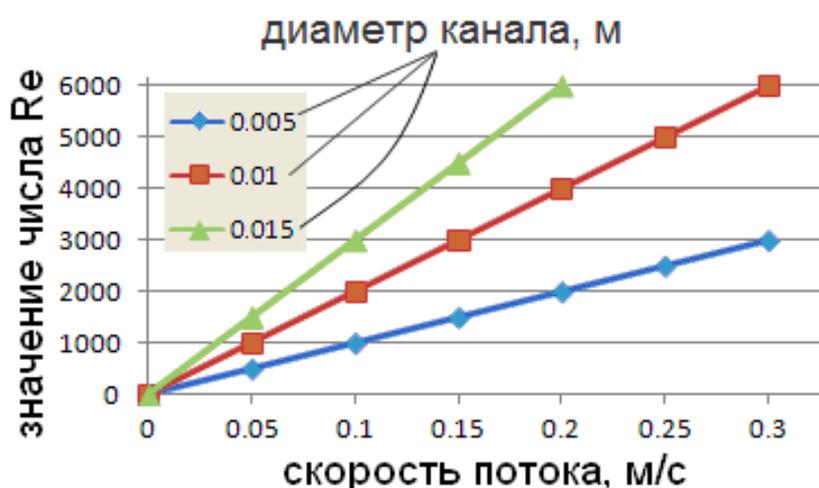


Рис. 4. Зависимость числа R_e от скорости потока и диаметра канала

Конфигурация свободной поверхности жидкого металла в полости литейной формы, как и всякой жидкости в сосуде, определяется в основном действием силы тяжести [2], обуславливающей наличие горизонтального участка поверхности и силы поверхностного натяжения, вызывающей образование выпуклого мениска вблизи стенки формы (рис. 5).

Горизонтальный участок свободной поверхности характерен для относительно широких полостей формы, соответственно формирующих толстые стенки отливок.

Горизонтальная поверхность жидкости отличается высокой подвижностью. Поэтому при заполнении беспокойно движущимся расплавом утолщенных частей отливки образующиеся на его зеркале оксиды могут распределяться и растворяться в толще металла.

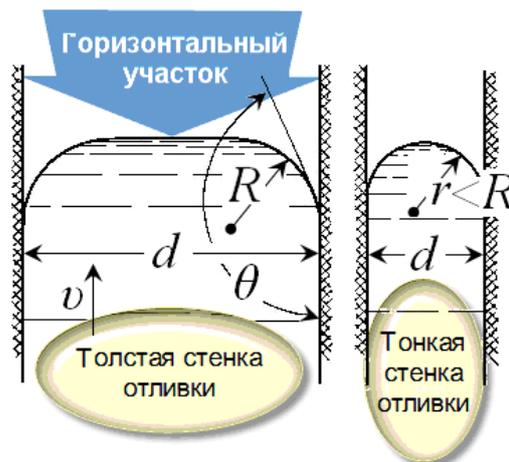


Рис. 5. Конфигурация свободной поверхности жидкого металла в полости формы

В тонких, плавно заливаемых частях отливки образующиеся на зеркале расплава оксиды не успевают распределиться по всему объему металла, поэтому содержание кислорода на их поверхности значительно выше, чем во внутренних слоях.

Кроме того, тонкие части отливки, как правило, находятся на удаленном от места подвода расплава расстоянии. Поэтому в них поступают более окисленные и холодные порции расплава. Создается вероятность, что образующиеся оксиды высоколегированной стали будут застывать позднее, чем будет образовываться твердая корочка на поверхностях тонких частей отливок.

Прижатие этих тугоплавких оксидов расплавом к стенкам формы может способствовать образованию неровностей на поверхности отливок.

Таким образом, на основе полученной в *ProCAST* модели процесса заливки нержавеющей стали, а также проведенных исследований распределения жидкого металла в полости формы для предотвращения образования точечных дефектов можно предложить следующие рекомендации:

- уменьшить динамический напор расплава;
- уменьшить время заливки;
- создать в форме препятствующую окислению металла атмосферу;
- увеличить температуру заливки расплава и температуру формы.

Список литературы

1. Справочник по свойствам сплавов и материалов для расчетов в системе автоматизированного моделирования литейных процессов (САМ ЛП) // Полигон. – URL: stamina.ru/focad/rus/index.html
2. Шкленник, Я. И. Литье по выплавляемым моделям / Я. И. Шкленник. – М. : Машиностроение, 1984. – 408 с.

Чижова Евгения Владимировна
инженер-технолог,
ФГУП ФНПЦ «ПО «Старт»
имени М. В. Проценко»
E-mail: wage13@mail.ru

Chijova Evgenya Vladimirovna
engineer-technologist,
Federal State Unitary Enterprise Federal
Research and Production Center
«Production Complex «Start»
named after M. V. Protsenko»

Цибизов Павел Николаевич

кандидат технических наук, доцент,
руководитель группы
научно-образовательной деятельности,
ФГУП ФНПЦ «ПО «Старт»
имени М. В. Проценко»
E-mail: paul-startatom@yandex.ru

Tsibizov Pavel Nikolaevich

candidate of technical sciences,
associate professor,
head of research and education activities,
Federal State Unitary Enterprise Federal
Research and Production Center
«Production Complex «Start»
named after M. V. Protsenko»

УДК 621.74.002.3

Чижова, Е. В.

Моделирование процесса литья нержавеющей стали с целью снижения точечных поверхностных дефектов отливок / Е. В. Чижова, П. Н. Цибизов // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 167–173.

РАЗДЕЛ 3

МОДЕЛИ, СИСТЕМЫ, СЕТИ В ПРИРОДЕ И ОБЩЕСТВЕ

УДК 314.152.2

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС КАК ОБЪЕКТ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

А. В. Бодров

DEMOGRAPHIC PROCESS AS A SUBJECT OF SOCIO-ECONOMIC GOVERNANCE

A. V. Bodrov

Аннотация. *Актуальность и цели.* В работе рассмотрены некоторые итоги реализации «Концепции демографической политики на период до 2025 года» в Пензенской области. *Материалы и методы.* Проанализированы причины спада рождаемости в 1990-х гг. и роста в 2000-е гг. Проанализированы основные показатели критериев демографической политики: рождаемость, продолжительность жизни при рождении, показатели искусственного прерывания беременности, внешней миграции. *Результаты.* Ставятся под сомнение достижение государственных задач в части рождаемости и увеличения продолжительности жизни при рождении. В работе сформулированы решения демографической проблемы. Определен ключевой критерий демографической ситуации – численность сельского населения репродуктивного возраста. Предложены механизмы преодоления социальных проблем путем реализации государственных программ поддержки экономического положения семей. Проанализированы и сформулированы оптимальные меры государственной поддержки, обеспечивающие материальное стимулирование семей с детьми. *Выводы.* Определена гендерная роль миграционных процессов в преодолении демографических проблем. Сформулированы принципы народосбережения, определена роль политических, общественных институтов в преодолении демографического кризиса. Сформулированы предложения по реализации стратегии народосбережения в рамках демографической политики Пензенской области.

Ключевые слова: демография, концепция демографической политики, стратегия народосбережения, рождаемость, миграция, аборт, продолжительность жизни.

Abstract. *Background.* Review some of the results of implementation of the concept of demographic policy for the period until 2025" in the Penza region. *Materials and methods.* This paper analyzes the causes of fertility decline in the 90s and growth in 00 years. Analyzed key performance criteria demographic policy: fertility, life expectancy at birth, indicators of abortion, external migration. *Results.* Put under doubt the achievement of government objectives in the birth rate and life expectancy at birth. The authors formulate the solution of demographic problems. Identified key criteria demographics – rural population of reproductive age. Formulated the principle impossible without creating a healthy social environment for the elementary model of society – the family. Proposed mechanisms to

overcome social problems through the implementation of government programs to support the families' economic situation. Analyzed and formulated the optimal state support measures providing incentives to families with children. *Conclusions.* Defined gender role of migration in addressing demographic challenges. The principles of peoplesaving, defined the role of political and public institutions in overcoming the demographic crisis. Proposals for implementation of the strategy of peoplesaving in the framework of the demographic policy of the Penza region.

Key words: demographics, the concept of demographic policy, strategy, peoplesaving, fertility, migration, abortion, life expectancy.

Демографический процесс не следует воспринимать как объект социальной политики в чистом виде. Демография – социальная детерминанта экономического развития. Для эффективного управления социально-экономическими процессами необходима объективная демографическая информация. Именно она является основой для выдвижения научно обоснованных прогнозов не только численности населения, но и трудовых ресурсов, плотности населения по возрастным категориям и др.

Изменения 1991 г. в общественно-политической системе страны привели к демографическому кризису, который максимально ударил по России как вновь образованному государству. Рождаемость падала, суммарный коэффициент – показатель рождений одной женщиной в репродуктивном возрасте – в 90-е гг. достиг минимума, составив 1,29, при том что для естественного поколенческого воспроизводства населения необходимо, чтобы коэффициент составлял 2,15.

Демографические проблемы характерны и для Пензенской области. Тенденции динамики демографических процессов в регионе соответствуют общероссийским демографическим показателям в части смертности. Рождаемость в регионе существенно ниже. Хотя суммарный коэффициент за последние десять лет имеет тенденцию к увеличению. В 2012 г. он составил 1,48, что на 12,5 % ниже общероссийского значения – 1,69 [1, с. 15].

В 2007 г. утверждена Концепция демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года [2], которая ставит задачу обеспечить постепенное увеличение численности населения России до 145 млн человек. В 2010 г. принята Концепция демографической политики Пензенской области на аналогичный период. Сбережение населения становится основным критерием общественной и политической оценки успеха власти во всех сферах государственной деятельности.

За время реализации мероприятий демографической программы ожидаемая продолжительность жизни при рождении выросла до 70,3 года, или на 3,7 года для всего населения: для мужчин – на 3,9 года, перевалив психологический порог в 60 лет, и для женщин – на 2,8 года [1, с. 14]. Следует уточнить, что при всей позитивности данной статистики показатель ожидаемой продолжительности жизни является теоретическим интегралом, индикатором качества жизни, который обусловлен разнообразными факторами. Его увеличение – это результат внедрения высокотехнологичных форм медицины, отсутствие масштабных военных конфликтов, а также достижения предельных возрастов жизни поколения, так называемых «детей ВОВ 1941–45 гг.», по сравнению с поколением 30-х гг. их в 2,5 раза меньше. Статистика указывает на умеренное падение уровня смертности до 14,8 на 1000 жителей [1, с. 16].

Достижение государственных задач Концепции в части рождаемости вызывает сомнения. Так, увеличение в 1,5 раза по сравнению с 2006 г. суммарного коэффициента рождаемости до 2,15 маловероятно. Для стабилизации численности населения России к 2025 г. необходим суммарный коэффициент рождаемости, равный 3,41. Это три-четыре ребенка на одну женщину. Инструментов достижения заявленных целей в современных условиях не так много.

Профилактика и борьба с абортами дает результат. С 1990 по 2011 г. абсолютное число абортот сократилось в 4,2 раза. В 1990 г. на 100 рождений приходилось 206 абортов, а в 2011 г. – 55. В Пензенской области показатели выше среднероссийских на 32,7 %. В 2012 г. на 100 родов приходилось 60 абортов. На прерывание первых беременностей приходится 8,6 % [1, с. 68].

Исследования указывают, что это результат активного замещения абортов планированием семьи. Запретительные меры не поддерживаются большинством населения, однако превентивные меры регулирования числа абортов могут носить экономический характер. В качестве инициативы – запретить оплачивать аборты немедицинского назначения из фонда обязательного медицинского страхования. Принятие такого законодательного решения может существенно повлиять на статистику рождений. Кроме того, ограничительной мерой прерывания беременности должен стать не только предельный срок в 28 недель, но и запрет на прерывание первой беременности по немедицинским показаниям. Первый аборт в 41 % случаев ведет к вторичному бесплодию у женщин [3].

Оценочными критериями демографической ситуации считают численность сельского населения, коэффициент рождений в сельской местности и наличие крепкого института семьи.

В Пензенской области в 80-е гг., как и в целом по стране, восполнение коренного населения шло за счет сельских жителей. Коэффициент рождаемости в сельской местности составлял 2,4, а в городе – 1,7. Коэффициент рождаемости в городе и сейчас в полтора раза ниже, чем на селе. Процесс урбанизации за последние десять лет привел к тому, что около 15 % жителей сел в результате внутрирегиональной миграции стали горожанами. Очевидно, что демографическую проблему в России можно решать, в том числе, через освоение земель и создание благоприятных условий для развития деревень. Основная проблема сельского хозяйства сейчас не налоги и техника, а отсутствие структуры рынков, социальной инфраструктуры и налаженных коммуникаций с урбанизированным сообществом. Для того чтобы население захотело проживать в определенных условиях или местности, необходимо стимулирование.

Демографические проблемы имеют социальные корни. В стране сейчас отмечается «семейная бедность» как характерное явление, т.е. семьи с детьми живут значительно хуже, чем семьи без детей [4].

Реализация государственных программ поддержки стабилизирует экономическое положение семей, но требует продолжения и существенного укрепления курса на экономическую поддержку института семьи. Современные меры поддержки семей принципиально не отличаются от государственных мер 1980-х гг. советского периода: строительство детсадов, материальная поддержка материнства и пр.

Формирование и укрепление среднедетности (по три ребенка в семье) в качестве общественной нормы требует долгосрочных усилий по ликвидации не только материального неравенства, но и ущемленного положения института семьи среди других социальных институтов. К тому же необходимо правовое обеспечение автономности семьи, укрепление семейного производства на основе соединения места работы и дома, воссоздание класса домашних хозяек-матерей с их пенсионным обеспечением, введение семейной зарплаты в системе наемного труда, реализация льготного налогообложения и кредитование семей. Государство обязано стимулировать семью не от случая к случаю, а постоянно, не допуская формирования негативного отношения к уже существующим программам, направленным на улучшение демографической ситуации.

Оптимальной мерой государственной поддержки является принятие программ, обеспечивающих материальное стимулирование семей с детьми. С 2007 г. действует государственная программа выплаты материнского (семейного) капитала, которая дает семье право на получение 429 тыс. 408,5 рублей на рождение второго ребенка либо последующего, если право на получение данных средств не оформлялось.

Исследования указывают на существенное падение рождений первых детей и возраст матерей. Данная статистика заставляет искать меры, стимулирующие к рождению первого ребенка и снижению возраста матери. Действенной мерой поддержки могло бы стать расширение применения материнского капитала на первого ребенка, распространяемое на женщин в возрасте до 24 лет. Уровень материнского капитала на первого ребенка мог бы быть от 50 тыс. рублей.

Решение демографической проблемы невозможно без создания здоровой социальной среды для элементарной модели общества – семьи. Сегодня родители отчуждены от собственных детей. Функции семьи стали исполнять учреждения: детские сады, казенные начальные школы и т.п. Сегодня семья с точки зрения экономики не видит выгоды от большего количества детей. Разрушена модель семьи трех поколений (бабушки, дедушки), институт родства. Необходимо создавать благоприятный социальный климат, в котором живет семья [5].

Опубликованные результаты переписи населения 2010 г. кардинально меняют представление о демографической ситуации в России. Статистика отмечает перекося в пользу мужского населения в возрасте до 20 лет. По стране он составляет 684 тыс. человек. В Пензенской области мужчин в возрасте до 20 лет на 6 196 человек больше, чем женщин, от 21 года до 30 лет – на 3476. А в результате высокой смертности среди мужчин трудоспособного возраста существует другой перекося – в сторону пожилых женщин [6, с. 16–20].

По существу констатируется не просто демографический кризис, а острая социальная, экономическая, психологическая проблема. Недостаток женщин молодого репродуктивного возраста может стать для государства куда более серьезным затруднением, чем цены на бензин и рост тарифов ЖКХ.

Причина сложившегося положения кроется в том, что в общественном сознании утвердилась модель малодетной семьи, и социально одобряемой нормой является семья с одним ребенком.

Чем ниже коэффициент рождаемости в обществе (ниже значения 2), тем сильнее приоритет рождения за мальчиком. 28 % пензенских семей составляют матери-одиночки, у которых на воспитании, как правило, один ребенок. Рождение второго и последующего ребенка женщины планируют лишь в случае повторного вступления в брак. Без преодоления кризиса института семьи рассчитывать на естественное воспроизводство населения бессмысленно.

Критерием эффективности демографической политики должен быть исключительно суммарный коэффициент рождений на одну женщину фертильного возраста. Следовательно, проблемой экономического плана следует считать неуклонный рост численности граждан, относящихся к старшему поколению, и резкое сокращение числа жителей трудоспособного возраста. Непреодолимой проблемой в ближайшие пять лет станет сокращение абсолютного числа родившихся. Реальный прогноз на 2018 г. для Пензенской области – 8,5 рождений на 1000 жителей. Будет буквально обвальное падение числа молодых женщин поколения 90-х гг. прошлого столетия, которые могут стать матерями.

В современных условиях увеличение численности населения страны без замещающей миграции невозможно. В Концепции сформулирована задача – обеспечивать миграционный прирост на уровне более 300 тыс. человек ежегодно. В 2011 г. миграция уже составила 320 тыс. человек. Это количественный показатель.

Российской Федерации исторически невозможно принять модель западного мультикультурализма. Сохранение исторических ценностей не позволяет воспринимать Россию как страну мигрантов. Формирование миграционного потока должно быть определено качественно.

Известно, что миграция населения формируется как результат трудовой миграции. Современный миграционный поток трудовых ресурсов не имеет ничего общего с необходимым. Россию не может устраивать существующая модель простого механического замещения коренного населения мигрантами. Необходимо регулировать миграционный поток таким образом, чтобы шла естественная интеграция в культурный слой страны и общества с учетом дефицита женщин репродуктивного возраста среди коренного населения и местожительства после получения российского гражданства.

Указывая на проблему качества международной миграции, следует констатировать, что в 2009 г. около 93 % иммигрантов составляли жители стран СНГ [7]. К настоящему времени этот миграционный поток практически иссяк. Из-за негибкой политики было упущено время благоприятной конъюнктуры и стремления соотечественников переехать в Россию. Современные мигранты – это люди, для которых чужды российская культура, традиции, язык. В результате миграционных процессов ценности коренного населения не всегда перенимаются, в любом случае происходит интеграция, сплав культур. В этой части обращает на себя внимание работа со вторым поколением переселенцев. Дети мигрантов обязаны учиться в русских школах, получать образование и т.д. Этот процесс ассимиляции должен проходить в рамках государственных программ.

Немаловажное влияние на демографическую ситуацию в Пензенской области оказывает межрегиональная миграция. В 2013 г. убыль составила

5307 (непрерывный рост с 2009 г. в 2,7 раза) [8]. Сегодня как никогда велики различия между регионами по социально-экономическим показателям. Эти различия нарастают, и не в пользу Пензенской области. Межрегиональные миграционные потоки направлены в крупные города, где есть много разнообразных мест приложения труда и учебы, где можно больше заработать, где лучше спектр жизненных условий. Для снижения масштабов межрегиональной миграции необходимы государственные меры социально-экономического характера, создаваемые не только за счет региональных, но и за счет федеральных программ.

В заключение следует отметить, что без существенных корректировок, основанных на глубоких исследованиях демографических проблем, достижение целей, сформулированных на федеральном и региональном уровнях в «Концепции демографической политики на период до 2025 года», не представляется возможным.

Таблица 1

Предложения по реализации стратегии народосбережения
в рамках демографической политики Пензенской области

Перечень направлений	Достоинства, оценка предложений	Недостатки, оценка предложений	Направления деятельности по оптимизации предложений
1	2	3	4
Организация управления процессами демографической политики, институциональное сопровождение	Принятие документов на законодательном уровне, формирование нормативно-правовой базы по оздоровлению региональной демографической ситуации. Формирование основных направлений стратегии народосбережения, направленных на повышение рождаемости, снижение смертности населения. Регулирование миграционных процессов	Отсутствие свода нормативно-правовых документов по демографии. Слабость учета многофакторности и региональных особенностей уровня смертности. Недооценка межрегиональной миграции	Принятие законодательных актов по демографии, в которых уделяется внимание как правам граждан, так и их ответственности. Формирование благоприятного социального климата. Согласование интересов личности и общества с государственными целями по демографии

1	2	3	4
Бюджетная политика демографической политики	Преодоление остаточного принципа финансирования программ, направленных на преодоление демографических проблем. Создание одноканальной системы финансирования программ по демографии, пропаганде здорового образа жизни. Финансирование программ по адаптации мигрантов	Дефицит финансовых и материальных ресурсов. Отсутствие дифференцированного подхода в финансировании без учета региональных особенностей. Несбалансированность работы федеральных и региональных миграционных служб	Усиление ответственности органов исполнительной власти по реализации программ по демографии. Повышение ответственности населения за сохранение своего здоровья. Оценка потребностей региона в мигрантах
Прогнозирование, планирование	Разработка и реализация программ прямого действия стратегии народосбережения. Реализация программ косвенного действия, направленных на сохранение здоровья населения, борьба с асоциальными явлениями, влияющими на здоровье	Отсутствие практик экономического механизма реализации программ по демографии. Неполное финансирование программ как на федеральном, так и на региональном уровнях. Отсутствие стратегической концепции по миграции	Поиск дополнительных источников финансирования, основанных на принципах БОР (бюджетирование, ориентированное на результат). Разработка средне- и долгосрочных прогнозов по миграции.
Мониторинг и контроль реализации направлений демографической политики	Определение региональных демографических показателей. Определение единых стандартов качества медицинских услуг. Усиление научной составляющей в обучении специалистов, занятых в системе управления	Сохранение уравнительной сетки в оценке демографической ситуации по территориям. Неверно утвержденные критерии эффективности реализации проводимых программ, мероприятий. Нехватка специалистов в области управления миграционными процессами	Унификация методик по оценке демографической политики. Использование экономических показателей при оценке качества медицинских услуг. Разработка новых образовательных методик в обучении и повышении квалификации кадров

Список литературы

1. Здравоохранение в Пензенской области. 2013 : стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области. – Пенза, 2013. – 172 с.
2. Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102117215> (дата обращения: 23.10.2014).
3. Глуховец, Б. И. Влияние противозачаточных средств на состояние женского организма / Б. И. Глуховец, Н. Г. Глуховец. – СПб. : Комитет по здравоохранению Ленинградской области, 1999. – С. 6–9.
4. Молодежь в России. 2010 : стат. сб. / ЮНИСЕФ, Росстат. – М. : ИИЦ «Статистика России», 2010. – 166 с.
5. Очкина, А. В. Экономические, социокультурные и социально-гигиенические факторы здоровья населения в рамках института семьи Пензенской области / А. В. Очкина // Народосбережение. – 2013. – № 3. – С. 4–36.
6. Итоги Всероссийской переписи населения 2010 года по Пензенской области : в 11 т. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области. – Пенза, 2014. – Т. 11. Сводные итоги. – 171 с.
7. Современная демографическая ситуация в Российской Федерации. – URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b10_04/IssWWW.exe/Stg/d06/3-demogr.htm (дата обращения: 24.10.2014).
8. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области. – URL: http://pnz.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/pnz/ru/statistics/population/ (дата обращения: 24.10.2014).

Бодров Анатолий Викторович

кандидат политических наук,

Пенза

E-mail: avbodrov72@yandex.ru

Bodrov Anatoly Viktorovich

candidate of political sciences,

Penza

УДК 314.152.2

Бодров, А. В.

Демографический процесс как объект социально-экономического управления / А. В. Бодров // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 174–181.

**ОБРАЗ СЕМЬИ, СОЗДАВАЕМЫЙ СРЕДСТВАМИ МАССОВОЙ
ИНФОРМАЦИИ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

А. В. Бодров, О. М. Штейман-Шахматова

**THE IMAGE OF THE FAMILY THAT IS CREATED
BY THE MEDIA OF THE PENZA REGION**

A. V. Bodrov, O. M. Shteiman-Shakhmatova

Аннотация. *Актуальность и цели.* Цель исследования – изучить образ семьи, создаваемый средствами массовой информации Пензенской области. Предмет исследования – образ семьи, понятие об успешной семье. В исследовании используются понятия положительного и отрицательного образа семьи. *Материалы и методы.* Проанализированы публикации региональных средств массовой информации, изучена большая эмпирическая база. Проведен анализ документов, веб-сайтов, контент-анализ. *Результаты.* В современный период развития общества успешное решение социальных задач все больше зависит от действия такого субъективного фактора, как образ семьи. Важную роль в формировании образа семьи играют средства массовой информации. Проанализированы количественные данные исследования, приведена оценка эффективности региональных средств массовой информации (телевидение, печатные издания), коммуникативных каналов органов власти, интернет-ресурсов по формированию образа семьи, материнства, отцовства. Наглядно доказана роль СМИ в формировании образа семьи как эталона, который впоследствии оказывает значительное влияние на восприятие представлений семейных ценностей. *Выводы.* Сформулированы предложения методов развития региональной семейно-ориентированной информационной политики, принципы современной семейной информационной культуры, а также даны конкретные рекомендации по реализации семейно-ориентированной политики Пензенской области.

Ключевые слова: информационная семейная политика, материнство, отцовство, средства массовой информации.

Abstract. *Background.* Own research. The aim of the research is to study the image of the family that is created by the media of the Penza region. Subject of research – the way of the family, the notion of a successful family. The study used the concept of positive and negative image of the family. *Materials and methods.* Analyze the publications of the regional mass media, studied a large empirical base. The analysis of documents, analysis of web sites, content analysis. *Results.* In the modern period of development of society the successful solution of social problems is increasingly dependent on the validity of such subjective factors as the way the family. Important role in shaping the image of the family played by the media. Analyzed quantitative survey data, the assessment of the effectiveness of regional mass media (TV, print media), communication channels authorities, Internet resources for formation of the image of the family, motherhood, fatherhood. Clearly proven the role of the media in shaping the image of the family as a benchmark, which subsequently has a significant impact on the perception of view of family values. *Conclusions.* Proposals for methods development of regional family-oriented information policy, the principles of modern family information culture, as well as specific recommendations for the implementation of family-oriented policies of the Penza region.

Key words: information family policy, motherhood, fatherhood, media influence.

Укрепление института семьи является одним из важных приоритетов государственной политики. В XX в. бурно развивающиеся процессы в современном обществе затрагивают все стороны жизни. Мир стал гораздо более зависимым от коммуникации, чем это было ранее. СМИ сегодня – это мощный фактор влияния на людей. В некоторых случаях эта информация может быть даже опасна, так как человеку легче окунуться в поток информации, чем критично ее воспринимать. Важную роль в формировании образа семьи играют средства массовой информации. Образ семьи, представленный в СМИ, создает эталоны семьи, которые впоследствии сопровождают человека всю его жизнь, оказывая значительное влияние на его мировосприятие. Люди, как правило, принимают те готовые социальные нормы поведения, которые убедительно пропагандируются средствами массовой информации как одобряемый стереотип образа жизни. Человек неосознанно подражает образам семьи, рекламируемым в СМИ.

Вот как описывает эту ситуацию А. В. Короткова в своей диссертации «Формирование имиджа семьи под влиянием средств массовой информации (социологический аспект)»: «Первопричиной депопуляции является кризис семьи, проявившийся, в первую очередь, как кризис системы ценностей» [1].

В настоящее время семья перестает быть ценностью для людей, исчезают мотивы, побуждающие вступать в брак, рожать и воспитывать детей. Решение проблем современной российской семьи следует искать именно в сфере социально-нравственных установок.

Вторая половина 90-х гг. XX в. на информационном рынке России отмечена резкой активизацией процессов концентрации медиасобственности – формированием больших компаний, способных на масштабные инвестиции в новые технологии, большую трату денег на создание программ, быструю переброску капитала из одного подразделения в другое. Интеграция СМИ способна приобретать целый ряд форм: мультимедийные объединения (издательства, радио, телевидение), многоотраслевые конгломераты (когда к СМИ подключаются структуры других секторов экономики), выстроенные по вертикали и горизонтали альянсы (когда в руках одного владельца оказываются все этапы производства и распространения информации).

Базовое представление о происходящем в мире россияне получают сегодня именно через СМИ. Сегодня они стоят на позиции реального отражения общества, а люди, пользуясь СМИ, воспринимают социальные ценности, нормы и правила поведения. СМИ демонстрируют ролевые модели, которые наблюдаются и имитируются телезрителями, слушателями, читателями.

Нами было проведено исследование с целью изучить образ семьи, создаваемый средствами массовой информации Пензенской области [2].

Предметом исследования выступили образ семьи, понятие об успешной семье. Исследование проводилось 25–31 марта 2013 г.

В исследовании используются понятия положительного и отрицательного образа семьи.

Положительный образ семьи – составляющие счастливой семьи, компоненты внешних и внутренних событий, позволяющие семье развиваться и быть счастливой, дающие возможность самореализации каждому члену семьи.

Отрицательный образ семьи включает в себя проблемы и характеристики, которые мешают гармоничному развитию семьи и каждому члену семьи в отдельности.

Анализ и интерпретация результатов интернет-СМИ (табл. 1). На шести сайтах было опубликовано 807 новостей, 77 из которых затрагивают вопросы семьи, из них положительных – 45, отрицательных – 28, нейтральных – 4.

Таблица 1

Содержание пресс-релизов

Пресс-релиз, официальный сайт	Всего новостей	По вопросам семьи
Правительство Пензенской области	36	1
Законодательное собрание Пензенской области	21	1
Администрация города Пензы	50	6
Министерство здравоохранения Пензенской области	15	4
Итого:	122	12

Рассмотрим частоту употребления тем и вектор эмоциональной направленности на создание образа семьи в этих новостях:

- *семья* – употребляется в шести новостях, из них в четырех с положительной направленностью, а два создают отрицательный образ семьи;
- *дом* (место, где живет семья) – употребляется в 32 новостях, из них 19 положительных (в двух – как место счастливого проживания семьи, в четырех как роддом, еще в четырех связан с вопросами инвалидов и в девяти новостях речь идет о детских домах), 12 отрицательных (в доме происходят преступления), одно сообщение нейтральное;
- *родители* – употребляется в 12 новостях, из них пять положительных (все связаны с дополнительным образованием) и семь отрицательных (мошенничество и преступления);
- *мать* – в двух новостях, обе отрицательные;
- *мама* – в шести новостях, из них три положительные новости и три отрицательные;
- *отец* – в шести новостях, все отрицательные;
- *папа* – мы отделили его от слова *отец*, т.к. психологически это слово имеет более положительную окраску; и, действительно, из пяти новостей три положительные, две отрицательные;
- *бабушка* – девять новостей, три положительные, пять отрицательных и одна нейтральная;
- *дедушка* – три положительные новости;
- *брат, сестра* – один раз;
- *сын* – одна отрицательная новость;
- *дочь* – семь новостей: одна положительная и шесть отрицательных;
- *внук (внучка)* – два раза положительно;
- *многодетная семья* – одна положительная и одна отрицательная;
- *приемная семья (опекуны)* – один раз.

Исследование образа семьи, создаваемого печатными изданиями Пензенской области. В восьми газетах было напечатано 43 статьи и заметки, затрагивающие вопросы семьи; из них 25 статей, создающих положительный образ семьи, и 18 с отрицательным образом семьи. Например, в «АиФ Пенза»

три заметки, создающие положительный образ, имеют объем меньше страницы, а из трех статей, создающих отрицательный образ семьи, две объемом по две страницы каждая.

Также интересно посмотреть зависимость тиража и характера статей в газетах (табл. 2). Газета «ProГород», имеющая большой тираж (155 000), напечатала наименьшее количество статей про семью (две статьи), и обе статьи описывают негативные стороны существования семьи.

Таблица 2

Сводная таблица анализа печатных изданий Пензенской области

Газета	Всего новостей о семье	Положительные статьи	Отрицательные статьи	Тираж, экз.
Аргументы и Факты № 13 (1690)	6	3	3	10733
Молодой Ленинец №13 (7632)	10	6	4	25650
Комсомольская правда № 42 (26052)	–	–	–	2012
Пензенская правда № 22 (24258)	10	7	3	18000
Пензенская правда № 23 (24259)	7	5	2	18000
ProГород № 13 (135)	2	–	2	155000
Наша Пенза № 13 (1253)	3	2	1	11000
Наш Город № 12 (216)	5	2	3	175000
Итого	43	25	18	

Приведенные результаты указывают на необходимость разработки концептуального, стратегического и методологического содержания информационной компоненты государственной семейной политики (табл. 3).

Таблица 3

Возможные методы развития современной семейно-ориентированной информационной политики [3, с. 60]

Деятельность государства	Деятельность общества	Деятельность профессионального сообщества работников СМИ
1	2	3
Создание на базе учреждений региональной исполнительной власти общественных советов по взаимодействию со СМИ, рекламными агентствами, учреждениями культуры. Признание в качестве одной из базовых задач подобных советов защиту семьи, материнства, отцовства и детства. Организация специальных номинаций в грантовых конкурсах среди СМИ по таким темам, как	Экспертный анализ и обсуждение зарубежных практик утверждения семейных ценностей в информационном пространстве. Экспертный анализ и уточнение таких терминов, как «семейные ценности», «семья, находящаяся в трудной жизненной ситуации»,	Повышение уровня социальной ответственности журналистов и издателей. Для решения демографических задач и вопросов, связанных с семьей, необходимо осознание издателями и журналистами своей ответственности перед обществом.

1	2	3
<p>«Счастье материнства», «Ответственное отцовство», «Многодетная семья», «Семейный труд» и др. Проведение государственного грантового конкурса на производство роликов социальной рекламы, посвященных семье. Системная государственная поддержка размещения просемейной социальной рекламы в СМИ. Развитие системы конкурсов и публикаций, посвященных семье. Конкурсы должны включать в себя различные этапы, которые бы объединяли муниципальный и федеральный уровень. Учреждение номинации «За лучшее освещение семейной тематики» в премиях, выдаваемых Губернатором Пензенской области. Формирование государственного запроса для СМИ, учитывающих государственные интересы по поддержке традиционных духовно-нравственных ценностей. Системное государственное стимулирование создания качественного информационного контента, ориентированного на утверждение семейных ценностей в современном обществе. Повышение степени прозрачности работы субъектов социальной политики, их открытости к диалогу с обществом, повышение информированности населения о ближайших перспективах, ожидаемых результатах, позитивных сдвигах семейной политики. Разработка критериев оценки качества реализуемой СМИ просемейной информационной политики. Смещение информирования населения по вопросам семьи на положительные примеры счастливых семей, освещение примеров успешного решения конфликтных вопросов в семьях. Желательно при описании проблем семьи делать упор не только на сами проблемные ситуации,</p>	<p>«семья в сложном финансовом положении», «ребенок в трудной жизненной ситуации», «жестокое обращение с детьми», не имеющих четких определений, разработка рекомендаций по их использованию в публичных выступлениях, статьях, документах. Организация регионального Общественного экспертного совета по взаимодействию со СМИ и вопросам продвижения традиционных семейных ценностей в информационном пространстве с региональными структурами. Привлечение к его деятельности общественных организаций, работающих в сфере укрепления и сохранения семьи. Формирование базы данных экспертов различных отраслей, специализирующихся на семейной тематике, к которым представители сообщества СМИ могли бы обращаться за консультациями и получением экспертной оценки. Развитие молодежных волонтерских групп, которые бы активно и целенаправленно работали над продвижением семейных ценностей в социальных сетях и блогах. Развитие лекторского движения, проводящего лекции, посвященные семейной жизни</p>	<p>Развитие системы дополнительного образования для журналистов в виде школ и обучающих семинаров по социальной журналистике и особенностям освещения в СМИ семейной темы. Рекомендации вузам, осуществляющим подготовку управленческих кадров и специалистов СМИ (журналистов), обратить внимание на воспитание гражданской позиции у студентов и повышение квалификации у профессионалов в освещении семейных вопросов. Проведение региональных информационно-просветительских компаний, объединяющих информационное пространство страны вокруг темы семьи и семейных ценностей. Формирование банка готовой социальной рекламы (телевизионной, печатной и др.) для размещения в СМИ всех уровней бесплатно. Развитие механизмов психологической и юридической поддержки членов семей средствами СМИ, привлечение СМИ к помощи в решении конкретных жизненных проблем. Межрегиональный обмен опытом в сфере привлечения молодежной аудитории к печатным СМИ. Организация постоянно действующих площадок</p>

1	2	3
<p>но и информировать о возможных их решениях. Описание юридических проблем и ситуаций, связанных с государственной поддержкой семьи. Привлечение общественной экспертизы к анализу информационной продукции.</p> <p>Пересмотр существующей политики в отношении районных СМИ, имеющих непосредственный контакт с широкой аудиторией. Обеспечение государственного финансирования районных СМИ, предусматривающего государственный заказ на семейную тематику.</p> <p>Оказание государственной помощи (информационной, производственной, финансовой и т.д.) для производства и размещения на телеканалах программ просветительского характера, которые помогли бы найти ответы на вопросы, возникающие у молодых родителей, у родителей взрослых детей, у детей в отношениях с родителями, а также программ для детей. Развитие и поддержка психологической культуры детско-родительских и супружеских отношений через интервью или постоянные рубрики «вопрос-ответ» со специалистами.</p> <p>Издание на региональном уровне специализированных статистических материалов (сборников), посвященных демографической ситуации, которые выполняли бы справочно-информационную функцию.</p> <p>Привлечение общественных организаций к совместному моделированию информационных поводов, позволяющих СМИ интересно и разносторонне освещать семейную тематику.</p> <p>Разработка и внедрение на региональном уровне информационно-просветительской программы по популяризации счастливых, полных семей, в особенности многодетных, по подготовке молодежи к самостоятельной семейной жизни и ответственному родительству</p>	<p>в современном мире.</p> <p>Вовлечение в движение депутатов различных уровней, ученых, артистов, журналистов, спортсменов, общественных деятелей.</p> <p>Разработка различных мер поддержки, стимулирующих создание положительных семейных образов в произведениях современного искусства.</p> <p>Развитие информационно-образовательных молодежных Интернет-проектов по вопросам семейной жизни.</p> <p>Учреждение и дальнейшая популяризация общественного знака «информационной чистоты» для СМИ, в которых отсутствует информация, опасная для детского развития.</p> <p>Развитие просветительских проектов, направленных на повышение общего уровня медиаграмотности населения в целом, которые позволят потребителям медиа-контента лучше ориентироваться в его содержании и находить важную для себя информацию.</p> <p>Создание службы мониторинга СМИ не для цензуры, а для четкого отслеживания того, какими способами и в каком направлении идет формирование социально – значимых представлений (образ семьи, здоровый образ жизни) в обществе</p>	<p>диалога региональных, районных журналистов с коллегами из федеральных СМИ.</p> <p>Создание банка семейно-ориентированных видеопрограмм для использования телекомпаниями.</p>

Становление современной семейной информационной культуры как задача семейно-ориентированной информационной политики. Очевидно, что семейно-ориентированная информационная политика должна развиваться сразу в нескольких направлениях. Главной целью такого развития должно стать постепенное становление семейно-ориентированной информационной среды. В процессе этого становления особенно важно найти правильный баланс между поощрительными и запретительными мерами. Важной задачей является содействие развитию современной семейной информационной культуры, которая помогала бы сегодняшней семье искать и находить собственные ответы на острые вызовы современности. Семейные традиции прошлого не транслируются в настоящее автоматически, поскольку изменились условия жизни всего социума и современная семья сталкивается с иными вызовами, чем во времена наших предков. Формирование семейно-ориентированной информационной политики является творческой задачей, смысл которой – пробудить созидательную энергию, способную проявлять и тиражировать положительные образы современной семьи. В то же время созданный талантливыми творцами и транслируемый в СМИ положительный образ современной российской семьи должен быть органически вписан в положительный образ национального будущего. Без ощущения и осознания реальных и мотивирующих перспектив для себя и своих детей человеку трудно сделать шаг к тому, чтобы обзавестись семьей и сохранить ее. Разговор о судьбе российской семьи является лишь одной из граней более масштабного разговора о будущем нашего общества и государства.

Список литературы

1. Короткова, А. В. Формирование имиджа семьи под влиянием средств массовой информации (социологический аспект) : дис. ... канд. социол. наук : 22.00.04 / Короткова А. В. – Москва, 2007. – 217 с. – URL: <http://www.dslib.net/soc-struktura/formirovanie-imidzha-semi-pod-vlijaniem-sredstv-massovoj-informacii.html> (дата обращения: 23.10.2014).
2. Шахмартова, О. М. Исследование образа семьи, создаваемого средствами массовой информации Пензенской области / О. М. Шахмартова // Народосбережение. – 2013. – № 3. – С. 38–49.
3. Годовой отчет Пензенского регионального института народосбережения. 2013 / ГАУ ПО «Пензенский региональный институт народосбережения». – Пенза : КотОМ, 2013. – 64 с.

Бодров Анатолий Викторович

кандидат политических наук,
Пенза
E-mail: avbodrov72@yandex.ru

Bodrov Anatoly Viktorovich

candidate of political sciences,
Pensa

Штейман-Шахмартова Ольга Максовна

кандидат психологических наук,
Хайфа, Израиль
E-mail: shahmartova@mail.ru

Shteiman-Shakhmatova Olga Maxovna

candidate of psychological sciences,
Haifa, Israel

УДК 316.776.32

Бодров, А. В.

Образ семьи, создаваемый средствами массовой информации Пензенской области / А. В. Бодров, О. М. Штейман-Шахмартова // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 182–189.

**ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС КОНТРОЛЯ
БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С УЧЕТОМ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ФОНА**

В. Н. Елизаров, Н. Ю. Келина, В. В. Пикулин, Т. Ю. Мамелина

**SOFTWARE FOR MONITORING BIOCHEMICAL PARAMETERS
CONSIDERING ECOLOGICAL BACKGROUND**

V. N. Elizarov, N. Yu. Kelina, V. V. Pikulin, T. Yu. Mamelina

Аннотация. *Актуальность и цели.* В настоящее время существует проблема роста числа сердечно-сосудистых заболеваний. В статье описываются вопросы использования новых методик мониторинга гипертонической болезни на основе анализа иммунно-биохимических показателей. Подчеркивается важность разработки и развития методов и средств ранней диагностики болезней сердца. Рассматривается задача разработки и построения специализированного комплекса лабораторного контроля на основе клиент-серверной архитектуры. *Материалы и методы.* Авторы предлагают использовать показатели иммунно-биохимического гомеостаза пациента для прогнозирования и диагностики гипертонической болезни. Устанавливается корреляция иммунно-биохимических показателей в зависимости от экологического фона места проживания больного. В специализированном программном комплексе для анализа данных предполагается использовать методы как статистической, так и интеллектуальной обработки данных. В качестве примера в статье рассмотрен базовый алгоритм классификации «*k* ближайших соседей». При достаточном размере «обучающей выборки» точность определения метки класса достигает 99 %. *Результаты.* Доказывается, что данные иммунно-биохимического анализа можно использовать для наблюдения и контроля пациентов с гипертонической болезнью. Апробирован один из базовых методов интеллектуальной обработки данных для анализа параметров пациентов. *Выводы.* Развитие методов ранней диагностики сердечно-сосудистых заболеваний и использование для этого современных методов анализа данных позволит существенно улучшить профилактику и лечение больных гипертонической болезнью.

Ключевые слова: иммунно-биохимические исследования, лабораторные информационные системы, экологический фон.

Abstract. *Background.* There is the problem of growth of cardiovascular diseases in modern world. This article is devoted review the process of using new methods of monitoring hypertonic disease based on the immune-biochemical tests. Emphasizes the importance of elaboration and development the methods for early diagnosis of heart disease. Considers the problem of the design and construction of specialized complex of laboratory control based on client-server architecture. *Materials and methods.* The authors suggest to use of immunological and biochemical homeostasis of the patient for predicting and diagnosis this disease. Sets the correlation between immune-biochemical parameters and the ecological background patient's place of residence. In specialized complex of laboratory control for data analysis supposed to be used statistical methods and data mining. For example, in article describes the basic classification algorithm called "k nearest neighbors". When the size of "training sample" is sufficient the accuracy in determining the class label reaches 99 %. *Results.* Proves that these data can be used for monitoring and controlling patients with hypertonic disease. Tested one of the basic methods of data mining for the analysis of pa-

rameters of patients. *Conclusions.* The developing of methods for early diagnosis of cardiovascular disease and the using of modern methods for the analysis of the data will significantly improve the prevention and treatment of hypertensive patients.

Key words: immune-biochemical tests, laboratory information systems, ecological background.

В настоящее время существует проблема роста числа сердечно-сосудистых заболеваний. По данным международных экспертов, на сегодняшний день в мире от стойкого повышения артериального давления страдает около 1 млрд человек и около 7,1 млн смертельных исходов в год связаны с повышенным артериальным давлением [1]. Огромная распространенность определяет значимость ранней диагностики этого заболевания.

Для автоматизации работы клиничко-диагностических лабораторий создаются лабораторные информационные системы (ЛИС), которые представляют собой самостоятельный класс сложных программных систем, обеспечивающих поддержку основных бизнес-процессов лабораторий. Подобные системы позволяют повысить качество обслуживания пациентов за счет сокращения числа ошибок и уменьшения сроков выполнения исследований, создавать инструменты контроля и управления лабораторией, увеличивать производительность работы персонала ЛПУ, создавать единое информационное пространство. Также ЛИС должны помочь в обеспечении раннего выявления изменений в организме человека, которые могут повлечь за собой болезнь. Решения этой задачи можно добиться как развитием методов диагностики заболеваний, так и совершенствованием инструментов и систем для обработки медицинских данных.

Таким образом, направлением развития ЛИС является расширение состава пользовательских функций для обеспечения информационной поддержки процессов специальных исследований, в частности иммунно-биохимических, связанных с изучением функционирования гуморальной системы иммунитета. Современный подход к выбору лабораторной оценки состояния нарушений гомеостаза определяет актуальность иммунно-биохимического мониторинга.

Для мониторинга показателей пациентов помимо традиционных средств могут использоваться разработки интенсивно развивающегося в последнее десятилетие нового научного направления биохимии, связанного с изучением функционирования гуморальной системы иммунитета, например синтеза аутоантител к нейромедиаторам [2–4]. В частности, для мониторинга гипертонических заболеваний используются измерения таких показателей, как е-АТ к β -эндорфину, е-АТ к гистамину, е-АТ к брадикинину, е-АТ к дофамину, е-АТ к серотонину. При этом важно учитывать влияние окружающей среды на иммунную систему человека.

В связи с актуальностью мониторинга состояния пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями предложен специализированный комплекс лабораторного контроля иммунно-биохимического гомеостаза с учетом экологического фона региона проживания пациента. Применение такого комплекса является приоритетным направлением технологии оценки влияния эндогенных и экзогенных факторов риска для здоровья.

Ранее была установлена взаимосвязь общепринятых лабораторных показателей и иммунологических параметров, отражающих нарушение систем функции регуляции на уровне образования естественных антител (е-АТ) к биорегуляторам в сыворотке крови пациентов с гипертонической болезнью [3, 5].

На рис. 1–5 изображены графики уровней е-АТ к нейромедиаторам контрольной группы пациентов, у которых не выявлена гипертоническая болезнь, и больных с диагнозом «гипертоническая болезнь».

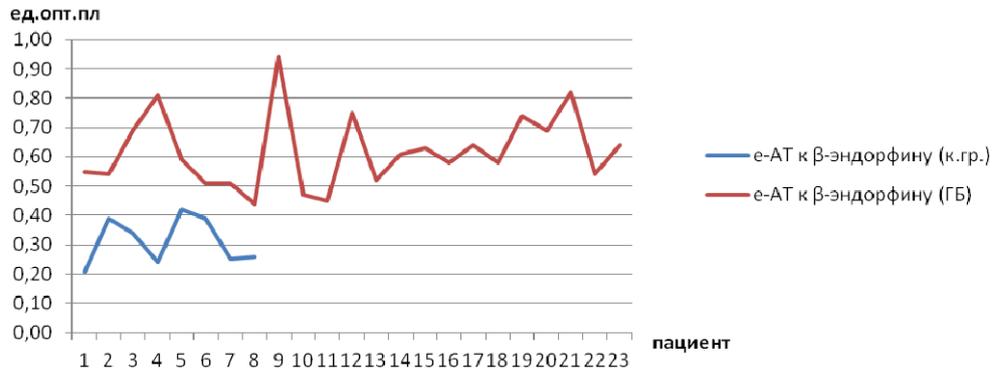


Рис. 1. Соотношение синтеза е-АТ к β-эндорфину



Рис. 2. Соотношение синтеза е-АТ к гистамину



Рис. 3. Соотношение синтеза е-АТ к брадикинину



Рис. 4. Соотношение синтеза е-АТ к дофамину

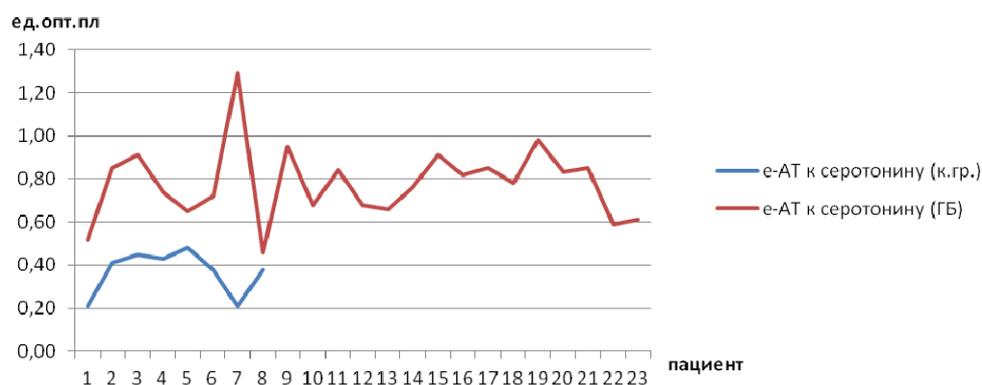


Рис. 5. Соотношение синтеза е-АТ к серотонину

Из графиков видно явное превышение показателей у больных гипертонической болезнью по сравнению с контрольной группой. Разница составляет 30–50 %.

Дополнительными критериями оценки состояния пациентов с гипертонической болезнью могут служить показатели экологического фона места проживания пациентов, в частности превышение ПДК вредных веществ в атмосферном воздухе [2–4] (табл. 1).

Таблица 1

Концентрация вредных примесей в атмосферном воздухе
в местах проживания больных с кардиологической патологией

Вредные примеси	Содержание в атмосферном воздухе (мг/м ³)			
	Пост № 1	Пост № 3	Пост № 7	Пост № 8
Сероводород		0,01		0,01
Формальдегиды		0,012		
Бенз(а)пирен		0,046		
Фенол		0,006	0,0063	
Хлорид водорода			2,08	
Диоксид серы	0,065			0,065
Диоксид и оксид азота	0,08			0,08

Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в г. Пензе проводятся на четырех стационарных постах государственной службы наблюдений (ГСН). Посты условно подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (посты 1 и 8), «промышленные» – вблизи предприятий (пост 7) и «авто» вблизи автомагистралей или в районах с интенсивным движением автотранспорта (пост 3).

Выявлена средняя степень корреляционной зависимости между синтезом е-АТ к нейромедиаторам в сыворотке крови и приоритетными загрязнителями окружающей среды (табл. 2–5).

Таблица 2

Корреляция е-АТ к нейромедиаторам на посту 1

	е-АТ к β-эндорфину	е-АТ к дофамину	е-АТ к серотонину	е-АТ к гистамину	е-АТ к брадикинину
е-АТ к β-эндорфину	1				
е-АТ к дофамину	0,5	1			
е-АТ к серотонину	0,4	0,5	1		
е-АТ к гистамину	0,5	0,2	0,1	1	
е-АТ к брадикинину	0,5	0,2	0,2	0,2	1

Таблица 3

Корреляция е-АТ к нейромедиаторам на посту 3

	е-АТ к β-эндорфину	е-АТ к дофамину	е-АТ к серотонину	е-АТ к гистамину	е-АТ к брадикинину
е-АТ к β-эндорфину	1				
е-АТ к дофамину	0,4	1			
е-АТ к серотонину	0,5	0,6	1		
е-АТ к гистамину	0,4	0,4	0,4	1	
е-АТ к брадикинину	0,5	0,7	0,6	0,5	1

Таблица 4

Корреляция e-AT к нейромедиаторам на посту 7

	e-AT к β-эндорфину	e-AT к дофамину	e-AT к серотонину	e-AT к гистамину	e-AT к брадикинину
e-AT к β-эндорфину	1				
e-AT к дофамину	0,5	1			
e-AT к серотонину	0,2	0,5	1		
e-AT к гистамину	0,4	0,4	0,4	1	
e-AT к брадикинину	0,6	0,2	0,2	0,5	1

Таблица 5

Корреляция e-AT к нейромедиаторам на посту 8

	e-AT к β-эндорфину	e-AT к дофамину	e-AT к серотонину	e-AT к гистамину	e-AT к брадикинину
e-AT к β-эндорфину	1				
e-AT к дофамину	-0,4	1			
e-AT к серотонину	0,2	0,2	1		
e-AT к гистамину	-0,5	0,2	0,2	1	
e-AT к брадикинину	0,2	0,3	0,2	0,2	1

Схема выполнения исследований подробно рассмотрена в [5, 6]. Целесообразно выделить блоки подготовки и обработки данных для анализа (рис. 6).

Блок интеллектуального анализа показателей должен выполнять статистическую обработку персональных результатов диагностики по заданным методам, включая оценивание тенденций в изменении значений оцениваемых показателей и учитываемых факторов, и интеллектуальную обработку на основе алгоритмов машинного обучения, например алгоритм k ближайших соседей (« k -nearest neighbors algorithm») [1, 6, 7], который используется для классификации объектов. Основным принципом метода k ближайших сосе-

дей является то, что объект присваивается к тому классу, который является наиболее распространенным среди соседей данного элемента. Алгоритм реализован на языке Python и при достаточном числе «обучающих» данных показывает почти 100 % точность (рис. 7 и 8). «Близость» элементов определялась с помощью Евклидовой метрики.

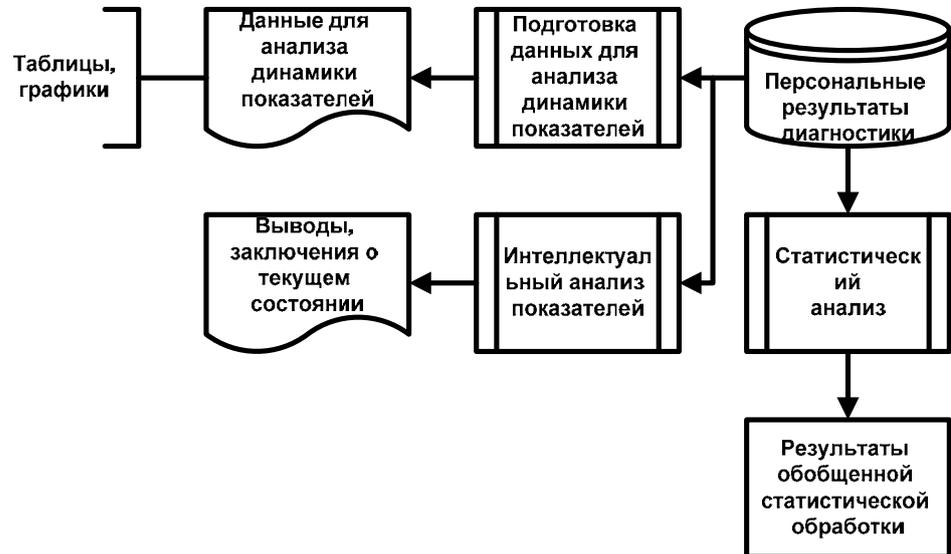


Рис. 6. Схема подготовки и обработки данных для анализа

```

def main(numberOfNeighbors, trainingSet=[], testSet=[]):
    # prepare data

    split = 0.67
    loadDataset('ill.data', split, trainingSet, testSet)
    print u'Обучающая выборка: ' + repr(len(trainingSet))
    print u'Тестовая выборка: ' + repr(len(testSet))
    # generate predictions
    predictions=[]
    k = numberOfNeighbors
    for x in range(len(testSet)):
        neighbors = getNeighbors(trainingSet, testSet[x], k)
        result = getResponse(neighbors)
        predictions.append(result)
        print(u'> предсказаное=' + repr(result) + u', точное=' + repr(testSet[x][-1]))
    accuracy = getAccuracy(testSet, predictions)
    print(u'Точность: ' + repr(accuracy) + '%')
    return accuracy

def head():
    trainingSet=[]
    testSet=[]
    accuracies=[]
    for x in range(10):
        accuracies.append(main(5,trainingSet,testSet))
    print accuracies
    print sum(accuracies)/10
    print trainingSet[0]
    print testSet[0]
    for i in range(len(testSet)):
        plot(trainingSet[i][1], testSet[i][1], 'go',trainingSet[i][2], testSet[i][2], 'ro', lab

plt.show()
  
```

Рис. 7. Реализация алгоритма k ближайших соседей на языке Python

- исследовать возможность использования формальных моделей для обеспечения достоверности оценок функционального состояния органов и систем;
- сократить продолжительность процесса анализа;
- обеспечить раннее выявление патологических изменений иммуно-биохимического статуса на основе мониторинга накапливаемых данных.

Список литературы

1. Ленфант, К. (Lenfant С.). Гипертензия и ее последствия: состояние проблемы в мире / К. Ленфант (Claude Lenfant) // Артериальная гипертензия. – 2005. – Т. 2, № 2. – С. 145–158.
2. Келина, Н. Ю. Проведение клинико-биохимического анализа у больных гипертонической болезнью с учетом экологического мониторинга фона региона / Н. Ю. Келина, Т. Ю. Мамелина // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 2 (10). – С. 228–234.
3. Разработка специализированной информационной системы для иммуно-биохимических исследований / Н. Ю. Келина, В. В. Пикулин, С. Н. Чичкин, П. В. Некрасов // Информационные ресурсы и системы в экономике, науке и образовании : сб. ст. II Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза : Приволжский Дом знаний, 2012. – С. 47–50.
4. Методика оценивания состояния пациентов с кардиологической патологией на основе иммуно – биохимического анализа крови с учетом экологического фона региона / Н. Ю. Келина, В. В. Пикулин, Т. Ю. Мамелина, О. А. Куликова // Технологии живых систем. – 2012. – Т. 9, № 7. – С. 65–69.
5. Келина, Н. Ю. Методика проведения клинико-биохимического анализа у больных гипертонической болезнью с учетом экологического фона региона / Н. Ю. Келина, Т. Ю. Мамелина, С. Н. Чичкин // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего. – 2014. – № 1 (17). – С. 143–147.
6. Открытые инновации – вклад молодежи в развитие региона : сб. материалов рег. молодежного форума : в 2 т. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2013. – Т. 1. – С. 93–96.
7. Паклин, Н. Б. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям : учеб. пособие / Н. Б. Паклин, В. И. Орешков. – 2-е изд., испр. – СПб. : Питер, 2013. – 704 с.

Елизаров Владимир Николаевич
 программист,
 Пензенский государственный
 технологический университет
 E-mail: elizarov.vladimir1988@gmail.com

Elizarov Vladimir Nikolaevich
 programmer,
 Penza State Technological University

Келина Нина Юрьевна
 доктор биологических наук, профессор,
 кафедра биотехнологии
 и техносферной безопасности,
 Пензенский государственный
 технологический университет
 E-mail: nukelina@yandex.ru

Kelina Nina Yurievna
 doctor of biological sciences, professor,
 sub-department of biotechnology
 and safety of technosphere,
 Penza State Technological University

Пикулин Василий Васильевич

кандидат технических наук, доцент,
профессор, кафедра прикладной
информатики,
Пензенский государственный
технологический университет
E-mail: pvv@pgta.ru

Pikulin Vasily Vasilyevich

candidate of technical sciences,
associate professor, professor,
sub-department of applied informatics,
Penza State Technological University

Мамелина Татьяна Юрьевна

кандидат биологических наук, доцент,
кафедра биотехнологии
и техносферной безопасности,
Пензенский государственный
технологический университет
E-mail: tmamelina@yandex.ru

Mamelina Tatiana Yurevna

candidate of biological sciences,
associate professor,
sub-department of biotechnology
and safety of technosphere,
Penza State Technological University

УДК 004.5

Елизаров, В. Н.

Программный комплекс контроля биохимических показателей с учетом экологического фона / В. Н. Елизаров, Н. Ю. Келина, В. В. Пикулин, Т. Ю. Мамелина // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 190–199.

**ОЗЕРО САНДЕРКА В ЛУНИНСКОМ РАЙОНЕ ПЕНЗЕНСКОЙ
ОБЛАСТИ КАК МОДЕЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ
ЭКОСИСТЕМ ПОЙМЕННЫХ ВОДОЕМОВ**

А. И. Иванов, Е. А. Дудкин

**LAKE SANDERKA IN LUNINO DISTRICT OF PENZA REGION
AS A MODEL OBJECT FOR THE STUDY OF FLOODPLAIN
WATER BODIES ECOSYSTEMS**

A. I. Ivanov, E. A. Dudkin

Аннотация. *Актуальность и цели.* Пойменные озера играют большую роль в функционировании речных экосистем. Озеро Сандерка в Лунинском районе Пензенской области характеризуется малой зарослостью и хорошей сохранностью биоты. Его изучение проводилось с 2012 по 2014 г. *Материалы и методы.* Были изучены виды водных и околоводных растений. Проанализирован химический состав воды и донных отложений в соответствии с аттестованными методиками. Проведено биотестирование воды и донных отложений на токсичность с использованием таких тест-объектов, как *Daphnia magna*, *Scenedesmus quadricauda* и люминесцентных бактерий. *Результаты.* Изучен видовой состав водных растений озера Сандерка. Выявлено 47 видов. Из них 23 % составляют укореняющиеся гидрофиты, что указывает на малую нарушенность свойственной ему фитобиоты. Исследованы основные гидрохимические показатели водоема. Установлено отсутствие токсичности для разных тест-объектов. В донных отложениях выявлено высокое содержание свинца, что связано с использованием дробы для охоты на водоплавающую дичь. Параллельно с озером Сандерка для сравнения изучался еще ряд объектов подобного типа, характеризующихся большей нарушенностью свойственных им экосистем. *Выводы.* Установлено, что озеро Сандерка – это уникальный, хорошо сохранившийся водный объект, который можно использовать в качестве модели для изучения экосистем пойменных водоемов. В целях его сохранения возникает необходимость включения этого озера в состав особо охраняемых природных территорий Пензенской области в статусе памятника природы.

Ключевые слова: пойменные озера, водные растения, донные отложения, биотестирование, токсичность, памятник природы.

Abstract. *Background.* Floodplain lakes play an important role in the functioning of river ecosystems. Lake Sanderka in Lunino District of Penza region is characterized by low overgrowth and well-preserved biota. The study of this lake was conducted from 2012 to 2014. *Materials and methods.* Species of aquatic and semi-aquatic plants was studied. The chemical composition of water and sediments was analyzed in accordance with the certified methods. The toxicity of water and sediments was studied using *biotesting* with different biological objects such as *Daphnia magna*, *Scenedesmus quadricauda* and luminescent bacteria. *Results.* The species composition of aquatic plants of Lake Sanderka was studied. 47 species were identified, 23 % of this are rooted submerged hydrophytes, which indicates a small disturbance of lake's flora. The basic hydrochemical characteristics of the water body were investigated. The absence of toxicity by various test objects was found. High levels of lead were revealed in the sediments, which is associated with shot for waterfowl hunting. In parallel with the Lake Sanderka some objects of similar type were studied. They are characterized by greater disturbance of their ecosystems. *Conclusions.* It was found that

the Lake Sanderka is a unique, well-preserved water body that can be used as a model for the study of floodplain lakes ecosystems. To save it there is a need to include this lake into the Protected Areas of Penza region as a natural monument.

Key words: floodplain lakes, aquatic plants, sediments, biotesting, toxicity, natural monument.

Введение

Пойменные озера играют важную роль в жизни речных экосистем. Они представляют собой своеобразные природные отстойники, собирающие поверхностный и почвенный сток с водоразделов, и являются резервуарами, концентрирующими в себе основную массу родниковой воды. Это связано с тем, что большинство источников обычно располагаются в основании склонов речных долин и разгружаются не в основное русло, а в озера-старицы. Из них через протоки, а также путем фильтрации вода попадает в реку. Следует подчеркнуть, что при условии ненарушенности экосистем пойменных озер стекающая с водоразделов вода доводится в них до тех параметров содержания взвешенных веществ, биогенов и т.п., которое необходимо для оптимального развития биоты основного русла реки. Кроме того, старицы служат основными поставщиками фито- и зоопланктона, служащего пищей для обитателей проточных речных вод. Последние в силу ряда своих особенностей неблагоприятны для развития планктонных организмов. Огромную роль старицы играют в сохранении и воспроизводстве рыбных ресурсов, являясь водоемами с высокой биологической продуктивностью. Они служат местом нереста и нагула многих видов рыб, живущих в реке. Кроме того, старицы служат для рыб укрытием со спокойной и чистой водой во время половодья [1].

В связи с этим изучение озер-стариц представляет собой важную научную задачу, актуальность которой определяется тем, что в последние десятилетия наблюдается процесс активной деградации экосистем этих водоемов. Для организации подобных исследований возникает необходимость в поиске модельного объекта, который в настоящее время сохранил все признаки относительно ненарушенных экосистем, свойственных озерам-старицам. Как показали наши исследования, в этой роли может выступать озеро Сандерка, расположенное близ села Манторово Лунинского района Пензенской области.

1. Цель, материалы и методы исследований

Целью работы было изучение экосистемы озера Сандерка в сравнении с экосистемами других пойменных озер, находящихся на разных этапах зарастания.

Изучение экосистемы оз. Сандерка и других озер в пойме р. Суры в пределах Пензенской области проводилось нами с 2012 по 2014 г. Описание водной растительности осуществлялось общепринятыми в гидробиологии методами [2]. Экологические группы растений представлены по классификации В. Г. Папченкова [3]. Определение растений осуществлялось в основном по десятому изданию «Флоры средней полосы европейской части России» П. Ф. Маевского [4]. В соответствии с ним приводятся русские и латинские названия видов.

Изучение гидрохимических характеристик осуществлялось с использованием средств измерений, внесенных в Государственный реестр СИ. Коли-

чественный химический анализ осуществлялся с использованием методик выполнения измерений, допущенных для целей государственного экологического контроля.

Методика измерения массовой концентрации фосфатов в природной воде выполнялась фотометрическим методом восстановлением аскорбиновой кислотой (ПНД Ф 14.1:2.112–97); рН – потенциометрическим методом (ПНД Ф 14.1:2:3:4.121–97); ХПК (бихроматная окисляемость) – титриметрическим методом (ПНД Ф 14.1:2.100–97); железа – фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой (ПНД Ф 14.1:2.50–96); основных неорганических катионов и анионов – капиллярным электрофорезом (ПНД Ф 14.1:2:4.157–99; ПНД Ф 14.1:2:4.167–2000).

Количественное содержание металлов в донных отложениях определяли спектральными методами (ПНД Ф 16.2.2:2.3.71–2011).

Методы биотестирования включали в себя оценку токсичности по показателю смертности дафний [5] на основе уровня флуоресценции хлорофилла *Scenedesmus quadricauda* [6] и по изменению интенсивности бактериальной биолюминесценции тест-системой «Эколюм» (ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.11–2004).

2. Общая характеристика и растительность изучаемого водоема

Озеро Сандерка представляет собой старицу р. Суры, имеющую вытянутую форму. Оно расположено в пойме на расстоянии 700 м от основного русла. Связь с р. Сурой обеспечивается протокой, находящейся в северной части озера, и весенним половодьем, которое в связи с близостью к основному руслу и положением на отмелем берегу, оказывает, несмотря на его ослабление в последние годы, существенное влияние на гидрологический режим рассматриваемого водоема. Площадь озера составляет около 14 га, ширина около 20–30 м. Средняя глубина – 1,23 м, максимальная – до 4 м. Протяженность озера порядка 3 км.

Южный берег озера сложен молодым песчаным аллювием. Почва аллювиальная, бедная гумусом. Растительность изреженная, разнотравно-злаковая, с одиночными кустами полыни высокой. Древесная растительность по берегу озера почти полностью отсутствует. Берег озера имеет характер уступа высотой от 1 до 2 м. Как по южному, так и по северному берегу основным доминантом околоводной растительности является рогоз узколистый. Кроме него в этой зоне отмечены сусак зонтичный, камыш лесной, камыш озерный, осока острая, вех ядовитый, щавель прибрежный, дербенник иволистный. Далее полосу шириной от 0,8 до 2,5 м образуют заросли кувшинки чистой с незначительным участием кубышки желтой. Далее следует пояс растений, полностью погруженных в воду, среди которых доминируют роголистник темно-зеленый и рдест блестящий. Зарослость озера не превышает 20 %.

Как показывает сравнение видового состава водных растений рассматриваемого водоема с другими водоемами подобного типа, но характеризующимися большей зарослостью, укореняющиеся растения-гидрофиты с плавающими на поверхности воды листьями и полностью погруженные в воду составляют здесь 23,4 % от общего количества выявленных водных растений (табл. 1). Это важный показатель стабильного состояния экосистемы.

Таблица 1

Количество видов и доля укореняющихся гидрофитов
в водоемах, характеризующихся различной степенью зарослости

Название водоема	Степень зарослости, %	Количество видов растений	Доля укореняющихся гидрофитов в видовом составе, %
Сандерка	18	47	23,4
Старая Сура	30	54	20,3
Чапчор	50	45	17,7
Алтарское	70	30	13,3
Барское	60	32	9,1
Долгое	98	25	8,0

3. Качество воды исследуемого водоема

Процесс зарастания озер-старичь сопряжен с изменениями химического состава воды. В качестве основных фоновых показателей, свойственных хорошему состоянию экосистемы, могут быть приняты гидрохимические показатели, определенные в воде озера Сандерка (табл. 2). Как показывает их сравнение с показателями, свойственными другим пойменным озерам, для рассматриваемого водоема характерно более высокое значение показателя рН, повышенное содержание двухвалентных катионов – кальция и магния, а также биогенов. Чем выше зарослость озера, тем, соответственно, эти значения выражаются меньшими величинами. Показатель ХПК говорит о низком содержании трудноокисляемых органических соединений в воде исследуемого водоема даже в зимнее время.

Таблица 2

Химический состав воды оз. Сандерка и других старичных водоемов

Название водоема	рН	ХПК (зимой), мгО ₂ /л	Ca ²⁺ , мг/л	Mg ²⁺ , мг/л	Fe _{общ} , мг/л	Фосфат-ион, мг/л
Сандерка	7,38±0,08	26,1±1,8	60,2±1,3	10,3±0,8	0,40±0,05	0,41±0,04
Старая Сура	6,92±0,09	37,3±2,2	30,2±1,3	5,8±0,6	0,30±0,06	0,28±0,03
Алтарское	6,57±0,10	51,4±2,9	26,9±0,9	5,5±0,8	0,80±0,06	0,21±0,05
Барское	6,59±0,08	54,2±4,1	22,8±0,8	7,6±0,7	0,60±0,05	0,82±0,06
Долгое	6,68±0,06	53,3±2,4	25,9±1,2	4,1±0,8	0,80±0,05	0,28±0,06

Химический состав воды в условиях изучаемого объекта подвержен сезонной динамике (табл. 3). Ее общие закономерности проявляются в том, что в зимнее время наблюдается повышенное содержание минеральных компонентов, снижается рН, сильно возрастает содержание марганца за счет его перехода в растворимую форму в анаэробных условиях. Во время половодья происходит повышение содержания нитратов и нитритов из-за смыва грунтов. Во все сезоны наблюдается превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов по железу [7], что связано с особенностями геохимии изучаемого региона.

Таблица 3

Сезонная динамика гидрохимических показателей в воде оз. Сандерка

Определяемый показатель	ПДК _{р-х}	Полученная величина в зимний период	Полученная величина в весенний период	Полученная величина в летний период
рН	6,5–8,5	6,98	7,12	7,42
ХПК, мгО ₂ /л	30	27,7	18,2	16,1
Азот аммонийный, мгN/л	0,4	0,25	0,12	0,08
Азот нитратный, мгN/л	9	0,42	1,64	0,28
Азот нитритный, мгN/л	0,02	0,03	0,04	0,02
Фосфат-ион, мг/л	0,61	0,78	0,26	0,41
Сульфаты, мг/л	100	35,6	24,3	33,4
Хлориды, мг/л	300	9,6	7,9	9,2
Фториды, мг/л	0,75	0,6	0,1	0,5
Калий, мг/л	50	6,2	5,4	5,9
Натрий, мг/л	120	18,4	12,6	16,2
Магний, мг/л	40	11,6	8,7	10,2
Кальций, мг/л	180	64,5	48,3	58,7
Железо общее, мг/л	0,1	0,6	0,3	0,4
Марганец общий, мг/л	0,01	0,18	0,01	0,02

Состояние экосистемы оз. Сандерка определяет благоприятность условий для обитания водных организмов. Нами были проведены специальные исследования оценки качества воды методами биотестирования (табл. 4). Как показывает сравнение этих показателей с показателями, полученными для других пойменных озер бассейна р. Суры, в воде оз. Сандерка не проявляется токсичность для тест-организмов как в летнее, так и в зимнее время.

Таблица 4

Результаты биотестирования воды оз. Сандерка и других старичных водоемов

Название водоема	Оценка качества водной среды		
	По тест-объекту <i>Daphnia magna</i>	По тест-объекту «Эколюм»	По тест-объекту <i>Scenedesmus quadricauda</i>
Сандерка	Не оказывает острого токсического действия	Не оказывает острого токсического действия	Не оказывает острого токсического действия
Старая Сура	Не оказывает острого токсического действия	Образец токсичен	Оказывает острое токсическое действие
Алтарское	Не оказывает острого токсического действия	Образец токсичен	Оказывает острое токсическое действие
Барское	Не оказывает острого токсического действия	Образец токсичен	Оказывает острое токсическое действие
Долгое	Не оказывает острого токсического действия	Образец сильно токсичен	Оказывает острое токсическое действие

4. Анализ донных отложений исследуемого водоема

Кроме воды, нами изучались процессы илонакопления и химический состав донных отложений пойменных озер (табл. 5). Как показывает сравнение полученных нами данных с данными А. С. Ивушкина [8], уменьшение глубин озера за счет илонакопления за отрезок времени в 21 год не отмечается, в то время как для озерных водоемов, характеризующихся увеличением степени зарослости, средняя скорость илонакопления составляет 0,8–1,4 см в год. Для них отмечено уменьшение глубин.

Таблица 5

Химический состав донных отложений оз. Сандерка и других старичных водоемов

Название объекта	рН	Определяемые ингредиенты, мг/кг							
		Pb	As	Zn	Cu	Ni	Fe	Mn	Cr
Сандерка	6,8	56	11	42	26	41	38611	388	111
Старая Сура	5,8	41	12	65	34	32	38050	382	118
Чапчор	5,4	56	10	49	41	38	40610	536	92
Барское	5,6	58	10	46	24	39	37770	406	89
Алтарское	5,1	49	11	71	31	31	49470	382	111
Долгое	4,8	34	10	121	57	71	44930	109	118
Средний фоновый показатель для донных отложений	5,3	49	11	57	33	40	39929	345	100
Средний фоновый показатель для серых лесных почв	–	48	13	61	26	10	66326	2311	88
ПДК для серых лесных почв	–	30	2	100	55	85	–	1500	127

Накопление органических илов в зарастающих водоемах оказывает негативное воздействие на их биоту, так как растительные остатки, разложение которых происходит подо льдом в анаэробных условиях, сопряжено с выделением токсических веществ, в первую очередь сероводорода. Как показали наши исследования с использованием биотестов, эти илы токсичны для тест-организмов, что дает основание считать их токсичными для организмов, составляющих бентос. В связи с тем, что в озере Сандерка подобного илонакопления не отмечается, здесь сохраняется весь комплекс донных обитателей, в первую очередь двустворчатые моллюски – беззубки и перловицы. Это организмы-фильтраторы, обеспечивающие чистоту воды. В озерных водоемах, где идет активное илонакопление, эти организмы себя не обнаруживают.

Как показало изучение химического состава донных отложений озер в пойме р. Суры, их элементный состав в основном находится в пределах нормы, т.е. содержание химических элементов, в первую очередь тяжелых металлов, соответствует таковому в серых лесных почвах, преобладающих на изучаемой территории. Так как для донных отложений ПДК не рассчитаны, в качестве базы для сравнения нами были взяты средние фоновые показатели для серых лесных почв Пензенской области и соответствующие для них ПДК [9]. Превышения последних в донных отложениях пойменных озер были зафик-

сированы по свинцу. Это связано со следующим: на рассматриваемом водоеме ежегодно происходит охота на водоплавающую дичь с применением свинцовой дроби, что представляет серьезную экологическую проблему не только рассматриваемого объекта, но и в целом водно-болотных угодий Российской Федерации. У водоплавающих птиц заглатываемая дробь может выполнять функцию гастролитов, задерживаясь в желудке [10]. На опасность свинцовых отравлений водоплавающих птиц впервые было обращено внимание еще в конце XIX столетия. Свинцовая дробь также может представлять опасность для здоровья человека. По расчетным данным Johansen (2001), при потреблении одной кайры, отстрелянной свинцовой дробью, в организм поступает около 50 мг свинца, что соответствует 25 % дозе этого токсиканта, переносимого человеком. С учетом всех факторов в ряде стран Западной Европы введены запреты на применение свинцовой дроби [11].

Заключение

На основе приведенных данных можно сделать вывод, что экосистема оз. Сандерка находится в лучшем состоянии по сравнению с другими озерами в пойме реки Суры в пределах Пензенской области. Поэтому оно может быть использовано как эталон в экологических исследованиях состояния пойменных водоемов. В связи с этим возникает необходимость внести его в состав особо охраняемых природных территорий Пензенской области в статусе водного памятника природы регионального значения.

Список литературы

1. Зайдфудим, П. Х. Стратегия и механизмы инновационного развития долины реки Суры (конвергентное проектирование) / П. Х. Зайдфудим, А. И. Иванов, В. Н. Чупис. – М. ; Торопец : РИТА, 2011. – Т. I. Мониторинг экологической ситуации в бассейне реки Суры в пределах Пензенской области. – 180 с.
2. Белавская, А. П. К методике изучения водной растительности / А. П. Белавская // Первая Всесоюзная конференция по высш. водн. и прибрежно-водн. растениям : тез. докладов. – Борок, 1977. – С. 42–44.
3. Папченков, В. Г. О классификации растений водоемов и водотоков / В. Г. Папченков // Гидробиология: методология, методы : материалы Школы по гидробиологии (п. Борок, 8–12 апреля 2003 г.). – Рыбинск : ОАО «Рыбинский Дом печати», 2003. – С. 23–26.
4. Маевский, П. Ф. Флора средней полосы европейской части России / П. Ф. Маевский. – 10-е изд. – М. : Товарищество науч. изданий КМК, 2006. – 600 с.
5. Жмур, Н. С. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний / Н. С. Жмур. – 2-е изд. – М. : АКВАРОС, 2007. – 52 с.
6. Жмур, Н. С. Методика определения токсичности вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по изменению уровня флуоресценции хлорофилла и численности клеток водорослей / Н. С. Жмур, Т. Л. Орлова. – 2-е изд. – М. : АКВАРОС, 2007. – 48 с.
7. Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ, для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение от 18.01.10.
8. Ивушкин, А. С. Водорегулирующие сооружения Пензенской области / А. С. Ивушкин, И. М. Крышов, К. К. Кантеев. – Пенза, 1993. – 268 с.

9. К вопросу о содержании тяжелых металлов в почвах европейской части России / Н. В. Акименков, А. И. Иванов, С. А. Менялин и др. // Мониторинг экологически опасных промышленных объектов и природных экосистем : сб. ст. V Международ. науч.-практ. конф. – Пенза : РИО ПГСХА, 2011. – С. 22–32.
10. Лебедева, Н. В. Тяжелые металлы в водоплавающих и околоводных птицах Азовского моря / Н. В. Лебедева, Т. В. Сорокина // Пищевые ресурсы дикой природы и экологическая безопасность населения : материалы Междунар. конф. (Россия, г. Киров, 16–18 ноября 2004 г.). – Киров, 2004. – С. 137–139.
11. Кузнецов, Е. А. Свинцовые отравления водоплавающих птиц : обзор / Е. А. Кузнецов // Бюл. рабочей группы по гусям и лебедям Восточной Европы и Северной Азии. Казарка. – 1998. – № 4. – С. 18–38.

Иванов Александр Иванович

доктор биологических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Биология,
экология и химия им. А. Ф. Блинохватова»,
Пензенская государственная
сельскохозяйственная академия
E-mail: bioekolog.pgsha@yandex.ru

Ivanov Alexander Ivanovich

doctor of biological sciences, professor,
sub-department of biology,
ecology and chemistry
named after A. F. Blinochvatov,
Penza State Agricultural Academy

Дудкин Евгений Александрович

аспирант,
Пензенский государственный университет
E-mail: myrow@yandex.ru

Dudkin Evgenij Aleksandrovich

postgraduate student,
Penza State University

УДК 574:556.55

Иванов, А. И.

Озеро Сандерка в Лунинском районе Пензенской области как модельный объект для изучения экосистем пойменных водоемов / А. И. Иванов, Е. А. Дудкин // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 200–207.

**ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ
ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ**

А. Н. Караченцова, А. Я. Пономарев

**PROBLEMATIC ISSUES OF ENVIRONMENTAL SECURITY
WHEN DISPOSING OF ORGANOCHLORINE PESTICIDES**

A. N. Karachentsova, A. Ja. Ponomarev

Аннотация. *Актуальность и цели.* В настоящее время на складах и базах сельскохозяйственных предприятий накоплено значительное количество хлорорганических пестицидов. При этом основная часть складов находится в ветхом, аварийном состоянии. В этих условиях пестициды, в том числе и хлорорганические, беспрепятственно поступают в окружающую среду – воздух, воду, почву. Это обстоятельство, а также применение пестицидов по прямому назначению привело к их накоплению в природных средах. Пестициды токсичны и устойчивы к фотохимическому и микробиологическому окислению, что представляет угрозу состоянию окружающей среды и здоровью людей. Цель работы – проанализировать методы утилизации хлорорганических пестицидов. *Материалы и методы.* В статье использованы материалы по данной тематике – методики, инструкции, научные статьи, патенты. Анализ материалов произведен методом их сопоставления с положениями законодательства России в области охраны окружающей среды. *Результаты.* Анализ методов утилизации пестицидов показал, что на сегодняшний день нет отечественных технологий по их уничтожению, прошедших государственную экологическую экспертизу. Нет достаточного контроля незаконного ввоза и вывоза пестицидов. Существуют проблемы в сфере обеспечения системы аналитического контроля современными аттестованными и верифицированными методиками по отбору и анализу проб. Недостаточно современного аналитического оборудования и приборов. Отсутствует межведомственная координация при проведении инвентаризации запасов устаревших и запрещенных пестицидов. Показано, что метод захоронения пестицидов не удовлетворяет требованиям экологической безопасности. Такие места захоронения служат источником поступления пестицидов в почву и в грунтовые воды. Технология захоронения особо опасных химических веществ, включая пришедшие в негодность, запрещенные и обезличенные пестициды, не является экологически приемлемой. *Выводы.* Стоит насущная задача о необходимости разработки эффективных технологий по уничтожению непригодных пестицидов. Эти технологии должны основываться на всесторонней оценке последствий воздействия хлорорганических пестицидов на человека, животных и растительность и иметь положительное заключение государственной экологической экспертизы.

Ключевые слова: хлорорганические пестициды, стойкие органические загрязнители, полихлордиоксины, полихлорированные диоксины и фураны.

Abstract. Background. Now in warehouses and bases of the agricultural enterprises a significant amount of organochlorine pesticides is saved up. Thus the main part of warehouses is in a shabby, critical condition. In these conditions pesticides, including and organochlorine, freely come to environment – air, water, the soil. This circumstance, and also use of pesticides for the intended purpose, led to their accumulation in environments. Pesticides are toxic and steady against photochemical and microbiological oxidation, it poses

threat to a state of environment and human health. The work purpose – to analyse methods of utilization of organochlorine pesticides. *Materials and methods.* In article materials on this subject – techniques, instructions, scientific articles, patents are used. The analysis of materials is made by method of their comparison to provisions of the legislation of Russia in the field of environmental protection. *Results.* The analysis of methods of utilization of pesticides showed that today there are no the domestic technologies on their destruction which passed the state environmental assessment. There is no sufficient control of illegal import and export of pesticides. There are problems in the sphere of providing system of analytical control with the modern certified and verified techniques on selection and the analysis of tests. Insufficiently modern analytical equipment and devices. There is no inter-departmental coordination when carrying out inventory of reserves of the outdate and forbidden pesticides. It is shown that the method of burial of pesticides doesn't meet requirements of ecological safety. Such places of burial are a source of pesticides to the soil and in ground waters. The technology of burial of especially dangerous chemicals, including the become useless, forbidden and depersonalized pesticides, isn't ecologically accepted. *Conclusions.* There is an essential task about need of development of effective technologies of destruction of unsuitable pesticides. These technologies have to be based on a comprehensive assessment of consequences of impact of organochlorine pesticides on the person, animals and vegetation and to have the positive conclusion of the state environmental assessment.

Key words: organochlorine pesticides, persistent organic pollutants, polychlorodioxins, polychlorinated dioxins and furans.

Накопление в природных средах, на складах и базах сельскохозяйственных предприятий значительного количества хлорорганических пестицидов представляет угрозу состоянию окружающей среды и здоровью людей. Основными факторами их опасности являются высокая токсичность и химическая устойчивость к фотохимическому и микробиологическому окислению, обуславливающие высокую степень персистентности в экосистемах.

Согласно материалам Совета Безопасности Российской Федерации, анализу имеющихся материалов и данным, представленным на парламентских слушаниях в Государственной Думе, на территории нашей страны хранится свыше 20 тыс. тонн запрещенных к применению хлорорганических пестицидов, препаратов с истекшим сроком хранения [1].

Это вызывает серьезную озабоченность в обеспечении экологической безопасности, поскольку проведенные обследования мест хранения пестицидов в хозяйствах, организациях и предприятиях всех форм собственности и ведомственной подчиненности показали, что в большинстве областей основная часть складов построена из деревянных конструкций, находится в ветхом, аварийном состоянии. Ремонт их практически не производится. В этих условиях пестициды, в том числе и хлорорганические, беспрепятственно поступают в окружающую среду – воздух, воду, почву [2].

Утилизация пестицидов методом захоронения, производимая в прошлые годы, не удовлетворяет требованиям экологической безопасности. Многие из таких мест нуждаются в срочной специальной обработке и ликвидации, так как здесь наблюдается миграция опасных токсикантов из почвенного слоя в грунтовые воды. Технология захоронения особо опасных химических веществ, включая пришедшие в негодность, запрещенные и обезличенные пестициды, не является экологически приемлемой. Законодательство

стран СНГ в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, равно как и документы международного права, в большинстве случаев запрещают такие операции. Повсеместно необходимо принимать меры по перезатариванию и обустройству специальных складов контролируемого хранения непригодных пестицидов, а в дальнейшем – произвести их полное уничтожение. Несмотря на серьезное внимание к данной проблеме, в стране до сих пор не проведена полная и детальная инвентаризация имеющихся в наличии препаратов и условий хранения запрещенных к использованию пестицидов. Зафиксированы случаи незаконного ввоза в Россию непригодных к использованию и запрещенных пестицидов.

На сегодняшний день нет отечественных технологий по уничтожению пестицидов, прошедших государственную экологическую экспертизу на федеральном уровне, нет достаточного контроля за незаконным ввозом и вывозом пестицидов. Существуют серьезные проблемы в сфере обеспечения системы аналитического контроля современными аттестованными и верифицированными методиками по отбору и анализу проб, стандартными образцами, современным аналитическим оборудованием и приборами, в большинстве случаев отсутствует межведомственная координация при проведении инвентаризации запасов устаревших и запрещенных пестицидов.

Стоит насущная задача разработки эффективных технологий по уничтожению непригодных пестицидов. Эти технологии должны основываться на всесторонней оценке последствий воздействия хлорорганических пестицидов на человека, животных и растительность, на экспериментальных испытаниях и иметь положительное заключение государственной экологической экспертизы. В настоящее время утилизацией и изоляцией устаревших и непригодных пестицидов занимается предприятие «Красный Бор» в Ленинградской области.

Большинство хлорсодержащих веществ чрезвычайно опасны и создают проблемы особого характера, поскольку они:

- сохраняются в окружающей среде в течение длительного времени до своего полного разложения;
- переносятся на большие расстояния, причем даже в районы, удаленные на тысячи километров от ближайшего источника загрязнения, и создают обширные районы загрязнения;
- накапливаются в тканях всех живых организмов, которые потребляют пестициды вместе с пищей, питьевой водой или атмосферным воздухом, достигая концентраций, в 70 тыс. раз превышающих фоновые уровни. В долгосрочной перспективе это может иметь серьезные последствия для здоровья населения;
- отравляют людей и животных, вызывая токсические нарушения самого широкого спектра.

Эффекты воздействия хлорорганических пестицидов на живые организмы хорошо изучены. К ним относятся врожденные пороки развития, образование раковых опухолей, нарушение иммунной и репродуктивной систем. Например, под воздействием хлорорганических пестицидов произошло резкое снижение численности популяций таких морских млекопитающих, как тюлень обыкновенный, морская свинья, дельфин и белуха.

Воздействие хлорорганических пестицидов на человека схоже с тем, которое они оказывают на животных. Особенно подвержены воздействию хлорорганических пестицидов новорожденные, получающие их с молоком матери или через плаценту.

В организме каждого из нас сейчас содержится приблизительно 500 антропогенных химических веществ – потенциальных ядов, которые не существовали до 1920 г. Многие из них – хлорорганические пестициды, среди которых диоксины, ПХБ – полихлорбифенилы и ДДЭ – высокостойкий продукт разложения ДДТ. Хлорорганические пестициды представляют собой вещества, которые характеризуются чрезвычайно низкой растворимостью в воде, высокой липофильностью, токсичностью и стойкостью в окружающей среде.

Негативное воздействие стойких органических загрязнителей на окружающую среду и здоровье человека осуществляется по нескольким направлениям. Так, для повышения эффективности изначально к пестицидам предъявлялись требования высокой устойчивости к экологической деградации на обрабатываемых участках, что повлекло за собой длительное отрицательное воздействие на природные экосистемы [2, 3].

Многие хлорорганические пестициды обладают высокой степенью сродства с почвой, поэтому они сохраняются в этой природной среде, поглощаются сельскохозяйственными культурами и травоядными животными и в конечном итоге попадают в пищевую цепь человека. В живых организмах они могут быть обнаружены на значительных расстояниях от места их производства и применения [3].

В зонах с высоким уровнем выпадения дождевых осадков может происходить сильная эрозия почв, следовательно, эродированные почвы могут привести к значительному загрязнению водотоков. Значительная доля пестицидов попадает в экосферу за счет сельскохозяйственных и промышленных выбросов. Усиление контроля над выбросами промышленных и сельскохозяйственных предприятий со стороны государства, разработка новых сертифицированных технологий уничтожения и утилизации хлорорганических пестицидов должны способствовать снижению антропогенной нагрузки на окружающую среду. На сегодняшний день наиболее распространенными способами утилизации пестицидов являются биологический способ, захоронение, сжигание.

Биологический способ уничтожения пестицидов применяется при их низких концентрациях в природной среде с использованием для этих целей микроорганизмов. Этот способ не требует больших затрат и не приводит к загрязнению окружающей среды токсическими продуктами распада. Установлено, что вещества, способствующие росту микроорганизмов, увеличивают скорость биodeградации пестицидов. Помимо дополнительных субстратов на скорость биodeградации влияет содержание в почве органики.

Разложение пестицидов, основанное на их окислении в присутствии дополнительного источника углерода, происходит более интенсивно. В качестве дополнительного источника углерода можно использовать компост куриного помета, полученный по технологии ускоренного компостирования. Полученный компост в количестве 10 % (по массе) следует вносить в почву, содержащую 1 % пестицидов. Проведенными исследованиями установлено, что внесение компоста в почву, ранее обработанную пестицидами, снижает токсичность ее образцов после 3 недель культивирования на 50 %.

Применение мобильных установок и биореакторов повышает эффективность очистки почв в несколько раз, но при этом существенно повышает стоимость работы. Анализ материалов по биологической очистке почв от пестицидов показывает, что до настоящего времени не существует эффективных микробиологических способов переработки больших объемов запрещенных и вышедших из употребления химических средств защиты растений [4].

Захоронение пестицидов осуществляют в соответствии со СНИП 2.01.28–85 «Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов»; Сан ПиН 2.1.7.1322–2003 с «Основными положениями по проектированию, гигиеническим требованиям к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления», утвержденными Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30 апреля 2003 г. № 60. Способ захоронения пестицидов определяется их растворимостью в воде и классом опасности. Захоронение пестицидов различных классов опасности осуществляется отдельно в специальные карты полигона.

Уничтожение хлорорганических отходов методами сжигания является распространенным способом утилизации производственных и бытовых отходов. Задачей сжигания отходов является уменьшение их количества и степени опасности для окружающей среды, одновременно обеспечивается улавливание либо уничтожение токсичных продуктов сжигания. Однако при утилизации бытовых отходов и хлорорганических веществ в высокотемпературных установках содержание ПХДД/ПХДФ (полихлорированных диоксинов и фуранов) в отходящих газах превышает европейские нормы в 3-5 раз. Необходимым условием низкого содержания ПХДД/ПХДФ при сжигании отходов и хлорорганических веществ является наличие в установке утилизации дополнительной высокотемпературной камеры дожигания отходящих газов и последующего быстрого их охлаждения во избежание вторичного синтеза ПХДД/ПХДФ.

Список литературы

1. Доклад Комитета по экологии Государственной Думы РФ. Парламентские слушания 11.10.2004 «Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях и меры по подготовке ее ратификации». – URL: http://www.nparctic.ru/Documents/da_full/section_4.3.4.pdf.
2. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2002 году : государственный доклад. – М. : Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. – 221 с.
3. Menzie, C. M. Metabolism of Pesticides, AN Update / C. M. Menzie. – Washington, 1974. – С. 486.
4. Пат. 22793252 Российская Федерация. Способ получения микробного препарата для утилизации пестицидов, способ утилизации пестицидов и устройство для утилизации пестицидов / Афанасьев В. Н и др. – URL: http://www.ntpo.com/patents_waste/waste_2/waste_11.shtml#вверх

Караченцова Арина Николаевна
студентка,
E-mail: anpn1@yandex.ru

Karachentsova Arina Nikolaevna
student,
Russian State Social University

Пономарев Анатолий Яковлевич
кандидат технических наук, доцент,
кафедра защиты окружающей среды
и промышленной безопасности,
Российский государственный
социальный университет

Ponomarev Anatoliy Yakovlevitch
candidate of technical sciences,
associat professor,
sub-department of environmental
protection and industrial safety,
Russian State Social University

УДК 504.064.47:632.95

Караченцова, А. Н.

Проблемные вопросы обеспечения экологической безопасности при утилизации хлорорганических пестицидов / А. Н. Караченцова, А. Я. Пономарев // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 208–213.

**ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
УДЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ИНТЕГРАЛЬНОГО РЕЙТИНГА
УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В СИСТЕМЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

А. С. Мещераков, М. А. Мойко

**IT IS THE POTENTIAL USING OF A SPECIFIC APPRAISAL
OF THE INTEGRAL RATING OF STUDENTS IN THE SYSTEM
OF VOCATIONAL EDUCATION**

A. S. Mescheryakov, M. A. Moyko

Аннотация. Актуальность и цели. Одной из актуальных проблем в системе высшего образования является проблема повышения объективности результатов учебной деятельности студентов. Цель работы – выявить влияние применения удельной оценки текущего интегрального рейтинга обучаемых в учебно-воспитательном процессе на выполнение воспитательной цели обучения. *Материалы и методы.* Реализация исследовательских задач была достигнута на основе анализа результатов изменения удельной оценки интегрального рейтингового балла студентов, полученных в ходе проведения эксперимента. Методологический потенциал включает сравнительный анализ рейтинга по среднему арифметическому баллу и удельной оценки интегрального рейтингового балла студентов. *Результаты.* Исследовано положительное и отрицательное влияние оценивания учебной деятельности студентов на достижение воспитательной цели процесса обучения. Проанализированы результаты проведения эксперимента с применением удельной оценки интегрального рейтинга студентов в процессе профессионального обучения и выявлены ее потенциальные возможности для воспитательного процесса. *Выводы.* Применение удельной оценки интегрального рейтинга студентов является эффективным инструментом педагогического воздействия, способствующим эффективному достижению учебно-воспитательных целей процесса обучения.

Ключевые слова: объективная оценка, интегральный рейтинг студентов, удельная оценка интегрального рейтинга студентов.

Abstract. Background. One of the current problems in the system of higher education is a problem of increasing the objectivity of the results of learning activities of students. Purpose – to identify the impact of the application specific integrated assessment of the current rankings of students in the educational process for the execution of educational learning goals. *Materials and methods.* Implementation of the research tasks was achieved by analyzing the results of changes in the specific evaluation of the integral rating score of students obtained in the course of the experiment. Methodological potential includes a comparative analysis of the rating on the arithmetic mean and the specific evaluation of the integral rating score of students. *Results.* The authors have investigated the positive and negative effect of evaluation of learning activities students to achieve educational goals of the learning process. The article analyzes the results of the experiment with the use of specific evaluation of the integral rating of students in the vocational education and its potential for the educational process. *Conclusions.* Application specific integrated rating assess-

ment of students is an effective tool of pedagogical influence and it is contributing to the effective attainment of educational goals of the learning.

Key words: objective assessment, the integral rating of students, the specific appraisal of the integral rating of students.

Взаимосвязь объективных и субъективных факторов развития общества, экономики и государства затрагивает и учебно-воспитательный процесс как одну из сфер практической деятельности людей. Субъективные факторы (воля человека, сознание, опыт, сформированные знания, умения и навыки, воспитание) являются основой влияния на развитие или изменение объективных факторов (природная среда, способы производства, системы экономических отношений и т.п.). Однако сами субъективные факторы в свою очередь зависят от объективных.

Рассматривая процесс обучения, заметим, что на формирование индивидуума и на его профессиональное самоопределение существенное влияние оказывают те объективные условия, в которых он находится в период получения образования. От их социальной значимости зависит не только качество подготовки студентов, но и дальнейшая профессиональная направленность и ценность будущего специалиста в современном информационном обществе. Таким образом, появилась необходимость создания инструментов педагогического воздействия, которые при учете индивидуальных особенностей обучаемых станут объективными факторами, помогающими в профессиональном самоопределении студентов, в формировании и развитии учебных знаний, умений, навыков, ключевых компетенций и позволяющими эффективно решать воспитательную цель процесса обучения.

На наш взгляд, создание условий, при которых успешная учебная деятельность обучаемых, проявленная ими творческая активность, дисциплинированность, своевременность выполнения работы и т.д. будут мотивированы открытой для ознакомления студентов удельной оценкой интегрального рейтингового балла, связанной с промежуточной аттестацией студентов, эффективно повлияет на учебно-воспитательный процесс. Вопрос о важности своевременного и объективного оценивания учебной деятельности учащихся остается актуальным всегда, так как непосредственно влияет на решение воспитательной цели обучения и, следовательно, на эффективность этого процесса. Однако, на наш взгляд, применение для оценивания среднего арифметического балла не обеспечивает такой объективности. Кроме того, резкий переход от среднего арифметического балла, до сих пор используемого в общеобразовательных учебных заведениях, к рейтинговой оценке работы студентов в системах высшего профессионального образования создает стрессовую ситуацию для абитуриента и будущего студента. Именно это, по нашему мнению, является одним из весомых аргументов, которые обуславливают целесообразность введения рейтинговой системы оценивания учебной работы учащихся на старшей ступени обучения в общеобразовательных учебных заведениях, а также в системах начального и среднего профессионального образования. Другим не менее важным фактором является обеспечение условий для начала формирования процесса профессионального самоопределения на более ранних ступенях обучения с целью обеспечения правильности выбора профессии.

С учетом этих факторов для создания необходимых условий для формирования профессионального самоопределения и развития профессионально значимых черт характера личности нами было предложено использовать специализированную рейтинговую таблицу оценивания учебной деятельности студентов (ЭРТС) с применением удельного интегрального рейтингового балла (УИРС). Основное отличие данной оценки от используемых в системах общего и профессионального образования состоит в следующем:

- общий интегральный балл складывается по нескольким критериям оценивания (посещаемость занятий, качество ответа, своевременность выполнения заданий, наличие конспектов и т.п.);

- итоговая оценка распределяется не по количеству заработанных баллов, а по количеству пройденных на данный момент занятий;

- при оценивании учащихся не снижается балл, если студент отсутствовал на занятии по уважительной причине (болезнь, соревнование, конкурс, конференция и т.п.);

- созданы условия для отработки пропусков с последующим изменением рейтинговой оценки.

Использование такой оценки и своевременное доведение до обучаемых информации об изменении ее текущего значения, на наш взгляд, является подготовительным этапом к работе с рейтинговой оценкой в вузах. Основная цель ее применения – формирование, развитие и закрепление мнения учащихся о том, что результаты их учебной деятельности целиком и полностью зависят от них самих, от проявленного ими стремления к учебе, качества и своевременности выполнения работы, дисциплинированности и других факторов, напрямую связанных с будущим успешным профессиональным образованием, профессиональной деятельностью и социальной адаптацией в современном обществе.

Рассматривая возможность наиболее объективного оценивания учебной работы студентов, мы пришли к выводу, что использование среднего арифметического балла, а также периодического (непостоянного, текущего) оценивания в течение полугодия (семестра) или даже по контрольным точкам (срезовым контрольным работам) не позволяет решить задачу: качественно и эффективно выставлять оценку всей учебной деятельности обучаемых. Для повышения объективности нами были разработаны, введены и апробированы УИРС и интегральный рейтинг учебной деятельности студентов (ИРС) [1]. С целью оперативности проведения вычисления данных баллов была доработана электронная рейтинговая таблица оценивания учебной деятельности студентов (ЭРТС).

Результаты проведенных экспериментов с первичной таблицей ЭРТС (без использования УИРС) и их анализ публиковались нами ранее в статьях [2–5]. В 2013–2014 учебном году на базе Юридического колледжа Пензенского государственного университета была использована новая, усовершенствованная ЭРТС (с использованием УИРС). В качестве подтверждения результатов влияния открытого текущего рейтинга на процесс развития активности и самостоятельности студентов мы приводим данные, показывающие количество выполненных студентами самостоятельных работ – решение задач, подготовка докладов и т.п. (табл. 1 и рис. 1).

Таблица 1

Количество выполненных студентами самостоятельных работ

Дата	Количество выполненных самостоятельных работ
14.01.2014 г.	61 %
11.02.2014 г.	64 %
4.03.2014 г.	67 %
11.03.2014 г.	80 %
1.04.2014 г.	89 %

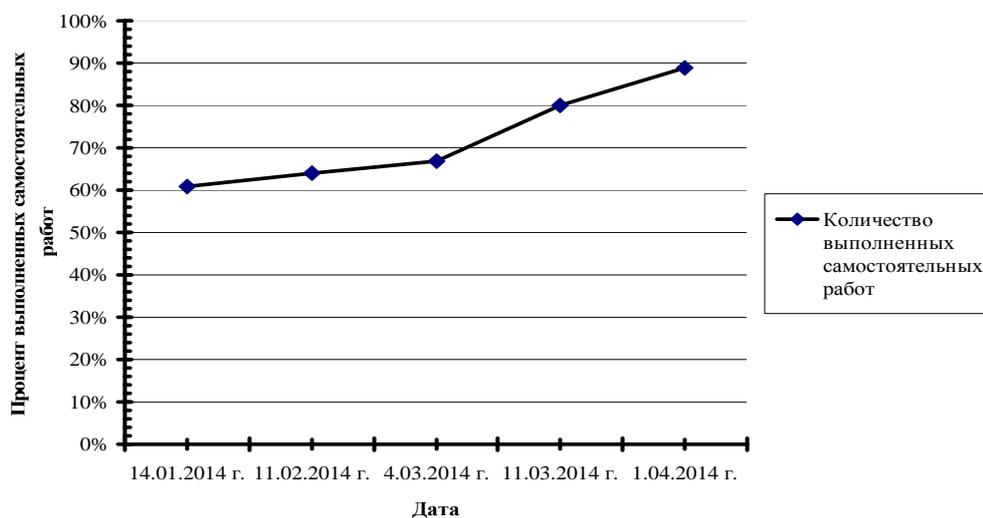


Рис. 1. Количество выполненных студентами самостоятельных работ

Итоговая диаграмма, отражающая УИРС студентов первой и второй экспериментальных групп, позволяет определить наиболее успешных на данный момент обучения учащихся (рис. 2, 3).

Проанализировав диаграммы итогового рейтинга экспериментальных групп № 1 и № 2, мы сделали следующие выводы:

- текущий рейтинг по усредненному баллу (среднее арифметическое) обычно выше, чем по накопительно-усредненной оценке (УИРС);
- разница между данными рейтингами у большинства студентов различна и только в отдельных случаях совпадает (когда студент либо выполняет все требования критериев оценки, либо вообще не выполняет их).

Так, например, в нашем эксперименте полное совпадение среднего арифметического балла наблюдается у самого активного и творческого студента (студент № 12 из экспериментальной группы № 1) и самого неактивного (студент № 26 из экспериментальной группы № 1). Это позволяет уже в ходе начального и среднего профессионального обучения определить наиболее успешных, среднеуспевающих и неуспевающих учащихся.

Исследуя динамику изменения рейтинговой оценки учебной деятельности обучаемых, педагог получает всю необходимую картину процесса обучения и тем самым может более эффективно применять свои профессиональные навыки, умения и знания для организации дифференцированного подхода в учебно-воспитательном процессе.

Таким образом, мы еще раз делаем вывод о том, что применение ЭРТС и УИРС в учебном процессе как инструмента педагогического воздействия для решения воспитательной цели непосредственно влияет и на эффективность обучения.

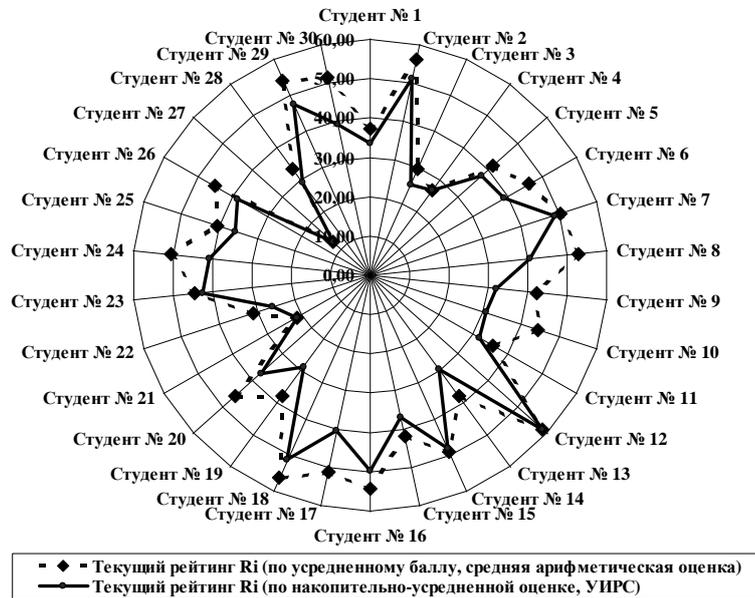


Рис. 2. Итоговый рейтинг экспериментальной группы № 1 (на 04.03.2014)

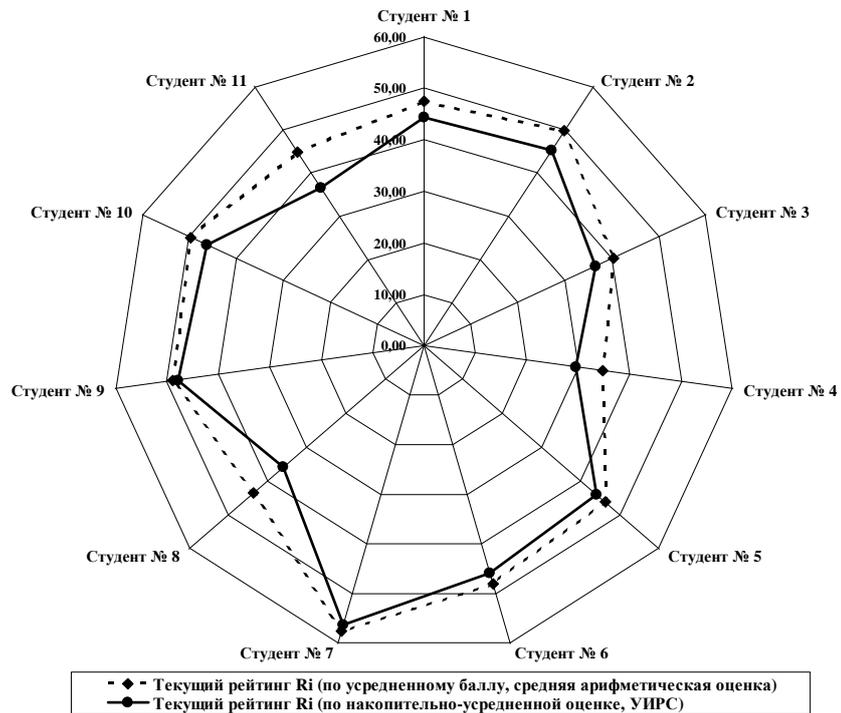


Рис. 3. Итоговый рейтинг экспериментальной группы № 2 (на 04.03.2014)

Список литературы

1. Мещеряков, А. С. Интегральная оценка учебной деятельности обучающихся в системах общего и высшего профессионального образования / А. С. Мещеряков, М. А. Мойко // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий : материалы X Междунар. науч.-практ. конф. – М. : МИЭМ НИУ ВШЭ, 2013. – С. 79–81.
2. Мещеряков, А. С. Обеспечение преемственности в оценке учебной деятельности в системе «общее – высшее профессиональное образование» / А. С. Мещеряков, М. А. Мойко // Среднее профессиональное образование. – 2012. – № 4. – С. 41–45.
3. Мойко, М. А. Результаты применения рейтинговой электронной таблицы оценивания учебной деятельности / М. А. Мойко // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Гуманитарные науки. – 2012. – № 3 (23). – С. 121–127.
4. Мещеряков, А. С. Анализ результатов применения рейтинговых таблиц оценивания учебной деятельности обучающихся в системе «общее – высшее профессиональное образование» / А. С. Мещеряков, М. А. Мойко // European social science journal. – 2012. – № 10 (2). – P. 53–61.
5. Мещеряков, А. С. Анализ результатов применения рейтинговых таблиц оценивания учебной деятельности обучающихся в системе «общее – высшее профессиональное образование» / А. С. Мещеряков // European social science journal. – 2012. – № 10 (2). – P. 53–61.

Мещеряков Анатолий Семенович
доктор педагогических наук, профессор,
кафедра сварочного, литейного
производства и материаловедения,
Пензенский государственный университет
E-mail: metal@pnzgu.ru

Mescheryakov Anatoliy Semenovich
doctor of education, professor,
sub-department of welding,
foundry and materials,
Penza State University

Мойко Михаил Анатольевич
преподаватель физики,
Муниципальное образовательное
учреждение «Средняя общеобразователь-
ная школа № 64 г. Пензы»
E-mail: mikel1969@mail.ru

Moyko Mihail Anatolevich
teacher of Physics,
Municipal Educational Institution
Secondary School № 64 of Penza

УДК 37.013

Мещеряков, А. С.

Потенциальные возможности использования удельной оценки интегрального рейтинга учебной деятельности студентов в системе профессионального образования / А. С. Мещеряков, М. А. Мойко // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 214–219.

**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ОТХОДОВ ШЛАМОНАКОПИТЕЛЯ
«ЧЕРНАЯ ДЫРА» НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

В. В. Олискевич, В. П. Севостьянов, П. Г. Никоноров, Л. И. Руцкая

**CHEMICAL COMPOSITION OF THE WASTE
IN THE SLUDGE STORAGE «THE BLACK HOLE»
IN NIZHNY NOVGOROD REGION**

V. V. Olishevich, V. P. Sevostyanov, P. G. Nikonorov, L. I. Rutskaya

Аннотация. Актуальность и цели. Экологическая ситуация в России, связанная с накоплением огромного количества токсичных отходов, крайне неблагоприятна, что обуславливает актуальность проведения работ, связанных с исследованиями такого источника экологического ущерба, как несанкционированный шламонакопитель «Черная дыра» Нижегородской области. Предмет работы – отходы, накопленные в несанкционированном шламонакопителе «Черная дыра» Нижегородской области. Цель работы – исследование химического состава и физико-химических свойств жидких, пастообразных и заполимеризовавшихся отходов, накопленных в несанкционированном шламонакопителе «Черная дыра» Нижегородской области. *Материалы и методы.* Исследования химического состава и физико-химических проб отходов проведены в соответствии с действующими в РФ нормативно-методическими документами. Исследования химического состава проб проведены с применением спектрофотометрического и рентгенофлуоресцентного методов анализа, ИК-спектроскопии, а также газовой хроматографии с масс-селективным детектированием (ГХ/МС-анализ). *Результаты.* Исследования химического состава отходов, накопленных в несанкционированном шламонакопителе «Черная дыра», показали наличие в них таких элементов, как As, Bi, Cd, Co, Cu, Cr, Fe, Ni, Pb, Se, Sr, V, Zn, Mn, Ti, а также сернистых соединений, смолисто-асфальтеновых веществ, алифатических и ароматических углеводородов, кислородсодержащих органических соединений, в том числе сложных эфиров, хлорсодержащих органических соединений, соли неорганических кислот. Определены вязкость, плотность, зольность и другие физико-химические характеристики отходов. Результаты работы могут быть использованы при разработке методов обезвреживания отходов, накопленных в несанкционированном шламонакопителе «Черная дыра». *Выводы.* Впервые получены систематизированные результаты химического состава и физико-химических свойств отходов, накопленных в шламонакопителе «Черная дыра». Экспериментальные данные подчеркивают актуальность решения вопроса по ликвидации источника накопленного экологического ущерба – несанкционированного шламонакопителя «Черная дыра».

Ключевые слова: шламонакопитель «Черная дыра», источник накопленного экологического ущерба, жидкие отходы, пастообразные отходы, заполимеризовавшиеся отходы, химический состав, физико-химические свойства.

Abstract. Background. The environmental situation in Russia, associated with the accumulation of huge amounts of toxic waste is extremely unfavorable, so it leads the relevance of the works related to research sources of environmental damage such as unauthorized sludge storage "Black hole" in Nizhny Novgorod region. The subject of the work is

waste accumulated in the unauthorized sludge storage "Black hole" in Nizhny Novgorod region. The purpose of the work is the studying of the chemical composition and physical-chemical properties of the liquid, paste and polymerized waste accumulated in the unauthorized sludge storage "Black hole" in Nizhny Novgorod region. *Materials and methods.* Study of the chemical composition and physical-chemical properties of the waste samples were carried out in accordance with the applicable in RF regulatory guidance documents. Study of the chemical composition of the samples was carried out using spectrophotometric analysis, X-ray fluorescence analysis, infrared spectroscopy analysis and gas chromatography with mass selective detection (GC/MS) analysis. *Results.* Study of the chemical composition of the waste accumulated in the unauthorized sludge storage "Black hole", showed the presence of elements such as As, Bi, Cd, Co, Cu, Cr, Fe, Ni, Pb, Se, Sr, V, Zn, Mn, Ti and sulfur compounds, resinous-asphalten compounds, aliphatic and aromatic hydrocarbons, oxygenated organic compounds including esters, chlorinated organic compounds, salts of inorganic acids. The viscosity, the density, the ash and other physical-chemical characteristics of the waste were determined. The results of the work can be used to develop methods of disposal of the waste accumulated in the unauthorized sludge storage "Black hole". *Conclusions.* The systematic results of analysis of the chemical composition and physical-chemical properties of the waste accumulated in the unauthorized sludge storage "Black hole" were obtained for the first time. The experimental data underscore the urgency of solving the issue of the elimination of the object of accumulated environmental damage – unauthorized sludge storage "Black hole".

Key words: sludge storage "Black hole", the source of accumulated environmental damage, liquid waste, pasty waste, polymerized waste, chemical composition, physical-chemical properties.

В число приоритетных задач в области защиты окружающей среды входит комплексная оценка ее состояния, выявление загрязненных токсичными веществами территорий и объектов, разработка и применение технологий их экологической реабилитации с последующим наблюдением за эффективностью проведенных мероприятий.

В течение многих лет в малых городах России, где градообразующие предприятия производили опасные химические, биологические, радиоактивные и прочие вещества, на санкционированных и на неразрешенных свалках (шламонакопителях) скопилось большое количество экологически опасных жидких, твердых, органических и неорганических отходов. Не исключение составляет известное накопление опасных отходов, сосредоточенных в так называемом несанкционированном шламонакопителе «Черная дыра», расположенном в Восточной промзоне г. Дзержинска Нижегородской области.

Несанкционированный шламонакопитель «Черная дыра» представляет собой естественную замкнутую впадину площадью 1,5 га, включая прилегающую территорию [1], где «хранится» около 5,5 тысячи кубометров жидких, 9,7 тысячи кубометров пастообразных и 55,5 тысячи кубометров заполимеризовавшихся шламов [1].

Экологическая ситуация в регионе настолько критичная, что Президент РФ Дмитрий Медведев (по итогам заседания Президиума Государственного Совета, состоявшегося 9 июня 2011 г. в городе Дзержинске Нижегородской области) подписал поручение Администрации Нижегородской области подготовить проект ликвидации неорганизованной свалки промышленных отходов «Черная дыра» бывшего производства ОАО «Оргстекло».

Экспериментальная часть

Исследование химического состава и некоторых физико-химических свойств отходов проводилось лабораторией аналитического контроля Испытательного центра ООО «НИИ технологии органической, неорганической химии и биотехнологии», аккредитованного на техническую компетентность и независимость (аттестат аккредитации № SSAQ 000.10.2.0215 от 01.08.2012 г.) в ходе выполнения НИР «Исследование химического состава и физико-химических свойств отходов, накопленных в шламонакопителе жидких и пастообразных отходов «Черная Дыра» [2]. При выполнении работ в качестве методического обеспечения использовались действующие в РФ нормативно-методические документы.

Чрезвычайно важной при анализе состава отходов шламонакопителя «Черная дыра» является технология отбора проб и составления карты-схемы мест расположения контрольных точек отбора с учетом охвата максимальных глубин залегания отходов (горизонт жидких, горизонт пастообразных и горизонт заполимеризовавшихся отходов), обеспечивающая возможность отбора проб в каждой контрольной точке пробоотбора с шагом по сети 25×25 м (рис. 1).

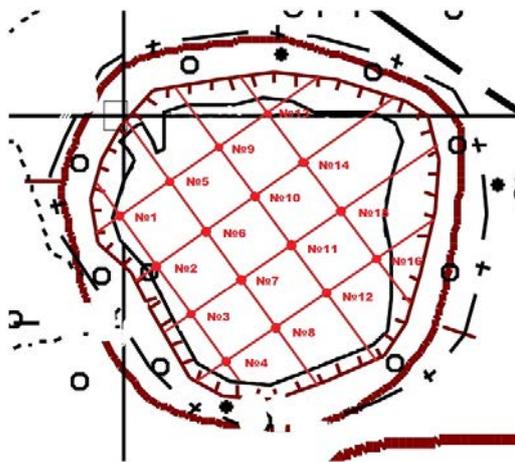


Рис. 1. Карта-схема (фрагмент) расположения точек отбора проб на поверхности шламонакопителя жидких и пастообразных отходов

Анализ составов проб осуществлялся с применением спектрофотометрического (спектрофотометр UNICO 2802S), рентгенофлуоресцентного (спектроскан МАКС 6525) методов анализа, ИК-спектроскопии (анализатор нефтепродуктов «Концентратомер КН-2м»), а также газовой хроматографии с масс-селективным детектированием (хромато-масс-спектрометр Agilent Technologies (GH 7820A, MS 5975)). Хромато-масс-спектрометрические исследования (ГХ/МС-анализ) проводились в режиме сканирования (SCAN) при проведении качественного анализа, а также в режиме селективного детектирования характеристических ионов аналитов (SIM) при количественном анализе. Для проведения ГХ/МС-анализа были использованы колонка HP-5MS $30 \text{ м} \times 250 \text{ нм} \times 0,25 \text{ нм}$, газ-носитель гелий, а также были подобраны хроматографические программы и режимы масс-спектрометра.

Для выполнения процедуры скрининга (с применением ГХ/МС-анализа) первоначально были отобраны по три точечные пробы жидких и пастообраз-

ных отходов, взятых на расстоянии двух метров от берегового среза шламо-накопителя. Пробы усреднялись таким образом, чтобы в итоге была возможность фиксировать представительную пробу каждого вида отходов. Для идентификации аналитов по масс-спектрам использовалась электронная библиотека масс-спектров NIST08 (MS Search v.2.0).

Анализ предыдущих исследований, проведенных НИИ химии ГОУ ВПО «Нижегородский государственный университет» [3], свидетельствует о том, что жидкие и пастообразные отходы, накопленные в шламонакопителе «Черная дыра», представляют собой сложную многокомпонентную систему. Этот факт необходимо учитывать при проведении пробоподготовки образцов отходов перед проведением химического анализа. Для проведения качественного и количественного химического анализа нами был предусмотрен перевод компонентов отходов в растворимое состояние. Предполагая селективное и наиболее полное извлечение отдельных групп органических веществ, были выбраны наиболее эффективные для этой цели растворители – хлороформ, ацетон, гексан, диэтиловый эфир и четыреххлористый углерод.

Таким образом, экстрагируя органические компоненты проб выбранными растворителями и используя подобранные хроматографические программы и режимы масс-спектрометра, был проведен соответствующий анализ состава жидких и пастообразных отходов с вероятностным нахождением веществ в каждой из проб (рис. 2, 3 и табл. 1, 2).

С учетом вышеизложенного был проведен подбор методик количественного определения органических и неорганических соединений, входящих в состав отходов, позволяющих проводить определение массовых долей углеводородов, смолисто-асфальтеновых веществ, азотистых и сернистых веществ, сульфокислот, кислых и средних эфиров, серной кислоты, хлорсодержащих соединений, алифатических и ароматических углеводородов, спиртов, кетонов, тяжелых металлов.

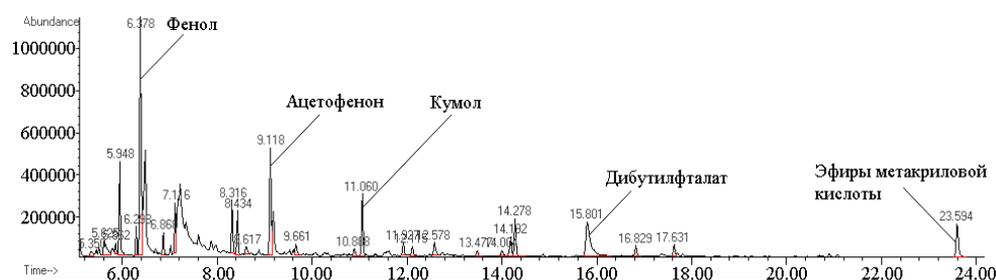


Рис. 2. Качественный анализ пробы жидкого отхода, экстракция в ацетон

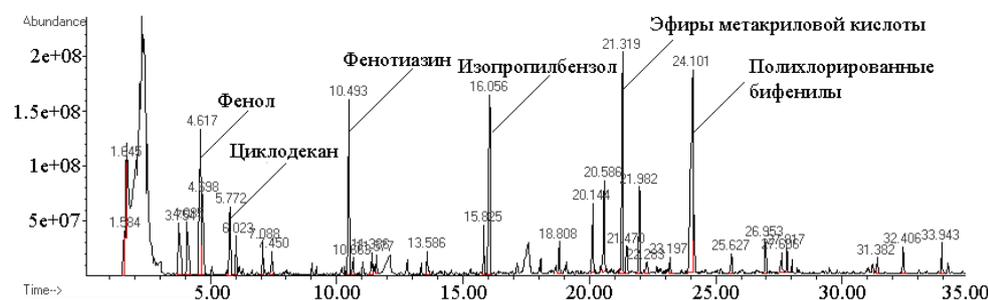


Рис. 3. Качественный анализ пробы пастообразного отхода, экстракция в гексан

Таблица 1

Результаты сканирования пробы жидкого отхода

Наименование вещества	Вероятность нахождения в пробе, %	Наименование вещества	Вероятность нахождения в пробе, %
Экстракция в хлороформе		Экстракция в ацетон	
Фенол	96	Фенол	93
Ацетофенон	80	Додециловый эфир метакриловой кислоты	90
Экстракция в гексан		Ацетофенон	88
Фенол	91	Изопропилбензол (кумол)	85
Гептан	72	Бутиловый эфир фталевой кислоты	83
		1,4-циклогексатерифталевая кислота	55

Таблица 2

Результаты сканирования пробы пастообразного отхода

Наименование вещества	Вероятность нахождения в пробе, %	Наименование вещества	Вероятность нахождения в пробе, %
Экстракция в ацетоне			
Фенотиазин	94	Фенол	90
Альфа-метилстирол	93	Метилловый эфир метакриловой кислоты	86
Дибутилфталат	92	Тридециловый эфир метакриловой кислоты	85
		Тетрадециловый эфир метакриловой кислоты	85
Экстракция в гексане			
Дибутиловый эфир фталевой кислоты	90	Фенол	96
4-, 2.3-; 3.3'-; 4.4-дихлор-1,- бифенилы	99	Фенотиазин	94
2,2',6-, 2,2',5-; 2,4',5-; 3,4,4'-трихлор-1,1-бифенилы	99	Гексадециловый эфир метакриловой кислоты	99
2,2',4,5'- тетрахлор-1,1-бифенил	99	Тетрадециловый эфир метакриловой кислоты	98
Додециловый эфир метакриловой кислоты	97	Изомеры изопропилбензола (кумола): 1-метил-4-этилбензол	97
		Циклодекан	90
Экстракция в хлороформе			
Фенол	98	Ацетофенон	94
Фенотиазин	95		

Жидкие отходы. Органолептический анализ проб (отобранных на расстоянии двух метров от среза береговой линии) осуществлялся по цвету, за-

паху и визуальному определению реологических параметров, таких как тягучесть (дуклитность), липкость.

Проведенный анализ показал, что пробы отходов представляли собой подвижную жидкость с резким, неприятным запахом, желто-бурого цвета, но при этом сохранившую некоторую прозрачность. Это обстоятельство дает возможность исследовать физико-химические свойства фазы методами, применяемыми к водным темноокрашенным растворам.

В табл. 3 представлены результаты систематизации данных химического состава проб жидких отходов, отобранных в контрольных точках (см. рис. 1) с поверхности горизонта и в придонном слое шламонакопителя.

Содержание воды в точках отбора № 1–16 составляет 96,5 масс. %. Кинематическая вязкость в точках отбора № 7, 9, 14, 16 (с поверхности) и № 2, 7, 9, 13, 14 (в придонном слое) равна $\eta = 0,98 \text{ мм}^2/\text{с}$; плотность в точке отбора № 1 (в придонном слое) $d = 1,015 \text{ г/см}^3$; кислотность в точках отбора № 3, 4, 11 (в придонном слое) $pH \approx 5,0\text{--}5,4$.

Результаты анализа показали, что по химическому составу жидкие отходы в шламонакопителе «Черная дыра» состоят на 96 масс. % из природной (дождевой) воды и суммарно из ≈ 4 масс. % органических и минеральных соединений, включая соли тяжелых металлов. Статистически количество взвешенных веществ находится в пределах $602,2\text{--}995,0 \text{ мг/дм}^3$; содержание воды в пробах находится в пределах 96,5–95,7 масс. %; сухой остаток составляет $3795,6\text{--}5432,8 \text{ мг/дм}^3$; кинематическая вязкость $\eta \approx 0,96\text{--}0,98 \text{ мм}^2/\text{с}$; плотность находится в пределах $d \approx 1,001\text{--}1,015 \text{ г/см}^3$; кислотность составляет $pH \approx 5,0\text{--}5,4$.

Действительная часть диэлектрической проницаемости объединенной пробы образца жидких отходов, накопленных в шламонакопителе «Черная дыра», в частотном диапазоне от 600 МГц до 3 ГГц составила 78–80, мнимая часть диэлектрической проницаемости – 8–10.

Основной вклад в состав жидких отходов вносят такие загрязнители, как фенол, ацетофенон, дибутилфталат, изопропилбензол, метилметакрилат, нефтепродукты, цианиды, мышьяк, цинк, свинец, медь (табл. 3). Содержание указанных соединений во много раз превышает предельно-допустимые концентрации. Так, например, содержание фенола, изопропилбензола, ацетофенона, дибутилфталата превышает ПДК в $\approx 4 \times 10^5$, $\approx 6,7 \times 10^5$, $\approx 2 \times 10^3 \approx 10^3$ раза соответственно.

Таблица 3

Химический состав (максимальное значение)
проб жидких отходов шламонакопителя

Компонент	Номер точки отбора*	Максимальное значение, мг/дм ³
1	2	3
Кадмий	Во всех пробах	<0,01
Железо	№ 14↓↓	$12,78 \pm 1,28$
Медь	№ 14↓↓	$14,26 \pm 2,85$
Никель	Во всех пробах	<0,08
Хром (3+)	Во всех пробах	<0,01

1	2	3
Хром (6+)	Во всех пробах	<0,01
Цинк	№ 2↓↓	3,98 ± 1,11
Свинец	№ 13↓↓	0,024 ± 0,006
Хлорид-ион	№ 4↓↓	169,7 ± 13,6
Сульфат-ион	№ 7↓↓	198 ± 11
Нитрит-ион	№ 7, 8, 5↓↓	0,12 ± 0,01
Сульфид-ион	№ 16↓↓	0,052 ± 0,005
Нитрат-ион	№ 3↓↓	19,50 ± 4,4
Цианиды	№ 13↓↓	1,91 ± 0,29
Метилмета-крилат	№ 4↓↓	630,9 ± 94,6
Нефтепродукты	№ 5↓↓	93,06 ± 9,31
Изопропилбензол	№ 14↓↓	1470,5 ± 220,6
АПАВ	№ 1, 5→	0,283 ± 0,040
Дибутилфталат	№ 15↓↓	27,4 ± 7,1
Ацетофенон	№ 13↓↓	56,6 ± 14,7
Фенол	№ 8↓↓	4971,1 ± 845,1
Мышьяк	№ 9↓↓	0,015 ± 0,004
Селен	№ 6, 7, 4↓↓	0,017 ± 0,007
Висмут	№ 6→; № 6, 8↓↓	0,009 ± 0,004
Взвешенные вещества	№ 15↓↓	995 ± 100
Сухой остаток	№ 12↓↓	5432,8 ± 488,9

П р и м е ч а н и е. *Пробы отбирались: ↓↓ – в придонном и → – в поверхностном слоях.

Пастообразные отходы. Согласно органолептическому анализу пастообразные отходы – это липкая, тягучая, плотная масса темного цвета с резким, неприятным запахом. При визуальном осмотре заметны включения механических примесей и водного раствора.

Поэтому для определения плотности данной фазы отходов использовался пикнометрический метод [4], предназначенный для анализа нефти, жидких и твердых нефтепродуктов, гудронов, асфальтов, битумов и т.д. То же самое относится и к определению условной вязкости (на базе вискозиметра битумного ВУБ-1).

В итоге пастообразные отходы содержат воду в пределах 17,7–21,8 масс. %. Условная вязкость (при $T = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$) находится в пределах $\eta = 18\text{--}25\text{ с}$, средняя плотность $d \approx 1,115\text{--}1,472\text{ г/см}^3$, массовая доля механических примесей находится в пределах $C_m \approx 30,8\text{--}41,2\text{ масс. \%}$, зольность проб составляет $Z \approx 9,3\text{--}4,0\text{ масс. \%}$.

В табл. 4 представлены результаты систематизации данных химического состава проб пастообразных отходов, отобранных в контрольных точках (см. рис. 1) в поверхностном слое горизонта и на глубинах от 1 до 2 м.

Действительная часть диэлектрической проницаемости объединенной пробы образца пастообразных отходов, накопленных в шламонакопителе «Черная дыра», в частотном диапазоне от 600 МГц до 3 ГГц составила 5–7, мнимая часть диэлектрической проницаемости – 1,6–2,2.

Таблица 4

Химический состав (максимальное значение)
проб пастообразных отходов шламонакопителя

Компонент	Номер точки отбора*	Максимальное значение, мг/кг (масс. %)
Хлорид-ион	№ 11↓	1218,6 ± 60,9
Сульфат-ион	№ 1↓	28285,5 ± 1414
Сульфид-ион	Во всех пробах	<5
Нитрат-ион	№ 8↓	108,6 ± 16,3
Нефтепродукты	№ 7↓	50575 ± 5058
Дибутилфталат	№ 14↓	12000 ± 3120
Ацетофенон	№ 14↓	605 ± 151
Фенол	№ 2↓	42500 ± 8500
Фенотиазин	№ 14↓	845 ± 169
Циклодекан	№ 14↓	208 ± 54
Изопропилбензол (кумол)	№ 6↓	8156 ± 2121
Альфа метилстирол	№ 14↓	14000 ± 3500
Полихлорированные бифенилы	№ 12↓ № 12↓↓	9000 ± 2430
Метил метакрилат	№ 2↓	146216 ± 21932
Цианиды	№ 15↓	28,35 ± 4,25
Бутил метакрилат	№ 3↓	85714 ± 12857
Тридецил метакрилат	№ 6↓	63750 ± 9563
Додецил метакрилат	№ 8↓	40000 ± 6000
Тетрадецил метакрилат	№ 5↓	63636 ± 9545
Титана диоксид	№ 12↓	(1,47 ± 0,15)
Ванадий	Во всех пробах	(< 0,0001)
Хром (общий)	№ 5, 16↓	(0,025 ± 0,20)
Марганца оксид	№ 11, 12, 16→	(0,0026 ± 1,6002)
Железа триоксид	№ 5→	(0,44 ± 0,07)
Кобальт	№ 13, 14→	(0,00009)
Никель	№ 6, 10→	(0,006)
Медь	№ 4, 8→	(0,18 ± 0,03)
Цинк	№ 15↓	(0,0017)
Мышьяк	№ 9↓	(0,0065)
Стронций	№ 6→	(0,004)
Свинец	№ 3↓; № 12↓↓	(0,028)
Механические примеси	№ 11↓	(41,2 ± 10,3)
Содержание воды	№ 13→	(21,8 ± 0,4)

П р и м е ч а н и е. * Пробы отбирались: → – в поверхностном слое, ↓ – на глубине 1–0,5 м, ↓↓ – на глубине 2 м шламонакопителя.

Таким образом, значительная часть пастообразных отходов представлена химическим соединением метилметакрилата, который чрезвычайно опасен для человека, он оказывает угнетающее действие на центральную нервную систему, печень, почки, вызывает аллергические реакции глаз, кожи, носа, горла, вызывает сильную головную боль, тошноту, дерматит у людей, контактировавших с данным мономером.

Наряду с метилметакрилатом также в достаточно высоких концентрациях были обнаружены такие компоненты, как нефтепродукты, дибутилфталат, фенол, изопропилбензол, альфаметилстирол, цианиды, бутилметакрилат,

тридецилметакрилат, додецилметакрилат, тетрадецилметакрилат, полихлорированные бифенилы.

Заполимеризованные отходы. В табл. 5 представлены результаты систематизации данных по химическому составу проб заполимеризовавшихся отходов, отобранных в контрольных точках (см. рис. 1) в поверхностном слое горизонта и на глубинах от 1 до 12 м.

Таблица 5

Химический состав (максимальное значение)
проб заполимеризовавшихся отходов шламонакопителя

Компонент	Номер точки отбора*	Максимальное значение, мг/дм ³ или (%)
Хлорид-ион	№ 11→	1122,8 ± 56,1
Сульфат-ион	№ 1↓↓1 м	23711 ± 1186
Сульфид-ион	Во всех пробах	<5
Нитрат-ион	№ 8→	112,7 ± 16,9
Нефтепродукты	№ 7↓↓1 м	49008 ± 4901
Дибутилфталат	№ 14↓↓1 м	11867 ± 3085
Ацетофенон	№ 6↓↓1 м	991 ± 248
Фенол	№ 2↓↓1 м	39431 ± 7886
Фенотиазин	№ 14→	828,3 ± 165,7
Циклодекан	№ 14→	209 ± 54
Изопропилбензол	№ 14→; № 6↓↓3 м	7862 ± 1179
Альфа метилстирол	№ 14↓↓3 м	13859,9 ± 3465
Полихлорированные бифенилы	№ 12→	8837 ± 2386
Метил метакрилат	№ 6↓↓2 м	143687 ± 21553
Бутил метакрилат	№ 3↓↓1 м	85100 ± 12765
Додецил метакрилат	№ 8→	40032 ± 6005
Тридецил метакрилат	№ 6→	63322 ± 9498
Тетрадецил метакрилат	№ 5↓↓1 м	63184 ± 947
Титана диоксид	№ 13↓↓3 м	(5,4 ± 0,504)
Ванадий	Во всех пробах	(<0,001)
Хром (общий)	№ 6↓↓3 м	(0,091 ± 0,02)
Марганца оксид	№ 10↓↓3 м	(0,056)
Железа триоксид	№ 5↓↓3 м	(0,58 ± 0,08)
Кобальт	№ 14→ № 3, 15↓↓ 2 м; № 7↓↓3 м	(0,00009)
Никель	№ 5, 12, 13↓↓3 м; № 7↓↓7 м	(0,009)
Медь	№ 8↓↓3 м	(0,78 ± 0,08)
Цинк	№ 9↓↓3 м, № 9↓↓7 м	(0,026)
Мышьяк	№ 16↓↓3 м	(0,0061)
Стронций	№ 5↓↓3 м	(0,009)
Свинец	№ 11↓↓3 м	(0,054)
Механические примеси	№ 11↓↓10 м	(66,3 ± 16,6)
Содержание воды	№ 10↓↓2 м	(19,1 ± 0,4)

П р и м е ч а н и е. * Пробы отбирались: → – в поверхностном слое и ↓↓ – на глубине шламонакопителя, м.

Плотность заполимеризовавшихся отходов на глубине 1,0 м составила $d \approx 1,14 \text{ г/см}^3$, зольность $Z \approx 5,9 \text{ масс. \%}$ с содержанием воды $C \approx 17 \text{ масс. \%}$. Эти параметры принципиально изменяются с толщиной отложений. Так, например, на глубине 6 м параметры в среднем фиксировались так: плотность $d \approx 1,986 \text{ г/см}^3$, зольность $Z \approx 39,2 \text{ масс. \%}$ и содержание воды $C \approx 13,2 \text{ масс. \%}$, а на 12 м колебались в пределах: $d \approx 1,945\text{--}2,115 \text{ г/см}^3$, зольность $Z \approx 40,1\text{--}49,5 \text{ масс. \%}$ и содержание воды $C \approx 8,8\text{--}10,2 \text{ масс. \%}$.

Среднее значение содержания механических примесей на глубине ниже границы раздела горизонтов пастообразных и заполимеризовавшихся отходов $C_m \approx 34,24 \text{ масс. \%}$, а на 12 м залегания $C_m > 48,95 \text{ масс. \%}$. Увеличение содержания механических примесей особенно в пробах, отобранных в самых глубоких местах залегания отходов, может быть обусловлено появлением в их составе включений песка, что свидетельствует о достижении подстилающего грунта.

Таким образом, содержание воды в пробах заполимеризовавшихся отходов находится в пределах $C \approx 8,8\text{--}19,1 \text{ масс. \%}$; плотность проб заполимеризовавшихся отходов составляет $d \approx 1,140\text{--}2,177 \text{ г/см}^3$; массовая доля механических примесей находится в пределах $C_m \approx 30,4\text{--}66,3 \text{ \%}$; зольность проб составляет $Z \approx 4,0\text{--}56,3 \text{ \%}$.

Результаты исследований химического состава отходов, приведенные в табл. 5, и их соединений свидетельствуют о том, что качественный состав заполимеризовавшихся отходов по основным компонентам идентичен составу пастообразных отходов. Основную долю в них составляют метилметакрилат, бутилметакрилат, додецилметакрилат, тридецилметакрилат, тетрадецилметакрилат, фенол, полихлорированные бифенилы и т.д., из металлов, представляющих наибольшую опасность, – мышьяк и его соединения.

Говорить о превышении ПДК в случае пастообразных и заполимеризовавшихся отходов не представляется возможным, потому что их трудно классифицировать как компонент окружающей среды. Это в чистом виде отход, представляющий чрезвычайную опасность для окружающей среды и человека, так как содержит в значительных количествах вещества 1–2-го класса опасности.

Выводы

Таким образом, впервые получены результаты (качественные и количественные) химического состава и физико-химических свойств жидких, пастообразующих и заполимеризовавшихся отходов, накопленных в несанкционированном шламонакопителе «Черная дыра» Нижегородской области.

Исследования химического состава отходов, накопленных в несанкционированном шламонакопителе «Черная дыра», показали наличие в них таких элементов, как As, Bi, Cd, Co, Cu, Cr, Fe, Ni, Pb, Se, Sr, V, Zn, Mn, Ti, а также сернистых соединений (соли серной и сероводородной кислоты, фенотиазин), смолисто-асфальтеновых веществ, алифатических и ароматических углеводородов (изопропилбензол, циклодекан, альфа-метилстирол), кислородсодержащих органических соединений, в том числе сложных эфиров (ацетофенон, фенол, дибутилфталат, метиловый эфир метакриловой кислоты, додециловый эфир метакриловой кислоты и др.), хлорсодержащих органических соединений (полихлорированные бифенилы); нитрат-, нитрит-, сульфат-, сульфид-, хлорид-ионов. Причем распределение экологически опасных со-

единений по периметру и глубине (до 12 м) шламонакопителя весьма неоднородно. Определены вязкость, плотность, зольность и другие физико-химические характеристики отходов.

Экспериментальные данные подчеркивают актуальность решения вопроса по ликвидации источника накопленного экологического ущерба – несанкционированного шламонакопителя «Черная дыра».

Список литературы

1. Официальный сайт Администрации города Дзержинск. – URL: <http://dzt.nnov.ru/news?news=50b350a10cf23e105594189b>.
2. Исследование химического состава и физико-химических свойств отходов, накопленных в шламонакопителе жидких и пастообразных отходов «Черная дыра»: отчет о НИР / Научно-исследовательский институт технологий органической, неорганической химии и биотехнологий; рук. работы В. В. Олискевич; исполн. Н. М. Талаловская, П. Г. Никоноров, Л. И. Руцкая и др. – Саратов, 2012. – 388 с.
3. Исследование состава проб, взятых из шламонакопителя жидких и пастообразных отходов «Черная дыра»: отчет о НИР / Научно-исследовательский институт химии ГОУ ВПО «Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского»; рук. работ А. Д. Зорин; исполн. Д. А. Зорин, В. Ф. Зонозина, В. И. Фаерман, М. Л. Маркова, Н. М. Горячева. – Н. Новгород, 2011. – 17 с. – № ХД 443.
4. ГОСТ 3900-85 Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности.

Олискевич Владимир Владимирович
кандидат технических наук, директор
Научно-исследовательского института
технологий неорганической, органической
химии и биотехнологии»
E-mail: info@sarnii.ru

Oliskevich Vladimir Vladimirovich
candidate of technical sciences,
director of Scientific research institute
technology organic, not organic chemistry
and biology technology

Севостьянов Владимир Петрович
доктор технических наук, профессор,
старший научный сотрудник,
Научно-исследовательский институт
технологий неорганической, органической
химии и биотехнологии
E-mail: info@sarnii.ru

Sevostyanov Vladimir Petrovich
doctor of technical sciences, professor,
senior researcher,
Scientific research institute technology
organic, not organic chemistry
and biology technology

Никоноров Петр Геннадьевич
кандидат химических наук,
начальник отдела,
Научно-исследовательский институт
технологий неорганической,
органической химии и биотехнологии
E-mail: info@sarnii.ru

Nikonorov Petr Gennadyevich
candidate of chemical sciences,
head of department,
Scientific research institute technology
organic, not organic chemistry
and biology technology

Руцкая Лариса Ивановна
начальник лаборатории
аналитического контроля,
Научно-исследовательский институт
технологий неорганической, органической
химии и биотехнологии
E-mail: info@sarnii.ru

Rutskaya Larisa Ivanovna
head of the laboratory
of analytical control,
Scientific research institute technology
organic, not organic chemistry
and biology technology

УДК 543+630.86

Химический состав отходов шламонакопителя «Черная дыра» Нижегородской области / В. В. Олискевич, В. П. Севостьянов, П. Г. Никоноров, Л. И. Руцкая // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 220–231.

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПОСТРОЕНИЯ ГОСУДАРСТВА СОЦИАЛЬНОЙ СПРАВЕДЛИВОСТИ

Е. А. Скобликов

THEORY AND PRACTICE OF CREATION OF THE STATE OF SOCIAL JUSTICE

E. A. Skoblikov

Аннотация. *Актуальность и цели.* Исторически попытки разработать идеологию государства социальной справедливости имеют тысячелетнюю историю, начиная от концепции идеального государства Платона. Но и в наше время эта проблема не потеряла своей актуальности, поскольку до сих пор никому не удалось построить такое государство. Цель работы – предложить новую концепцию государства социальной справедливости на основе идеологии построения многоукладной экономики и соответствующей ей системы управления. *Материалы и методы.* К. Маркс и Ф. Энгельс, опираясь на теоретические построения социалистов-утопистов, провозгласили, что развитие капитализма неминуемо ведет к его гибели и переходу к коммунистической общественной формации, первой фазой которого является социализм. Однако методологически этот подход оказался неверным. Первой страной, которая положила в основу построения социализма марксистскую идеологию, была не передовая капиталистическая страна, а отсталая Россия. А до нее социалистические отношения господствовали в середине XIX в. в Парагвае. Но оба государства, в которых была ликвидирована частная собственность, перестали существовать, что показало слабость и односторонность коммунистической идеологии. В данной работе использован иной методологический подход – определены базисные отношения общества социальной справедливости, на основании чего были смоделированы его основные характеристики. *Результаты.* В результате проведенного исследования установлено, что государством социальной справедливости будет такое, в котором в экономике властвуют социалистические отношения при производстве средств производства, в производстве предметов потребления и услуг приоритет имеют частная собственность и рыночные отношения, а удовлетворение социальных потребностей осуществляется на основе коммунистических принципов. Даны описание и характеристика основных параметров такого государства. *Выводы.* Чтобы построить продуктивную идеологию построения государства социальной справедливости, необходимо сначала определить его основные параметры и соотнести их с имеющимся опытом реализации принципов и условий социальной справедливости на практике. И тогда мы неминуемо придем к модели государства с многоукладной экономикой, в которой есть место и социалистическим, и частнособственническим отношениям.

Ключевые слова: идеология, государство социальной справедливости, капитализм, социализм, коммунизм.

Abstract. *Background.* Historically, attempts to develop a state ideology of social justice have thousands of years of history, from the concept of the ideal state of Plato. But in our time, this problem has not lost its relevance, because until now nobody has been able to build such a state. Purpose – to offer a new concept of the state of social justice based on the ideology of building a mixed economy and the corresponding control system. *Materials and methods.* Marx and Engels, based on theoretical constructs utopian socialists, declared that the development of capitalism inevitably leads to his death and the transition to com-

munist social formation, the first phase of which is socialism. However, this approach proved to be methodologically incorrect. The first country to put a foundation for the construction of socialism Marxist ideology, was not the advanced capitalist countries, and backward Russia. And to her socialist relations dominated the middle of the XIX century in Paraguay. But both states in which private property was abolished, ceased to exist, which showed weakness and one-sidedness of the communist ideology. In this paper we used a different methodological approach – defined the basic attitude of the society of social justice, on the basis of which were modeled its main characteristics. *Results.* As a result of the study found that the state of social justice will be one in which the economy dominated socialist relations in the production of the means of production, in the production of consumer goods and services takes precedence private property and market relations, and social needs is based on communist principles. And a description and characteristics of the basic parameters of such a state. *Conclusions.* To build productive ideology of nation-building of social justice, must first determine its basic parameters and compare them with existing experience in implementing the principles and conditions for social justice in practice. And then we will inevitably come to the state model with a mixed economy in which there is a place and a socialist, and private-property relations.

Key words: ideology, the state of social rightness, capitalism, socialism, communism.

Каково должно быть устройство общества социальной справедливости (ОСС), люди никак не могут решить еще с древних времен. Платон, Кампанелла, французские просветители, Маркс, Ленин и другие мыслители по-разному решали эту проблему. Сталин из этих идей выбрал все рациональное и добился громадных успехов в попытке построения справедливого общества, Хрущев и Брежнев по инерции продолжили жить багажом построенного социализма, но его дело предали Горбачев и Ельцин – СССР и другие социалистические государства в 90-х гг. вернулись к капиталистической системе хозяйствования.

Но чего добилась постсоветская Россия, поверив сладкоголосым посулам «дерьмократов»? Если раньше все было в общенародной собственности, то теперь, как писал Константин Завражин в «Литературной газете» еще в 2008 г. (а соотношение к 2015 г. нисколько не изменилось), всего 0,2 % россиян владеет 70 % национальных богатств [1]. Бедными себя считают 40 % жителей, 13 % граждан страны живут за чертой бедности [2]. Эксперты, принявшие участие в опросе, проведенном в декабре 2013 г. Центром научной политической мысли и идеологии, в основном пришли к заключению, что если в ближайшие 5 лет эта тенденция сохранится, то нас ожидают крайне неблагоприятные результаты практически во всех государственных и социальных сферах [3]. Не улучшилось социальное и экономическое положение граждан и в других странах, резко свернувших на путь реставрации капитализма.

Почему же так произошло? Случившееся объясняется вовсе не экономическими причинами типа «страна оказалась на грани катастрофы», «нечего было есть» и т.д. А причина резкой смены модели экономического устройства совершенно банальна – моральное разложение правящей партийной верхушки и элиты. В этом очень узком и тесном кругу их представители постепенно все больше и больше испытывали душевные муки по поводу того, что власть есть, а воспользоваться ею так, чтобы все это было в частном владении, нельзя (очень хорошо об этом написано у М. Полторанина в его книге

«Власть в тротиловом эквиваленте» [4]). А тут еще разлагающее влияние диссидентов и «творческой интеллигенции»... И вот, все такие умные, а додуматься хотя бы переходить постепенно, как это делает Китай, к более эффективной рыночной модели экономики, как превозносили ее апологеты Гайдар, Чубайс и прочие, не сообразили – Россия перешла к капитализму быстро, и потому он пришел к нам в его самой отвратительной форме.

Но в то же время нашлись другие страны, которые не свернули с пути завоеваний социализма – Китай, КНДР, Куба, Вьетнам. Вместе с тем в этих странах, кроме КНДР, стали развивать и капиталистически организованное производство, но ведущая роль продолжает принадлежать социалистической собственности. А что касается Латинской Америки, там во многих странах рассматривают идеи социализма как более привлекательные, чем капитализм, не говоря уже о том, что Венесуэла объявила, что будет строить социалистическое общество и последовательно идет по этому пути.

Каким же должно быть устройство общества социальной справедливости, чтобы оно было настолько прочным, чтобы не было возврата?

Во-первых, в таком государстве **нет права частной собственности** на землю, недра, реки и озера, а также на средства производства. Почему? А потому, что это земля, завоеванная и политая кровью предков многих поколений, и производственные мощности, созданные трудом всего народа. Во-вторых, каждому гражданину предоставлены все возможности для реализации его творческих и индивидуальных способностей с правом собственности на их результаты. Соответственно, результаты использования общенародной собственности принадлежат всему народу, а результаты личного труда гражданин может использовать по собственному усмотрению, в том числе и для организации собственного производства. **Это базисные отношения в государстве социальной справедливости**, при которых исключается всякая возможность присвоения благ (рис. 1) [5].



Рис. 1. Основные (базисные) отношения в ГСС

Из них вытекают следующие особенности:

- реально реализуемые права каждого на труд и отдых и такое пенсионное обеспечение, которое обеспечивает достойное дожитие в старости;
- оплата труда и материальное стимулирование в прямой зависимости от количества и качества затраченного труда;

- возможность непосредственного участия в управлении делами государства на разных уровнях – подлинное народовластие;
- руководители всех рангов не могут присваивать результаты использования общенародной собственности в личных интересах;
- исключительность денежного обращения и всех расчетов в национальной валюте (исключение хождения и расчетов в любой иностранной валюте);
- предоставление каждому нормальных жилищных условий;
- бесплатное образование, воспитание, медицинское обслуживание и лечение;
- приоритет семейных ценностей;
- свобода вероисповедания при отсутствии государственной религии;
- приоритет национальных интересов и ценностей перед международными;
- бережное отношение к природе и рациональное использование недр и природных ресурсов;
- защита информации от проникновения чуждой и враждебной идеологии, пропаганды разврата и насилия.

Всем ли этим требованиям и условиям отвечал Советский Союз как государство социальной справедливости? Не всем: а) не было права использовать результаты собственного труда и личную собственность для организации производства на праве частной собственности; б) не были защищены мораль и нравственность от разрушительного влияния внешних сил; в) не было подлинного народовластия, в результате чего общенародная собственность легко перешла в руки партхозноменклатуры, мошенников и проходимцев [4], а народу в утешение оставили урезанные социальные гарантии и пенсии.

Каким же конкретно должно быть устройство ГСС, чтобы не было возврата к капитализму? Прежде всего, **должен быть правильно решен вопрос собственности**, и именно с точки зрения социальной справедливости. А это означает, что с одной стороны, общенародная собственность ни при каких обстоятельствах не может быть приватизирована, т.е. обращена в частную собственность, а с другой – не должно нарушаться право каждого гражданина распоряжаться собственным имуществом, которое он заработал личным трудом, по собственному усмотрению, в том числе и для создания предприятия с частной формой собственности. То есть в таком обществе, где господствует общенародная собственность, допустима и частнопредпринимательская деятельность. В свою очередь, общественная собственность на средства производства не должна быть обязательно только государственной, допустима и коллективная. В этом случае мы получаем **равенство прав граждан** трудиться в той сфере деятельности, в которой каждый может наилучшим образом реализовать свои природные данные и наклонности, чего не было в СССР. Но, с одной стороны, чтобы экспансия частной собственности не приводила к приватизации того, что принадлежит всему народу, а с другой стороны, чтобы государство не лишало граждан права на предпринимательскую деятельность или объединение своих усилий для труда в коллективных хозяйствах, необходимо установить четкие границы применения каждого вида собственности. Совершенно естественно, что поскольку собственность на землю и природные ресурсы является неотчуждаемой собственностью всего

народа, то и все производство, основанное на этом (а это производство средств производства), должно иметь социалистический характер. А производство предметов потребления и услуг становится сферой приложения труда с использованием коллективной и частной собственности.

Таким образом, ГСС – это обязательно государство с многоукладной экономикой, в котором **социалистический** уклад, базирующийся на общенародной собственности, является ведущим, поскольку включает в себя крупные и средние предприятия, производящие средства производства (I подразделение общественного производства). Другим укладам, где производство основано на частной и личной собственности: капиталистическому, коллективному и индивидуальному, – отведена сфера производства предметов потребления и услуг (II подразделение общественного производства). Отсюда следует, что частник не может заниматься, например, добычей и переработкой полезных ископаемых, а государству не нужно иметь в собственности, например, мебельные фабрики, ателье, парикмахерские, оказывать туристические и компьютерные услуги (рис. 2).



Рис. 2. Соотношение укладов в государстве социальной справедливости

Что касается **политического устройства**, то, поскольку в ГСС права собственности полностью соответствуют интересам разных социальных групп, **там не может быть и партий**, заинтересованных в изменении этого соотношения, и, следовательно, на смену партийного устройства приходит подлинное народовластие. Формирование представительных органов управления на всех уровнях (типа Советов депутатов) осуществляется на основе пропорционального представительства различных социальных слоев и групп населения – рабочих, крестьян, инженерно-технических работников, частных собственников, работников науки, просвещения, органов управления, творческой интеллигенции – без дифференциации по территориальному признаку и национальности. Интересы народа в совокупности представляют сформиро-

ванные каждой группой населения общественные организации и профсоюзы. Верховный Совет путем конкурсного отбора назначает министров и других руководителей общегосударственных ведомств, а те путем консультаций и обсуждений избирают из нескольких кандидатур Председателя Совета министров. В структуре высших органов власти ГСС нет и Президента с его параллельными органами управления, но есть неизбираемый **общепризнанный лидер**, самый авторитетный человек страны. Он не принимает указов и не подписывает законов. Но его слово по важнейшим экономическим, социальным и внешнеполитическим вопросам является решающим.

На региональном и местном уровне органы административного управления формируются аналогичным образом. Такой способ формирования органов власти и исполнительных структур позволит избежать доминирования интересов одной группы населения над остальными, упростить способ их формирования, снизить численность чиновников. Единых сроков избрания-назначения нет, поскольку каждый член Совета наделяется полномочиями сроком на 4(5) лет, по истечении которых он либо переходит на более высокую ступень (например, из депутата районного Совета может стать депутатом городского и т.д.), либо обязан уступить свою должность другому кандидату, возможно, и досрочно. Кроме того, депутат может быть отозван и заменен другим в любое время, если не оправдает доверия избирателей, а также в случае совершения проступков против интересов избравших его. Варианты политической организации и управления в обществе социальной справедливости могут быть самые разные, а не только представленные здесь. Но в основе каждого должен лежать принцип реализации права каждого гражданина принимать участие в управлении, что не допускает доминирования ни одной из групп населения.

Во **внешней политике и внешнеэкономической деятельности** страна придерживается принципа ограниченного изоляционизма, т.е. невхождения ни в какие блоки и торговые соглашения, целостности и неизменности исторически установленных границ и невмешательства во внутренние дела других стран. Союзы и договора с другими странами заключаются лишь в том случае, если это не несет угрозы собственной безопасности и территориальной целостности, а торговые соглашения заключаются строго в интересах развития народного хозяйства.

Раскроем более развернуто экономическое устройство ГСС. **Социалистические производственные отношения** для общества социальной справедливости – основа всех других отношений. Экономическое устройство базируется на общенародной собственности на земли любого назначения, недра, реки и озера, лесные угодья и водоемы. Государственными должны быть все крупные и средние предприятия в добывающих отраслях, по производству и первичной обработке сырья, оборонного значения, связи и коммуникаций, дороги, электростанции и линии электропередач, крупные морские и речные порты, аэропорты и т.д. Производство осуществляется по планам, спускаемым министерствами (Госпланом), а оплата труда – в соответствии с количеством и качеством труда каждого. В общенародной собственности должны находиться также средства массовой информации, банки и все структуры, обеспечивающие учет, контроль и движение денежных средств на всех уровнях.

Для людей с творческой и предпринимательской жилкой, которые сами хотят организовывать свою жизнь, наилучшим образом подходят **капиталистические отношения** на основе личной, коллективной или частной собственности. Однако исторический опыт России и других стран говорит о том, что капитализм, дойдя до определенного уровня концентрации производства, вместо свободы и демократии несет угнетение всех сфер деятельности и порабощение тех, кто стоит ниже по уровню получаемых доходов. Поэтому в ГСС право заниматься частнопредпринимательской деятельностью предоставляется индивидуальным предпринимателям (ИП и ИЧП), семейным предприятиям, коллективным предприятиям, владельцам малых и средних частных предприятий, ООО, ЗАО и ОАО, но **исключительно в сфере производства товаров народного потребления, торговли и питания, а также в сфере услуг населению**. Таким образом, производство средств производства (группа А) должно осуществляться на основе общегосударственной собственности, а производство предметов потребления и услуги (группа Б) – на капиталистической основе. При этом для каждого населенного пункта и отрасли народного хозяйства государство должно законодательно устанавливать пределы частной собственности и объемов производства. Например, в целях исключения монополизма и обеспечения конкурентных условий (соблюдения интересов потребителей) владелец сети магазинов должен иметь не больше $\frac{1}{4}$ торгового оборота в данном населенном пункте или на другой ограниченной территории. Конечно, среди частников окажется немало людей с высоким уровнем благосостояния, но это будут люди, добившиеся своего богатства напряженным трудом и умением. Однако олигархами, владеющими целыми отраслями народного хозяйства, в ГСС они никогда не станут.

Экономические отношения в ГСС опосредованы соответствующей **системой денежного обращения**: она государственно-казначейская – денежный оборот регулируется не ЦБ, а бюджетно-казначейским банком (БКБ), который осуществляет эмиссию рубля и имеет право кредитовать бюджет [6]. Через его подразделения, а не банков, осуществляются все расчетно-учетные операции (ритейл) предприятий и организаций всех форм собственности, что обеспечивает строгий учет и контроль производства и потребления на всех уровнях. Все банки государственные, включая ЦБ, и специализируются по видам банковских функций: коммерческие, сберегательные, инвестиционные и ипотечные. В них нет текущих счетов предприятий и организаций (переведены в подразделения БКБ), они функционируют исключительно в сфере сбережения и стимулирования, уровень ставок кредитования определяется не на конкурентной основе, а исходя из потребностей народного хозяйства. На внешнюю торговлю установлена госмонополия, в стране не допускается хождение иностранной валюты, расчеты по экспортно-импортным операциям ведутся в валюте стран-поставщиков на основе **дискретных курсов валют или дифференцированных**, которые устанавливаются по каждой группе товаров. При этом строго соблюдается внешнеторговый баланс, исходя из правила обеспечения продовольственной и промышленной безопасности и сбережения сырьевых ресурсов для будущих поколений.

Коммунистическим отношениям в этом обществе отведена не менее важная, а может быть, самая важная роль. Для человека будущего нет порабощающего разделения труда, противоположности умственного и физическо-

го труда, для него труд есть первая жизненная потребность, а не только средство для жизни. В таком обществе наука становится непосредственной производительной силой, а всестороннее развитие каждого человека является условием развития и процветания общества в целом. Укрепление национального единства в обществе на основе воспитания любви к Отечеству, высокой культуры и духовности, а также другие постулаты коммунистических отношений регулируют те сферы жизнедеятельности, где не должно быть места конкуренции и борьбе за выживаемость. Государство должно обеспечить нормальные для всех граждан условия в части проживания и коммунального обслуживания, воспитания и образования, выявления и развития способностей, медицинского и социального обслуживания населения, права одинакового доступа к общенародному достоянию, к которому относятся не только недра, но и культура и культурное наследие, обеспечение полной занятости населения.

Первостепенное внимание будет уделяться в ОСС **семье**, поскольку семья – самая главная ячейка общества: все вступающие в брак должны в обязательном порядке предварительно пройти курсы семейной жизни. Рождаемость будет поощряться путем предоставления многодетным семьям различных льгот (более комфортное жилье, пособие многодетным матерям на уровне средней зарплаты по региону, зачет времени ухода за детьми в стаж работы и т.п.), дети-сироты или оставшиеся без попечения родителей будут направляться в приемные семьи (детских домов не будет!). Аборты будут запрещены, кроме тех, которые следует делать по медицинским показаниям. Органы опеки в обязательном порядке будут брать на контроль неблагополучные семьи, детей с девиантным поведением, следить за тем, чтобы дети не находились без присмотра и т.д.

Воспитание, образование и отбор талантливой молодежи. Все дети, начиная с двух лет, должны посещать детские сады, где главным становится их подготовка к занятиям в школе и определение интеллектуальных задатков и наклонностей каждого ребенка. Школа должна дать хорошие знания, ЭГЭ как средства дебилизации не будет вообще, будет восстановлена в полной объеме советская школа, чтобы воспитывать умное, грамотное и патриотически настроенное подрастающее поколение, здоровое и с хорошей физической подготовкой. И самое главное – воспитатели детсадов должны иметь в основном высшее образование, и зарплата у них должна быть на уровне средней по региону, а у школьных учителей – выше средней, с тем, чтобы работать воспитателем и учителем шли наиболее талантливые и способные. В школе обязательно будут пионерские организации («Пионер – всем ребятам пример», «Если не я, то кто?»; «Решение принято – изволь выполнять»; «Учись отстаивать свою точку зрения и одновременно уважай мнение товарища»...) или аналогичные им (например скауты). Без этого, без начального опыта участия в общественной жизни, когда важно заниматься не тем, что тебе больше нравится, а делами, нужными и важными для общества, невозможно воспитать ответственных членов общества. То же самое можно сказать и в отношении молодежных организаций, аналогом которых раньше был комсомол – они обязательно должны быть в школах, начиная со старших классов, в колледжах и вузах. Но ни пионерские, ни молодежные организации не должны быть политизированы. Их главная задача – воспитание гражд-

данского самосознания, активной общественной позиции, приобщенности к делам страны и отбор будущих лидеров и руководителей различного уровня.

Вообще, собственно, **коммунистические принципы – это, скорее, сфера морали**, а не политики. **КОММУНИЗМ – ЭТО ЧЕЛОВЕК**. Отсюда следует, что коммунистическими принципами следует руководствоваться, формируя общественное самосознание в государстве, не допуская пропаганды разврата и насилия на экранах кинотеатров и телевидения, устраняя засилье низкопробных шоу, попсы и т.д., а в Интернете – пропаганды порнографии и сексуальных извращений. СМИ и прежде всего телевидение должны быть стопроцентно государственными, исключая специализированные, типа «для охотников и рыболовов», туристические, музыкальные и т.п. Лишь таким образом можно устранить с экранов засилье бандитско-милиейских сериалов и фильмов, живописующих быт богачей, продажных фэсбэшников, госчиновников и богачей-нуворишей, сериалов типа «Школа» и шоу «Дом-2», и извращение истории в угоду ныне правящей элиты.

Резюмируем все вышесказанное. Итак, перечислим основные признаки общества социальной справедливости:

- это обязательно **многоукладное общество**, в котором при ведущей роли социалистических отношений должное место занимают капиталистические и коммунистические отношения;

- отсутствует частная собственность на принадлежащие всему народу землю, природные ресурсы и объекты инфраструктуры, оборонной и тяжелой промышленности;

- политическая система есть система бесклассового общества и, соответственно, отсутствие партий как аппарата подавления одного класса другим при выборности и подконтрольности гражданам страны всех ветвей власти: законодательной, представительной и судебной;

- пропорциональное представительство всех социальных слоев и групп (рабочих, крестьян, инженеров, врачей и т.д.), объединенных в профессиональные союзы, в законодательных органах с правом граждан на досрочный отзыв депутатов и отстранение государственных чиновников от занимаемой должности;

- денежное обращение основывается на казначейской банковской системе, коммерческие банки находятся в государственной собственности;

- во внешней политике ОСС придерживается стратегии невмешательства в дела других государств и их – в свои дела;

- формирование внутреннего рынка осуществляется на основе принципа приоритета самообеспечения перед интеграцией в международное разделение труда;

- удовлетворение общественных потребностей (в воспитании, образовании, охране здоровья, семьи и детства, праве на труд и отдых, обеспечение в старости) осуществляется на основе главного принципа коммунизма: по потребности и бесплатно;

- обеспечивается право граждан на свободный выбор сферы приложения своего труда, но на занятие предпринимательской деятельностью – исключительно в сфере производства предметов потребления, торговли и оказания услуг.

Отвечает ли этим признакам общества социальной справедливости современная Россия? Однозначно нет. Если в СССР единственным экономическим укладом был социалистический, то сейчас сделан перекоп в обратную сторону, где даже государственная и муниципальная собственность должны подстраиваться под удовлетворение потребностей новоявленных капиталистов. Поэтому для того, чтобы Россия стала обществом социальной справедливости, необходимо прежде всего избавиться от власти капиталистов. Будет ли это происходить революционным или эволюционным путем, покажет время.

Список литературы

1. Калюжный, Д. В. Неуловимые «средняки» / Д. В. Калюжный // Литературная газета. – 2008. – 8 октября. – № 41 (6193).
2. Полубота, А. В. Общество социальной несправедливости / А. В. Полубота // Свободная пресса. – 2014. – 20 февраля. – URL: <http://svpressa.ru/society/article/82538>.
3. Проблемная повестка России. Центр научной политической мысли и идеологии. – М., 2014. – URL: <http://rusrand.ru/forecast/osnovnyye-problemy-sovremennoj-rossii>.
4. Полторанин, М. Н. Власть в тротиловом эквиваленте. Наследие царя Бориса / М. Н. Полторанин. – М. : Эксмо, 2010.
5. Скобликов, Е. А. К вопросу об идеологии государства социальной справедливости / Е. А. Скобликов // Государственная идеология и современная Россия : материалы Всерос. науч.-общ. конф. (Москва, 28 марта 2014 г.). – М. : Наука и политика, 2014. – С. 455–465.
6. Скобликов, Е. А. Вот так мы будем рассчитывать через 10–20... / Е. А. Скобликов. – URL: <http://www.alternativy.ru/ru/node/10177>.

Скобликов Евгений Андреевич

кандидат экономических наук,
Президент Фонда финансовых инициатив
E-mail: eas-eik@mail.ru

Skoblikov Evgenij Andreevich

candidate of economic sciences,
President of Fund Financial Initiatives

УДК 304.9

Скобликов, Е. А.

Теория и практика построения государства социальной справедливости / Е. А. Скобликов // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4 (12). – С. 232–141.

СУЩНОСТЬ МЕТОДА СВЕРХКРИТИЧЕСКОГО ВОДНОГО ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ

М. В. Федосов, А. Я. Пономарев

THE ESSENCE OF THE METHOD OF SUPERCRITICAL WATER OXIDATION OF ORGANOCHLORINE PESTICIDES

M. V. Fedosov, A. Ja. Ponomarev

Аннотация. *Актуальность и цели.* Пестициды являются активными химическими соединениями и представляют реальную угрозу для здоровья населения. Существующие в настоящее время методы уничтожения токсичных веществ путем сжигания, захоронения, химической, плазмохимической и биологической переработки энергоемки, дорогостоящи и не универсальны. Необходим поиск новых методов утилизации пестицидов. Цель работы – изучить метод сверхкритического водного окисления органических веществ как способ утилизации хлорорганических пестицидов. *Материалы и методы.* Для достижения поставленной цели в статье использованы методы процессов и аппаратов химической технологии, современные аналитические методы (газожидкостная хроматография, тонкослойная хроматография, химическое потребление кислорода, хромато-масс-спектрометрия), методы системного анализа и математического моделирования. *Результаты.* Анализ литературных данных показал, что окисление органических веществ в условиях сверхкритического состояния воды технически осуществимо. В этом процессе вода из полярной жидкости превращается в неполярную среду. При сверхкритическом состоянии параметры воды (плотность, диэлектрическая проницаемость, константа ионизации) изменяются на порядок. Скорость диффузии веществ в такой среде возрастает, а ее окисляющая способность резко увеличивается. Полнота химических превращений и их высокие скорости связаны с уникальными свойствами сверхкритической воды. Образуется среда с промежуточными свойствами между газом и жидкостью, в которой из-за резкого снижения константы диссоциации происходит смена ионного процесса реакций на радикальный. При этом в присутствии окислителей происходит конверсия углеводородов до окиси углерода, метана, водорода и других неполярных веществ. По литературным оценкам, метод сверхкритического водного окисления органических веществ до безвредных продуктов происходит без загрязнения окружающей среды. *Выводы.* Метод сверхкритического водного окисления хлорорганических пестицидов имеет ряд преимуществ перед другими методами: более низкую температуру и одностадийность процесса, устойчивость и локализацию конечных продуктов, отсутствие образования высокотоксичных диоксинов, бензофуранов и приемлемую стоимость.

Ключевые слова: сверхкритическое водное окисление, флюиды, хлорорганические пестициды, экзотермические процессы, массоперенос, диффузия.

Abstract. *Background.* Pesticides are active chemical compounds and pose a real threat to public health. Currently available methods for destruction of toxic substances by incineration, burial, chemical, and biological treatment of plasma chemical energy intensive, costly and not universal. The search for new methods of disposal of pesticides. Purpose – to examine the method of supercritical water oxidation of organic substances as a way of disposing of organochlorine pesticides. *Materials and methods.* To achieve this goal in the article used the methods of processes and devices of chemical technology, modern analytical methods (gas-liquid chromatography, thin layer chromatography, chemical oxygen demand, gas chromatography-mass spectrometry), methods of system analysis and

mathematical modeling. *Results.* The analysis of literature data showed that the oxidation of organic substances in supercritical water conditions is technically feasible. In this process water from the polar liquid is transformed into a non-polar environment. At supercritical condition of water parameters (density, dielectric constant, constant ionization) changes to the order. The diffusion rate of substances in the environment increases, and its oxidizing capacity increases dramatically. The completeness of chemical transformations and their high speed due to the unique properties of supercritical water. Formed environment with intermediate properties between gas and liquid, in which due to a sharp decrease of the dissociation constants of change of ion process of radical reactions. In the presence of oxidants is the conversion of hydrocarbons to carbon monoxide, methane, hydrogen and other non-polar substances. According to published estimates, the method of supercritical water oxidation of organic compounds to harmless products is without pollution. *Conclusions.* Method of supercritical water oxidation of organochlorine pesticides has several advantages over other methods: lower temperature and single-stage process process, stability and localization of the end products, the lack of education of highly toxic dioxins, benzofurans and reasonable cost.

Key words: supercritical water oxidation, fluids, organochlorine pesticides, exothermic processes, mass transfer, diffusion.

В последние годы активно разрабатываются процессы на основе химических реакций, которые протекают в условиях сверхкритического состояния реакционной среды. Среди них наибольший интерес представляют процессы, связанные с экстракцией веществ сверхкритическими флюидами растворителей, а также окисления органических веществ в условиях сверхкритического состояния воды [1, 2].

При разработке способов уничтожения хлорорганических пестицидов методом сверхкритического водного окисления следует рассмотреть особенности термодинамических эффектов, протекающих в условиях окологкритического состояния воды [3]. В условиях невысокой температуры (кривая 1) при уменьшении объема происходит фазовый переход первого рода (конденсация пара, участок $a-b$) (рис. 1). При этом плотность паров резко возрастает при постоянном давлении, кинетическая энергия молекул уменьшается и выделяется в виде тепла.

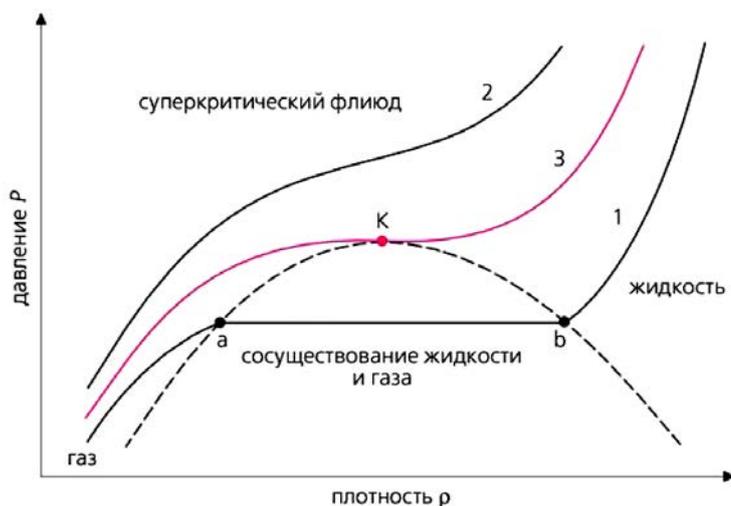


Рис. 1. Диаграмма фазовых переходов воды

При высокой температуре фазовый переход первого рода становится невозможным при любом увеличении давления (кривая 2); для такого состояния веществ часто используется термин «суперкритический флюид».

При определенной температуре и давлении фазовый переход в критической точке (К) носит предельный характер: сосуществования газа и жидкости не наблюдается (кривая 3). Кривая имеет горизонтальную касательную в точке К, и эта точка является точкой перегиба кривой. В соответствии с правилами дифференциального исчисления при приближении к ней первая и вторая производные стремятся к нулю ($dP/dp \rightarrow 0$ и $d^2P/dp^2 \rightarrow 0$) и, соответственно, обратные производные – к бесконечности ($dp/dP \rightarrow \infty$ и $d^2p/dP \rightarrow \infty$). Из выражения $dp/dP \rightarrow \infty$ следует, что в условиях околкритического состояния жидкости малейшие приращения давления вызывают большое увеличение плотности и сжимаемости. Появляется также и гиперчувствительность к температуре в соответствии с выполнением другого предельного условия $dp/dT \rightarrow \infty$.

Таким образом, именно вблизи К восприимчивость системы к внешним воздействиям максимальна. Изменяя давление и температуру, можно в широких пределах варьировать параметры реакционной среды и оказывать влияние на ход реакции. Экспериментально установлено, что скорость и селективность процесса окисления некоторых углеводородов возрастает с увеличением давления, т.е. плотности сверхкритической воды [1]. Низкая вязкость и одновременно высокая диффузионная способность сверхкритической воды исключительно важны и лежат в основе практического использования в процессах окисления стойких органических загрязнителей. Околкритическая вода имеет температуру, плотность и давление, близкие к этим параметрам в критической точке К ($T = 374,4$ °С, $P = 224,1$ атм, $d = 0,2-0,8$ г/см³). При этом из полярной жидкости она превращается в неполярную среду, скорость диффузии веществ в такой среде возрастает, а ее окисляющая способность резко увеличивается. Полнота химических превращений и их высокие скорости (в пределах нескольких минут) в процессах сверхкритического водного окисления связаны с уникальными свойствами сверхкритической воды. Преимущество флюидов перед жидкостями при использовании их в качестве растворителей определяется их уникальными свойствами:

- сочетание свойств газов (высокий коэффициент диффузии, низкая вязкость) и жидкостей (высокая растворяющая способность);
- быстрый массоперенос благодаря высокому коэффициенту диффузии и низкой вязкости;
- способность легкого проникновения в пористые тела за счет крайне низкого межфазного натяжения, высокого коэффициента диффузии и низкой вязкости;
- простота выделения растворенных во флюиде веществ при сбросе давления;
- растворяющая способность и все связанные с ней физико-химические процессы чувствительны к изменению давления или температуры.

Эти особенности физико-химических свойств фазовых состояний вещества наглядно иллюстрируются данными табл. 1.

Таблица 1

Характеристические параметры газов, жидкостей и сверхкритических флюидов

Параметр	Газ	Жидкость	Сверхкритический флюид
Плотность, ρ , г/см ³	10 ⁻³	1,0	3 · 10 ⁻¹
Вязкость, η	10 ⁻⁴	10 ⁻²	5 · 10 ⁻⁴
Коэффициент диффузии, D , см ² /с	10 ⁻¹	5 · 10 ⁻⁶	10 ⁻⁴

Фундаментальные и прикладные исследования свойств сверхкритического состояния воды ($T > 374,2$ °С, $P \geq 21,6$ МПа) в качестве перспективной среды для химических реакций начали активно развиваться лишь с конца 90-х гг. прошлого века [4]. При сверхкритическом состоянии параметры воды (плотность, диэлектрическая проницаемость, константа ионизации) изменяются на порядок.

При этом происходит качественное обращение в противоположных направлениях растворимости органических и неорганических веществ [2]. Образуется среда с промежуточными свойствами между газом и жидкостью, в которой из-за резкого снижения константы диссоциации происходит смена ионного процесса реакций на радикальный.

При этом в присутствии окислителей происходит конверсия углеводородов до окиси углерода, метана, водорода и других неполярных веществ. Скорость реакций в условиях сверхкритических параметров водной среды соизмерима со скоростью аналогичных реакций при горении топлива на воздухе с температурой во фронте горения 2300–2800 К. При этом, если при высокотемпературном сжигании образуется большое количество оксидов азота, требующих нейтрализации, то при сверхкритическом водном окислении оксиды азота практически не образуются.

Полнота химических превращений и их высокие скорости в процессах сверхкритического водного окисления прежде всего характерны для веществ, хорошо растворяющихся в сверхкритических флюидах воды. Эти превращения связаны как с уникальными свойствами сверхкритической воды, так и с тем, что реакции протекают в условиях молекулярной дисперсности реагентов, находящихся в гомогенном высокотемпературном флюиде.

Во многих случаях реакции окисления органики экзотермичны, что позволяет эффективно использовать тепло самих реакций как для поддержания температурного режима процесса, так и для компенсации энергозатрат на разогрев реагентов. По литературным оценкам, метод сверхкритического водного окисления может претендовать на наиболее высокую экологическую и экономическую эффективность, так как одностадийное окисление органических веществ до безвредных продуктов и выделение из раствора неорганических соединений в виде оксидов или солей происходят без опасности загрязнения окружающей среды. При обработке смеси органических и неорганических соединений, содержащих вредные вещества, сверхкритической водой они, как правило, превращаются в экологически безопасные воду и углекислый газ. Азотсодержащие органические соединения и аммонийные вещества разлагаются с выделением газообразного азота. Хлор, фтор, фосфор и сера из органических веществ образуют кислотные остатки и легко выделяются в виде солей при добавлении в раствор соответствующих катионов. В то время как при высокотемпературном сжигании образуются оксиды азота, вы-

сокотоксичные диоксины, бензофураны и бифенилы, требующие нейтрализации, при сверхкритическом водном окислении эти вещества не образуются.

Следует отметить, что в ряде случаев в условиях сверхкритического водного окисления введение катализатора способствует повышению селективности химических превращений, увеличению скорости реакций, снижению температуры и давления процесса. Из исследованных катализаторов (MnO_2/CeO_2 , V_2O_5/Al_2O_3 и Cr_2O_3/Al_2O_3) наиболее активным был признан MnO_2/CeO .

Условием осуществления сверхкритического водного окисления является подача в реактор уничтожаемых веществ в виде раствора или водной суспензии. При достаточном содержании в исходной реакционной смеси органических веществ (10–25 %) процесс сверхкритического водного окисления протекает с выделением тепла 10–20 МДж/кг (для сравнения: тепловыделение при сжигании бензина 40 МДж/кг).

Для сопоставительного анализа в табл. 2 приведены важнейшие параметры рассмотренных методов уничтожения токсичных веществ.

Таблица 2

Характеристика распространенных способов уничтожения токсичных веществ и отходов

Методы	Преимущества	Недостатки	Стоимость переработки, тыс. рублей/т
Сжигание в воздушных средах (термическое уничтожение)	Оперативность	Образование и выброс в атмосферу оксидов азота и других токсичных соединений. Сложность уничтожения хлорсодержащих высокотоксичных веществ и отходов	100
Контролируемое захоронение	Универсальность, оперативность	Захоронение в «могильниках» приводит к отчуждению больших территорий и не исключает опасных экологических последствий: загрязнения почвы и грунтовых вод	50
Биологическая очистка	Экологическая безопасность	Сложность осуществления из-за селективности способа и высокой стоимости сооружений	Более 200
Химическая переработка	Универсальность, оперативность	Большие объемы продуктов уничтожения	60
Сжигание в водных средах (сверхкритическое водное окисление)	Одностадийность, универсальность, экономическая эффективность	Высокий уровень давления	30–50

Как следует из представленных выше данных, используемые в промышленности методы имеют свои плюсы и минусы. Однако по совокупности полезных свойств метод сверхкритического водного окисления имеет ряд преимуществ: более низкую температуру, одностадийность процесса, устойчивость и локализацию конечных продуктов, отсутствие образования высокотоксичных диоксинов, бензофуранов, а также приемлемую стоимость.

Список литературы

1. Востриков, А. А. Использование сверхкритической воды для частичного окисления органических веществ / А. А. Востриков, Д. Ю. Дубов, С. А. Псаров // *Химия нефти и газа* : сб. тр. IV Междунар. конф. – Томск : STT, 2000. – Т. 2. – С. 492–496.
2. Лебедев, В. П. *Химическая кинетика и катализ* / В. П. Лебедев, Г. М. Панченков. – М. : Химия, 1985. – 592 с.
3. Леменовский, Д. А. *Сверхкритические среды. Новые химические реакции и технологии* : моногр. / Д. А. Леменовский, В. Н. Баграташвили. – М. : Химия, 1999.
4. Tom, J. W. Particle Formation with supercritical Fluidsa Reviev / J. W. Tom, P. B. Debenedetti // *Aerosol. Sci.* – 1991. – № 2. – С. 555–584.

Федосов Михаил Вячеславович

студент,
Российский государственный
социальный университет
E-mail: anpn1@yandex.ru

Fedosov Mikhail Vyacheslavovich

student,
Russian State Social University

Пономарев Анатолий Яковлевич

кандидат технических наук, доцент,
кафедра защиты окружающей среды
и промышленной безопасности,
Российский государственный социальный
университет
E-mail: anpn1@yandex.ru

Ponomarev Anatoliy Yakovlevitch

candidate of technical sciences,
associat professor,
sub-department of environmental
protection and industrial safety,
Russian State Social University

УДК 504.064.47:632.95

Федосов, М. В.

Сущность метода сверхкритического водного окисления хлорорганических пестицидов / М. В. Федосов, А. Я. Пономарев // *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе.* – 2014. – № 4 (12). – С. 242–247.