

ISSN 1997-9355

# «Глобальный научный потенциал»

научно-практический журнал

№ 2(23) 2013

## В ЭТОМ НОМЕРЕ:

Главный редактор

Воронкова О.В.

Редакционная коллегия:

Воронкова Ольга Васильевна

Скворцов Николай Генрихович

Тютюнник Вячеслав Михайлович

Кузнецов Юрий Викторович

Ляшенко Татьяна Васильевна

Бирженюк Григорий Михайлович

Серых Анна Борисовна

Чамсутдинов Наби Уматович

Осипенко Сергей Тихонович

Петренко Сергей Владимирович

Чукин Владимир Владимирович

Харуби Науфел

Биотехнологии и медицина

Педагогика и психология

История, философия, социология

Филология

Машиностроение

Математические методы и модели

Инженерно-агропромышленные технологии

Управление качеством

Экология и природопользование

Экономические науки

Санкт-Петербург 2013

Журнал  
«Глобальный научный потенциал»  
выходит 12 раз в год.

Журнал зарегистрирован Федеральной  
службой по надзору за соблюдением  
законодательства в сфере массовых  
коммуникаций и охране культурного  
наследия

Свидетельство ПИ  
№ ФС77-44213.

**Учредитель**  
МОО «Фонд развития науки  
и культуры»

Журнал «Глобальный научный  
потенциал» входит в перечень ВАК  
ведущих рецензируемых научных  
журналов и изданий, в которых должны  
быть опубликованы основные научные  
результаты диссертации на соискание  
ученой степени доктора и кандидата  
наук.

Главный редактор  
**О.В. Воронкова**

Выпускающий редактор  
**В.В. Семенова**

Технический редактор  
**А.А. Жукова**

Редактор иностранного  
перевода  
**Н.А. Гунина**

Инженер по компьютерному  
макетированию  
**А.А. Семенов**

**Адрес редакции:**  
г. Санкт-Петербург, ул. Шпалерная,  
д. 13, к. 1

**Телефон:**  
89627223300

**E-mail:**  
naukajournal@yandex.ru

На сайте  
**http://globaljournals.ru**  
размещена полнотекстовая  
версия журнала.

Информация об опубликованных  
статьях регулярно предоставляется в  
систему Российского индекса научного  
цитирования  
(договор № 2011/30-02).

Перепечатка статей возможна только с  
разрешения редакции.

Мнение редакции может не совпадать с  
мнением авторов.

## Экспертный совет журнала

**Воронкова Ольга Васильевна** – д.э.н., профессор, член-корреспондент РАЕН, главный редактор, председатель редколлегии; тел.: (84752)63-87-80; E-mail: voronkova@tambov-konfcentr.ru.

**Скворцов Николай Генрихович** – д.с.н., профессор, проректор по научной работе Санкт-Петербургского государственного университета; тел.: (8812)324-12-58; E-mail: n.skvortsov@spbu.ru.

**Тютюнник Вячеслав Михайлович** – д.т.н., к.х.н., профессор, академик РАЕН; директор Тамбовского филиала Московского государственного университета культуры и искусств, президент Международного Информационного Нобелевского Центра, тел.: (84752)50-46-00; E-mail: vmt@tmb.ru.

**Кузнецов Юрий Викторович** – д.э.н., профессор, заведующий кафедрой управления и планирования социально-экономических процессов Санкт-Петербургского государственного университета, Заслуженный работник высшей школы РФ, Почетный Президент Национальной Академии туризма; тел.: (8812)273-75-27; E-mail: tour@econ.spbpu.ru.

**Ляшенко Татьяна Васильевна** – д.п.н., декан факультета информационных технологий и медиадизайна Санкт-Петербургского государственного университета культуры и искусств; тел.: (8812)952-57-81, (8812)312-10-78; E-mail: center@spbguki.ru, decanat@fitim.ru.

**Бирженюк Григорий Михайлович** – доктор культурологии, профессор, заведующий кафедрой социально-культурных технологий Санкт-Петербургского гуманитарного университета профсоюзов; тел.: (8812)740-38-42; E-mail: set47@mail.ru.

**Серых Анна Борисовна** – д.пед.н, д.псих.н., профессор, заведующий кафедрой специальных психолого-педагогических дисциплин Балтийского федерального университета имени И. Канта; тел.: 89114511091; E-mail: serykh@baltnet.ru.

**Чамсутдинов Наби Уматович** – д.м.н., профессор кафедры факультетской терапии Дагестанской государственной медицинской академии МЗ СР РФ, член-корреспондент РАЕН, заместитель Дагестанского отделения Российского Респираторного общества; тел.: 89604094661; E-mail: nauchdoc@rambler.ru.

**Осипенко Сергей Тихонович** – к.ю.н., член Адвокатской палаты, доцент кафедры гражданского и предпринимательского права Российского государственного института интеллектуальной собственности; тел.: (8495)642-30-09, 89035570492; E-mail: a.setios@setios.ru.

**Петренко Сергей Владимирович** – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Математические методы в экономике» Липецкого государственного педагогического университета; тел.: (84742)32-84-36, (84742)22-19-83; E-mail: viola@lipetsk.ru, viola349650@yandex.ru.

**Чукин Владимир Владимирович** – к.ф.м.н., доцент кафедры «Экспериментальная физика атмосферы» Российского государственного гидрометеорологического университета; тел.: 89112267442; E-mail: chukin@rshu.ru.

**Харуби Науфел** – к.т.н., доцент кафедры компьютерных технологий Высшего института технологических исследований (Higher Institute of Technological Studies (ISET) of Kairouan Tunisia (Тунис); тел.: 89052708343 +216-92-489-490, E-mail: knaoufel@yahoo.fr.

## Содержание

### Биотехнологии и медицина

Головкина Н.В., Егорова А.Т. Клинический случай: сочетание симптоматической эпилепсии, цирроза печени и беременности ..... 5

### Педагогика и психология

Вавилова И.Н. Типы нравственного поведения ..... 8

Корешкова Л.А. Метапредметная олимпиада «Интеллект» как инструмент определения успешности школьника ..... 11

### История, философия, социология

Gadzhiev M.S. Mathematics and Philosophy of Science ..... 14

Зыкова Т.А. Методологические особенности исторического исследования новых религиозных движений (на примере Церкви Последнего Завета) ..... 17

### Филология

Цыпина И.М. Анализ грамматической структуры лексико-семантического поля «дипломатия и внешняя политика» ..... 21

### Машиностроение

Куготова А.М., Кунижев Б.И., Таова Э.Ю., Каздохова Л.А., Унакафов И.М., Цечоева А.Х., Ахриев А.С., Маргазанова Л.М. Функция Грюнайзена некоторых полимеров и их композиций ..... 27

### Математические методы и модели

Алтухов Э.Ю., Шепель Э.А., Якимович В.Т. Оценивание функциональных свойств объектов авиационной техники военного назначения ..... 32

Апенько Н.В. Математическая модель синтеза изображений теневых эффектов для систем визуализации тренажерного комплекса летательных аппаратов ..... 36

Казанцева А.В., Петровский Э.А. Математическое планирование эксперимента и повышение качества технического обслуживания центробежных насосов трубопроводов ..... 43

Сорока Я.А. Разработка алгоритма работы с ошибками неоднородности выборочной совокупности данных с использованием нейрореподобных структур ..... 48

Ульянов Д.Г. Создание простой модульной системы управления ..... 54

### Инженерно-агропромышленные технологии

Гостев К.Г. Особенности и режимы работы генератора холодного плазменного спрея для активации процессов жизненного роста семян хвойных пород ..... 58

### Управление качеством

Соседов Г.А., Попов А.А. Формирование и развитие механизма проектирования гибкой системы менеджмента качества организации ..... 61

### Экология и природопользование

Высоцкая Е.А. Прикладные проблемы рационального использования и воспроизводства биологических ресурсов агроценозов Воронежской области ..... 65

### Экономические науки

Бабанова Ю.В., Кильдибаева Ю.И. Особенности инновационной экономики Финляндии и Южной Кореи ..... 68

Велиев П.А. Значение экономической безопасности и ее роль в обеспечении национальной безопасности ..... 73

Рудаков М.Н., Шегельман И.Р. Приграничное экономическое сотрудничество: необходимость новой парадигмы ..... 76

## Contents

### Biotechnology and Medicine

- Golovkina N.V., Egorova A.T.** Clinical Case: A Combination of Symptomatic Epilepsy, Cirrhosis, and Pregnancy ..... 5

### Pedagogics and Psychology

- Vavilova I.N.** Types of Moral Behavior ..... 8  
**Koreshkova L.A.** Intersubject Olympiad “Intellect” as an Instrument to Determine Students’ Success ..... 11

### History, Philosophy and Sociology

- Гаджиев М.Ш.** Математика и философия науки ..... 17  
**Zykova T.A.** Methodological Features of Historical Research into New Religious Movements (Illustrated by the Last Testament Church) ..... 14

### Philology

- Tsykina I.M.** Analysis of Grammatical Structure of Lexico-Semantic Field “Diplomacy and Foreign Policy” ..... 21

### Engineering

- Kugotova A.M., Kunizhev B.I., Taova E.Yu., Kazdohova L.A., Unakafov I.M., Tsechoyeva A.Kh., Akhriev A.S., Martazanova L.M.** Grunaisen Function of Several Polymers and their Compositions ..... 27

### Mathematical Methods and Models

- Altukhov E.Y., Shepel E.A., Yakimovich V.T.** Assessing Functional Properties of Military Aircraft Facilities ..... 32  
**Apenko N.V.** Mathematical Model of Synthesis of Shadow Effect Imaging for Visualization Systems of Aircraft Simulators ..... 36  
**Kazantseva A.V., Petrovsky E.A.** Mathematical Planning of Experiment and Quality Improvement of Maintenance of Centrifugal Pumps of Pipelines ..... 43  
**Soroka Ya.A.** Development of an Algorithm to Deal with Errors of Heterogeneity of Total Data Sample Using Neural Structures ..... 48  
**Ulyanov D.G.** Creating a Simple Modular Control System ..... 54

### Engineering Agro-Industrial Technologies

- Gostev K.G.** Characteristics and Operation Modes of Cold Plasma Spray Generator to Activate Living Growth of Conifer Seeds ..... 58

### Quality Control

- Sosedov G.A., Popov A.A.** Formation and Development of Mechanism of Designing Flexible Quality Management System ..... 61

### Ecology and Nature Management

- Vysotskaya E.A.** Applied Problems of Rational Use and Reproduction of Biological Resources of Agricultural Lands of the Voronezh Region ..... 65

### Economic Sciences

- Babanova Yu.V., Kildibaeva Yu.I.** Features of Innovative Economy of Finland and South Korea ..... 68  
**Veliyev P.A.** Importance of Economic Security and its Role in National Security ..... 73  
**Rudakov M.N., Shegelman I.R.** Cross-Border Economic Cooperation: Need for a New Paradigm ..... 76

УДК [616.831.31-009.24+616.36-004+618.3]-036

*Н.В. ГОЛОВКИНА, А.Т. ЕГОРОВА*

*ГБОУ ВПО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора  
 В.Ф. Войно-Ясенецкого», г. Красноярск*

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ: СОЧЕТАНИЕ СИМПТОМАТИЧЕСКОЙ ЭПИЛЕПСИИ, ЦИРРОЗА ПЕЧЕНИ И БЕРЕМЕННОСТИ

Эпилепсия у женщин репродуктивного возраста является сложной проблемой, что связано с ее распространенностью, трудностями диагностики и лечения, проблемами стигматизации пациентов.

Встречаемость эпилепсии в популяции достигает 1 %, при этом 25–40 % больных – женщины детородного возраста [1].

Согласно классификации принятой Международной лигой по борьбе с эпилепсией в 1981 г., все виды эпилептических приступов подразделяются на парциальные (фокальные) и генерализованные. Однако выделяются приступы, обусловленные циклическими гормональными изменениями (менструальная эпилепсия) и группа рефлекторных приступов (аудиогенные, приступы еды и др.). Четко подразделяются различные виды эпилептического статуса: статус парциальных приступов, абсансов, тонико-клонических приступов.

При изучении сочетания эпилепсии и беременности возникают три основные проблемы: влияние беременности и родов на течение эпилепсии, влияние этого заболевания на беременность и роды, а также проблема особенностей внутриутробного состояния плода и его постнатального развития.

Около 1 % беременных женщин страдают эпилепсией, у 13 % манифестация заболевания происходит в период беременности, однако у 14 % женщин припадки наблюдаются исключительно во время беременности – гестационная эпилепсия [4].

Противопоказаниями беременности являются труднокурабельная эпилепсия с частыми генерализованными припадками, статусное течение заболевания, выраженные изменения личности больной. Беременность возможна в случаях стойкой медикаментозной ремиссии, при субкомпенсации с редкими или фокальными приступами.

Обострение эпилепсии у женщин во время беременности можно ожидать при генерализованных судорожных припадках, длительности заболевания более 5 лет и недостаточной эффективности противоэпилептического лечения. Причины, определяющие изменения динамики судорожных пароксизмов в процессе беременности, широко обсуждаются в современных публикациях. В ряде исследований большую роль в детерминации нарастания частоты судорожных пароксизмов во время беременности отводят увеличивающемуся содержанию эстрогенов, которые снижают порог судорожной активности головного мозга и повышают частоту судорожных пароксизмов [2].

Некоторые авторы полагали, что нарастание частоты судорожных пароксизмов во время беременности зависит от частоты судорог до беременности. Если судороги до беременности наблюдались чаще одного раза в месяц, то у 70 % женщин во время беременности частота судорожных пароксизмов увеличивалась, а если судороги до беременности регистрировались реже одного раза в месяц, то во время беременности их частота повышалась лишь у 25 % женщин [3].

В качестве примера приведем следующее наблюдение. Пациентка З.С.С., 24 лет, жительница г. Красноярска поступила в Муниципальное бюджетное учреждение здравоохранения (МБУЗ) «Родильный дом № 5» г. Красноярска по направлению врача женской консультации в сроке гестации 32–33 недели.

*Соматический анамнез.* Наследственность беременной отягощена со стороны отца по эпилепсии. С 13-летнего возраста страдает симптоматической эпилепсией с частотой приступов 2 раза в месяц на фоне приема депакина в дозе 2 000 мг/сут. и является инвалидом III группы. В 16 лет проходила лечение у нарколога в связи с алкогольной зависимостью.

Последний генерализованный приступ был за 6 месяцев до наступления настоящей беременности. Рост 164 см, вес 84,6 кг.

Репродуктивный анамнез пациентки не отягощен. Менструации с 12 лет, цикл нерегулярный.

На учете в женской консультации по поводу настоящей беременности с 26 недель. Консультирована неврологом амбулаторно, который рекомендовал прием депакина в дозе 2 000 мг/сут. в постоянном режиме, метод родоразрешения предпочтителен путем операции кесарева сечения в сроке доношенной беременности.

*Обследование.* В развернутом анализе крови Hb 101 г/л, tr 91,1 \* 109, L 8,3 \* 109/л, лимфоцитов 29,5 %, нейтрофилов 62,3 %, эозинофилов 29 % (тромбоцитопения, анемия I ст).

В биохимическом анализе щелочная фосфатаза – 164,5 Ед./л (норма 20–119).

*Ультразвуковое исследование плода.* Беременность 26 недель. Гемодинамических нарушений не выявлено.

При ультразвуковом исследовании органов брюшной полости выявлены эхо-признаки диффузных и протоковых изменений печени, холестаза, гепатомегалии за счет правой доли, спленомегалии, мочекаменной болезни.

После получения данных результатов обследования беременную консультирует ведущий консультацией и направляет на стационарное лечение в МБУЗ «Родильный дом № 5» г. Красноярска.

При поступлении в отделение патологии состояние оценивается как удовлетворительное. Жалобы предъявляет на отеки нижних конечностей с 27 недель беременности. *Диагноз при поступлении:* беременность 31 недели, отеки беременной, симптоматическая эпилепсия, цирроз печени, угрожающие преждевременные роды, миопия III ст.

*В стационаре при ультразвуковом исследовании плода:* беременность 31–32 недели, гемодинамических нарушений не выявлено.

*В развернутом анализе крови:* Hb 106 г/л, tr 135 \* 109, L 10 \* 109/л, скорость оседания эритроцитов – 27.

*В биохимическом анализе крови:* общий белок – 57 г/л, общий билирубин – 5, аланинаминотрансфераза (АЛТ) – 9, спартаминотрансфераза (АСТ) – 17, щелочная фосфатаза – 385.

В отделении начато лечение отеков: проводилась магниевая терапия, почечный сбор. Проведена профилактика дистресс-синдрома плода дексаметазоном.

Через 5 дней после начала стационарного лечения произошел первый приступ эпилепсии, который купирован сибазоном, затем в течение трех часов произошла еще серия генерализованных приступов, после чего дежурным врачом принято решение о переводе пациентки в палату интенсивной терапии (ПИТ) для дальнейшего наблюдения.

Через 5 ч после первого приступа отмечается шестой генерализованный приступ с акроцианозом, вводился сибазон, был произведен перевод беременной на искусственную вентиляцию легких (ИВЛ). Состояние больной тяжелое, обусловленное неврологической патологией. По кардиотокографии (КТГ) монотонность базального ритма на фоне седативной терапии.

Учитывая тяжесть состояния беременной, отрицательную динамику в течении эпилепсии на фоне проводимой терапии показано родоразрешение операцией кесарева сечения в экстренном порядке.

При операции излилось 500 мл зеленых околоплодных вод, извлечен мальчик массой 1 790 г, ростом 40 см, с признаками внутриутробной инфекции, с оценкой по шкале Апгар 6 баллов, затем ребенок переведен на ИВЛ в связи с острой дыхательной недостаточностью, недоношенностью. Для дальнейшего наблюдения ребенок был переведен в ПИТ.

В послеоперационном периоде родильница находилась на продленной ИВЛ в течение суток в режиме нормовентиляции, дополнительно вводились седативные средства.

У пациентки имелись расстройства в системе гемостаза, которые проявляются тромбоцитопенией неясного генеза.

В первые сутки послеоперационного периода осмотрена окулистом, неврологом. Доза антиэпилептического препарата не увеличена, дополнительно назначена магния, сибазон.

В ПИТ планово проводилась антибактериальная, инфузионная, обезболивающая, седативная, антианемическая терапия.

*В послеоперационном периоде в развернутом анализе крови:* Hb 92 г/л, tr 60 \* 109, L 7,3 \* 109/л, лимфоцитов 20 %, палочкоядерных нейтрофилов 2, сегментоядерных нейтрофилов 73.

*В системе гемостаза:* протромбиновый индекс – 70, фибриноген – 2,7, активированное частичное тромбопластиновое время – 35, тромбиновое время – 16, растворимый фибриномерный комплекс – 10,0, tr 60 \* 109.

*В биохимическом анализе крови:* общий белок – 52 г/л, сахар – 3,6, мочевины – 6,0, АЛТ – 11, АСТ – 20, щелочная фосфатаза – 29,3.

*В общем анализе мочи:* следы белка, эритроциты – 20.

На пятые сутки послеоперационного периода пациентка переведена в послеродовое отделение. При переводе из ПИТ уровень гемоглобина был 74 г/л. Лечение анемии проводилось консервативно (диета, препараты железа).

В послеродовом отделении проводилось прекращение лактации бромкриптином.

Ребенок на пятые сутки был переведен на второй этап выхаживания.

На седьмые сутки послеоперационного пе-

риода родильница самовольно ушла из родильного дома.

Представленный клинический пример свидетельствует о том, что необходима ранняя постановка на учет по беременности женщин с эпилепсией.

Женщинам, страдающим эпилепсией, должна проводиться предгестационная подготовка, вопрос о возможности вынашивания беременности должен решаться эпилептологом совместно с акушером-гинекологом.

В случае вынашивания беременности необходимо решить вопрос о рациональном подборе препарата и дозы антиэпилептических препаратов во избежание тератогенного воздействия на плод.

Женщинам, которым беременность абсолютно противопоказана по основному заболеванию, необходимо своевременно подобрать метод контрацепции, во избежание тяжелых осложнений для жизни матери и плода.

#### *Список литературы*

1. Власов, П.Н. Терапевтическая тактика при эпилепсии во время беременности / П.Н. Власов // Российский медицинский журнал. – 2003. – № 4. – С. 15–19.
2. Доброхотова, Ю.И. Некоторые аспекты течения беременности и родов у женщин, страдающих эпилепсией / Ю.И. Доброхотова, А.Б. Гехт, О.Б. Локшина // Российский вестник акушера-гинеколога. – М. – 2005. – № 6. – С. 13–17.
3. Карлов, В.А. Терапевтическая тактика при эпилепсии во время беременности : метод. указания / В.А. Карлов, П.Н. Власов, В.А. Петрухин, В.И. Краснополяский. – М. – 2001.– № 130. – 15 с.
4. Ried, S. Epilepsy, Pregnancy and the child / S. Ried, G. Beck-Mannagetta // Blackwell Science, 1996. – 82 p.

#### *References*

1. Vlasov, P.N. Terapevticheskaja taktika pri jepilepsii vo vremja beremennosti / P.N. Vlasov // Rossijskij medicinskij zhurnal. – 2003. – № 4. – S. 15–19.
2. Dobrohotova, Ju.I. Nekotorye aspekty techenija beremennosti i rodov u zhenshhin, stradajushhh jepilepsiej / Ju.I. Dobrohotova, A.B. Geht, O.B. Lokshina // Rossijskij vestnik akushera-ginekologa. – M. – 2005. – № 6. – S. 13–17.
3. Karlov, V.A. Terapevticheskaja taktika pri jepilepsii vo vremja beremennosti : metod. ukazanija / V.A. Karlov, P.N. Vlasov, V.A. Petruhin, V.I. Krasnopol'skij. – M. – 2001.– № 130. – 15 s.

© Н.В. Головкина, А.Т. Егорова, 2013

## ТИПЫ НРАВСТВЕННОГО ПОВЕДЕНИЯ

Результаты многочисленных экспериментов показали, что нарушения детьми моральных и альтруистических норм не могут характеризовать несформированность интеллектуально-волевых предпосылок правильного поведения. С.Г. Якобсон (1989 г.) считает, что для добровольного соблюдения норм в ситуации морального выбора детям необходимо наличие интеллектуальной предпосылки, которая подразумевает выполнение трех условий: сознание альтернативы, понимание значения обоих поступков для других и противоречия между интересами других и своими собственными, понимание морального смысла альтернатив [4].

Причина нарушений кроется в особенностях мотивации детей. Было обнаружено, что уже на четвертом году жизни поведение детей в вербальном плане соответствует нормам, в реальном плане при отсутствии прямого внешнего контроля преобладает подчинение эгоистическим нормам.

После пяти лет дети интересуются нормами поведения, правилами взаимоотношений людей и могут следовать ситуациям морального выбора, что подтверждают данные исследования. Это образует мотив поведения, определяющий поступки. Он формируется на начальных этапах и по мере укрепления становится осознаваемым мотивом [3].

Е.В. Субботский выделил два типа морального поведения. Одним из них является соблюдение нормы из соображения личной выгоды: страх перед наказанием, стремление выглядеть перед людьми в лучшем свете – это мотивы такого морального поведения. Не будет этих мотивов, не будет контроля со стороны и моральная норма потеряет для человека свое значение. Другой тип поведения связан с альтруистическими мотивами [5].

Г.Н. Авхач (1981 г.) выделила основные типы поведения дошкольника, взяв в качестве основного критерия типологизацию выполнения требований взрослых:

1. *Дисциплинированное поведение.* Выполняя требования, дети используют разные приемы «отвлечения» себя от ситуации, прово-

дирующей нарушение инструкции. Мотивация нормального поведения часто связана с боязнью порицания или желанием идентичности со взрослыми. С возрастом произвольности поведения мотивом дисциплинированного поведения является осознание необходимости выполнять нормы.

2. *Недисциплинированное поведение* в младшем дошкольном возрасте проявляется в искреннем импульсивном поведении, когда дети легко признаются в нарушении требований. В 5–7 лет, нарушая правила, они испытывают серьезные переживания даже наедине с собой, а при появлении взрослых смущаются, сознаются в поступке. С возрастом количество детей с данным типом поведения уменьшается.

3. *Недисциплинированное неоправданное поведение* ярче всего проявляется в 5–6 лет. С возрастом наблюдается закрепление данного типа поведения. Такие формы поведения формируются под влиянием окружающей среды в процессе спонтанного взаимодействия с ней [1].

Некоторые исследователи выделяют также в качестве нормативно-нравственного поведения просоциальное поведение. Оно проявляется в действиях ребенка в пользу другого. В дошкольном возрасте оно выражается в способности ребенка помочь товарищу, уступить ему, поделиться с ним важными для самого ребенка предметами.

В исследовании нравственной сферы личности дошкольника Н.В. Мельниковой [2] выделены такие типы:

1. *«Нравственно воспитанный».* Нравственные правила реализуются в поведении при наличии одобрения и контроля со стороны взрослых. Наблюдается, с одной стороны, стремление к утверждению своей воли при неадекватном оценивании приемлемости как своего поведения, так и чужого, с другой – присутствует желание соответствовать общим правилам и интересам большинства. Чувство долга выражено недостаточно, а оценка собственного поведения неадекватно завышена.

2. «Нравственно послушные». В целом он характеризуется еще недостаточным пониманием этических понятий, но уже существующие представления о нравственных нормах позволяют оценивать происходящее и предвидеть последствия правильных и неправильных действий. Нравственные переживания ребенка не связаны с чувством долга, они проявляются только в отношениях с матерью и друзьями, но не с отцом. В общении со сверстниками наблюдается тенденция к доминированию. Поведение детей строится и оценивается в соответствии с требованиями и интересами социального окружения.

3. «Нравственно неустойчивый». Характеризуется неточным пониманием этических понятий, ошибочными представлениями о нравственности, неспособностью прогнозировать развитие событий и незнанием норм морали. Нормы и правила не осознаются, а их нарушение не вызывает негативных переживаний.

Предпосылки формирования мотивов позитивного поведения:

- когнитивные – осознание личностью собственных мотивационных предпочтений, желаний, интересов, мотивов собственного поведения и поведения окружающих;
- эмоциональные – распознавание и понимание собственных эмоций, умение сдерживать свои негативные проявления, преобладание положительных эмоций по отношению к сверстнику;
- поведенческие – выражение стремле-

ния разрешать конфликтные ситуации позитивным способом, критическое отношение к себе, что является главным фактором саморегуляции поведения.

В поведении ребенка тип его личностной ценности проявляется в виде направленности на определенную сферу (например, на область отношений с окружающими, на познание). Формирование правильной общественной оценки человека, суждение о нем должны основываться не на единичных действиях и поступках, а на их совокупности. В поведении он направлен каждый раз на что-то свое, поэтому он учится вести себя соответственно своему данному образцу, не осознавая его обобщенной нравственности для других.

Способность отказаться от того, что непосредственно привлекает и действует в соответствии с заранее поставленной целью, характеризует произвольное поведение. В ходе формирования произвольных действий и поступков у ребенка-дошкольника происходит возникновение нового типа поведения, которое может быть названо личностным.

Это подчинение своим поступкам, ориентирующее их образу, как образцу, приводит к возникновению первичных этических инстанций, связанных с их оценкой со стороны взрослых. Оно представляет собой процесс усвоения образцов поведения. Возможность управлять собой, своим поведением и поступками выделяется как особая задача, с которой ребенок начинает справляться [5].

#### Список литературы

1. Авхач, Г.Н. Психологические особенности правдивого и неправдивого поведения детей дошкольного возраста : дис. ... канд. псих. наук / Г.Н. Авхач. – М., 1981. – 156 с.
2. Мельникова, Н.В. Развитие нравственной сферы личности дошкольника : дисс. ... д-ра псих. наук / Н.В. Мельникова. – Казань : КГУ, 2009. – 40 с.
3. Прохоров, А.О. Методики диагностики и измерения психических состояний личности / А.О. Прохоров. – М. : Пер Сэ, 2004. – 176 с.
4. Якобсон, С.Г. Образ-«себя» и моральное поведение дошкольников / С.Г. Якобсон, Г.И. Морева // Вопросы психологии. – 1989. – № 6. – С. 34–41.
5. Субботский, Е.В. Ребенок открывает мир / Е.В. Субботский. – М. : Просвещение, 1991. – 207 с.
6. Эриксон, Э.Г. Идентичность / Э.Г. Эриксон // Психология самосознания : хрестоматия. – Самара : ИД «Бахрах-М», 2003.

#### References

1. Avhach, G.N. Psihologicheskie osobennosti pravdivogo i nepravdivogo povedenija detej doshkol'nogo vozrasta : dis. ... kand. psih. nauk / G.N. Avhach. – M., 1981. – 156 s.

2. Mel'nikova, N.V. Razvitie nravstvennoj sfery lichnosti doshkol'nika : diss. ... d-ra psih. nauk / N.V. Mel'nikova. – Kazan' : KGU, 2009. – 40 s.
3. Prohorov, A.O. Metodiki diagnostiki i izmerenija psihicheskikh sostojanij lichnosti / A.O. Prohorov. – M. : Per Sje, 2004. – 176 s.
4. Jakobson, S.G. Obraz-«sebja» i moral'noe povedenie doshkol'nikov / S.G. Jakobson, G.I. Moreva // Voprosy psihologii. – 1989. – № 6. – S. 34–41.
5. Subbotskij, E.V. Rebenok otkryvaet mir / E.V. Subbotskij. – M. : Prosveshhenie, 1991. – 207 s.
6. Jerikson, Je.G. Identichnost' / Je.G. Jerikson // Psihologija samosoznanija : hrestomatija. – Samara : ID «Bahrah-M», 2003.

© И.Н. Вавилова, 2013

УДК 37.031.1

Л.А. КОРЕШКОВА

ГОУ ДПО (ПК)С «Кузбасский региональный институт повышения квалификации  
и переподготовки работников образования», г. Кемерово

## МЕТАПРЕДМЕТНАЯ ОЛИМПИАДА «ИНТЕЛЛЕКТ» КАК ИНСТРУМЕНТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСПЕШНОСТИ ШКОЛЬНИКА

В эпоху быстрой смены технологий (перехода от индустриального к постиндустриальному, информационному обществу) необходима принципиально новая система непрерывного образования. Человек становится более мобильным: он приобретает новые специальности, меняет место работы, место жительства, гражданство. Поэтому ключевой характеристикой современного образования становится не только приобретение знаний, умений и навыков, но и формирование творческих компетентностей, умение обучаться всю жизнь.

Федеральные государственные образовательные стандарты предусматривают ожидаемые государством, обществом, личностью результаты образования. Достижение результатов образования обеспечивается компетентностным подходом, в котором компетентность понимается как новое качество субъекта деятельности, проявляющееся в способности системного применения знаний, умений, ценностных установок и позволяющее успешно разрешать различные противоречия, проблемы, практические задачи в социальном, профессиональном и личностном контексте.

Сегодня от выпускников школ требуется не столько обладать знаниями, сколько уметь анализировать и обобщать, сравнивать и делать выводы, получать информацию из различных источников и быстро ее обрабатывать.

Образование выработало целый арсенал педагогических приемов для определения успешности школьников в применении предметных знаний и навыков. Когда же мы говорим о способах проверки метапредметных компетентностей, то набор приемов и форм оказывается не таким большим.

Предлагаемая нами форма проверки и оценивания уровня успешности школьников в применении метапредметных компетентностей – олимпиада «Интеллект» – позволяет быстро и

эффективно определить уровень интеллектуального развития каждого участника, а также их способность использовать имеющиеся знания и навыки при решении метапредметных задач.

Олимпиада «Интеллект» является интеллектуальным соревнованием для учащихся 2–11 (12) классов.

Основные цели олимпиады:

- 1) выявление наиболее интеллектуально развитых учащихся;
- 2) поощрение учащихся, стремящихся к интеллектуальному саморазвитию;
- 3) распространение педагогической технологии «Интеллект» как инструмента развивающего образования.

Дополнительная цель олимпиады «Интеллект» – решение социальных проблем в виде уменьшения негативных явлений в подростковой среде через приобщение детей и подростков к интеллектуальной деятельности.

Принципиальные отличия олимпиады «Интеллект» от других интеллектуальных состязаний и олимпиад:

1. На олимпиаде «Интеллект» школьники выполняют задания, по которым можно оценить уровень развития основных составляющих интеллекта человека: предметно-ориентированная память, внимание, мышление и воображение, предметные тезаурусы, а также предметно-речевые навыки чтения, говорения, слушания и письма. Эти составляющие интеллекта могут проявлять не только успешные ученики, но и обучающиеся с посредственными оценками, полученными по субъективным причинам.

2. На традиционных интеллектуальных викторинах или играх оцениваются интеллектуальные способности в абстрактных областях (абстрактно-логические задачи, задачи на смекалку, задачи на эрудицию). На олимпиа-

де «ИнтеллектТ» оцениваются интеллектуальные способности, востребованные в областях школьных предметов. Все интеллектуальные задания составлены на материале школьных предметов для каждой возрастной группы.

3. На олимпиаде «ИнтеллектТ» уровень интеллекта оценивается не только при решении задач, но и при их составлении, т.е. оцениваются креативные качества. Ведь человек, достигнувший успехов в жизни, не только решает поставленные перед ним проблемы, но и сам умеет их выявлять, формулировать и ставить перед другими.

Олимпиада проходит в два тура: первый тур – отборочный, второй тур – основной. Олимпиада проходит по девяти возрастным языковым группам. Каждая возрастная группа соответствует определенной параллели.

Данная олимпиада универсальна, поскольку может проводиться как на русском языке, так и на любом национальном языке.

Олимпиадные задания проверяют:

1. *Уровень развития интеллектуальных способностей:*

- степень развития речевых навыков (чтения, письма, говорения, слушания);
- уровень развития внимания, памяти, мышления, воображения;
- уровень сформированности предметных тезаурусов.

2. *Уровень сформированности метапредметной учебной компетентности:*

- умение систематизировать и структурировать материал на основе анализа, синтеза, сравнения, обобщения, классификации, аналогии, выделении причинно-следственных связей (при слушании и чтении учебной информации);
- умение составлять опоры в виде планов текстов, схем, таблиц для дальнейшего запоминания и выдачи информации в письменной и устной речи;
- умение давать толкование понятий на основе родовидовых отношений между понятиями (письменно и устно).

Олимпиада проводится в два тура: отборочный (заочный) и основной (очный). По условиям отборочного тура участникам необходимо продемонстрировать свою метапредметную компетентность, составив и прислав в оргкомитет олимпиады 5–10 интеллектуальных заданий по образцу, предложенному организаторами, либо собственных авторских. Образцы заданий для составления по аналогии разрабатываются

оргкомитетом и меняются ежегодно. Олимпиада имеет свой сайт в сети Интернет, где размещаются образцы заданий, результаты отборочного и основного тура.

Каждый школьник должен самостоятельно составить типовые задачи на материале любого школьного предмета: интеллектуальные задачи опираются на содержание школьных учебных программ данного класса.

Требования к составлению задач:

1. Задачи должны быть составлены на содержании программного материала любых школьных предметов данного класса.

2. Все задачи должны быть составлены самими учащимися. Чем больше вариантов решений будет иметь задача, тем выше балл за задание. Чем больше базовых школьных предметов использовано в одной задаче, тем выше балл. Допускается составление нетипового задания, для решения которого требуется проявление мышления или внимания. Такие задачи оцениваются комиссией оргкомитета субъективно. Чем больше творчества, тем больше балл.

3. Задачи должны решаться с применением интеллектуальных качеств, а не просто при помощи стандартных школьных знаний и навыков.

4. Каждая задача должна содержать три части:

- условие задачи;
- полное решение (одним или несколькими способами);
- ответ (ключ).

По результатам отборочного тура определяются победители, которые приглашаются для участия в основном (очном туре). В ходе очного тура все участники выполняют 8 заданий, составленных на основе технологии «ИнтеллектТ».

Особенностью данной олимпиады является ее оперативность. Олимпиада проходит в два тура по 45 мин. каждый. В перерыве между турами участники олимпиады вовлекаются в различные спортивные и творческие соревнования. Кроме этого всем желающим предоставляется возможность принять участие в особом конкурсе – изобретательском. В качестве задания участникам предлагается практическая задача. Работа организуется в формате мозгового штурма и часто приводит к появлению настоящего изобретения.

Среди участников олимпиады определяют победителей в номинациях:

- 1) «Чистота и ясность речи»;
- 2) «Точная память»;
- 3) «Динамичное воображение»;
- 4) «Устойчивое внимание»;
- 5) «Системное мышление»;
- 6) «Образное мышление»;
- 7) «Самое быстрое решение»;
- 8) «Железная логика».

Победители и призеры Олимпиады «Интеллект» определяются по результатам, показанным участниками в своих возрастных группах. Абсолютным победителям в каждом блоке вручаются Большая Золотая, Большая Серебряная и Большая Бронзовая медали, ценные призы и подарки спонсоров, участникам, занявшим 1, 2, 3 места в каждой возрастной категории вручаются Малые Золотые, Серебряные и Бронзовые медали и грамоты.

По решению Оргкомитета участники могут получить специальный приз за оригинально со-

ставленную задачу, специальный приз за оригинальное решение задачи.

Всем участникам основного тура выдаются сертификаты участия.

Олимпиада позволяет оценить у участников не только уровень сформированности метапредметных умений, но и словесно-логическое мышление, произвольную смысловую память, произвольное внимание, письменную и устную речь, анализ, рефлексию содержания, знаково-символическое мышление, осуществляемое как моделирование существенных связей.

Такая форма проверки несомненно стимулирует развитие целенаправленной и мотивированной активности каждого участника Олимпиады, направленной на дальнейшее овладение учебной деятельностью, основой которой выступает формирование личностного смысла учения.

#### *Список литературы*

1. Белкин, А.С. Ситуация успеха: как ее создать / А.С. Белкин. – М. : Просвещение, 1991. – 176 с.
2. Биболева, М.З. Планируемые результаты начального общего образования / М.З. Биболева; под ред. И.А. Сафоновой / Серия «Стандарты второго поколения». – М. : Просвещение, 2011. – 120 с.
3. Курапова, Т.Ю. Критерии успешности обучения учащихся общеобразовательных школ / Т.Ю. Курапова // Психология в России и за рубежом : материалы междунар. заоч. науч. конференции. – СПб. : Реноме, 2011. – С. 106–109.
4. Соболев, Н.В. Оценка успешности обучения учащихся / Н.В. Соболев [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://festiv-al.1september.ru/articles/101368>.

#### *References*

1. Belkin, A.S. Situacija uspeha: kak ee sozdat' / A.S. Belkin. – M. : Prosveshhenie, 1991. – 176 s.
2. Biboletova, M.Z. Planiruemye rezul'taty nachal'nogo obshhego obrazovanija / M.Z. Biboletova; pod red. I.A. Safonovoj / Serija «Standarty vtorogo pokolenija». – M. : Prosveshhenie, 2011. – 120 s.
3. Kurapova, T.Ju. Kriterii uspešnosti obuchenija uchasšhihsja obshheobrazovatel'nyh shkol / T.Ju. Kurapova // Psihologija v Rossii i za rubezhom : materialy mezhdunar. zaoch. nauch. konferencii. – SPb. : Renome, 2011. – S. 106–109.
4. Sobol', N.V. Ocenka uspešnosti obuchenija uchasšhihsja / N.V. Sobol' [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://festiv-al.1september.ru/articles/101368>.

© Л.А. Корешкова, 2013

## Mathematics and Philosophy of Science

The development of mathematics caused the emergence and development of the mechanism that influenced the development of sciences, philosophical problems of the concrete scientific areas, the place, role and essence of scientific knowledge in human society, as well as, studying and investigating of scientific areas from logical point of view, methodological, psychological and social issues. It also opened wide opportunities for specialist training in this field and that gave impetus to the investigation of the problems related to it.

Issues related to the philosophy of science appeared in the twentieth century and reflect the modern features and are of particular importance.

The origin and formation of the philosophy of science for the study of philosophical knowledge requires more attention to the principles related to the nature and essence of scientific knowledge, as well as the further development of scientific knowledge. It enables to draw a conclusion that studies related to mutual accusations of the philosophical trends which are of specific importance and character from philosophical point of view and aimed towards different directions are senseless. Therefore, the reasons to address this issue results from the fact that various studies and the findings created the conditions for the different and completely contradictory results, coming from different directions. It is quite natural that one can not get the overall result of these conflicting results. And from this point of view, the emergence and development of new fields of knowledge, such as philosophy of science is not only useful, but it reaches a positive nature, and this is a special place and role in the understanding.

The emergence and development of new mathematical scientific areas has caused the emergence and development of forms and methods that are new in the understanding of a particular case, that they have been made possible by direct mathematical abstraction. The development of science is a process that does not need to prove that it is not possible so as not to perceive it

clearly. If we look through different periods of the development of sciences, we can see that speed of development of the sciences differ more or less in definite times comparatively. But issues related to the development of sciences get more complex character from the point of solving problems and it is a feature that results from global changes in the humanity; and from this point of view the search for answers to the following questions is closely connected with the solution of the problems connected with the development of the sciences in a certain sense:

1. What does the mechanism of development of science consist of?

2. What innovations have become scientific knowledge and how are they connected with the scientific fields?

3. How are these innovations different from the previous ones?

4. How and on what grounds are they removed from the system of previous knowledge in comparison with the newly acquired one?

Quite naturally, if we pay attention to the content of these questions, it is easy to understand that the issues raised are so detailed, comprehensive and complex that no modern scholar can have sufficient information on such a large number of scientific fields. A modern researcher could have some more detailed information about specific subjects at best. In dealing with the development of science we can talk about them as a whole, and we express our ideas with examples in exceptional cases. And the fact that we have noted shows how the study of the development model of scientific knowledge is closely linked with objective difficulties. So application of a new model in a concrete field is connected with specific difficulties. From this point of view, we must always keep in mind the following question: what are the common features associated with all scientific fields, specifically what goals and features of a particular field and what methods of this field are related to understanding? As seen from the above explanation, when dealing with scientific

knowledge, we should not only be concerned with the areas of the natural sciences, but is necessary and important to pay attention to other areas such as social (public), humanitarian, etc. If we look at the scientific results and scientific knowledge accumulated by prominent scientists of the twentieth century, and the theories that they created, for example, G. Galilei, I. Newton, A. Einstein, N. Bohr and others, we will see how far these geniuses knew or perceived the place, role and importance of philosophy in scientific fields [6, p. 215].

Although a number of comprehensive studies and generalizations associated with the philosophy of science were conducted in the twentieth century and a number of scientific and philosophical concepts were formulated, they have always been critical of each other. Obviously, methodological structures are the main achievements of the twentieth century which can be called a theory. The structures of scientific theories have been studied principally in the process that we call modern and the levels of scientific relationships between them, the basic principles that can be logical and methodological and scientific methods themselves have been investigated and abstract images of science have been formed. Mathematical structures, which mathematics deals with in its present development stage, for instance, algorithms theory, abstract algorithms theory, Bull algebra, Li algebra, etc. must take into consideration the conception of quantity for modern mathematics in a wider meaning, with reference to philosophical aspects [3, p. 198].

It is clear that the quantity conception having special place in the system of sciences in the wide meaning as well as, quality conception are philosophical categories and it has been enough dealt with these in some sources. The place and the role of scientific mathematics are connected with such problems and issues that have been touched upon and need serious discussion. And from this point of view finding the answer to the questions “Which specific features do “quantity correlations”

and the conception of “quantity-space relations” which is understood as the generalization of this conception have? How is mathematics related to this conception?” remains relevant.

It is clear that each object, body, phenomena and process has its own inner laws.

These objective laws are specific and integral; they are related to quantity and quality, forms and context. The questions “How are philosophical categories related to quantity in the mathematics and forms of place? What connections and relations exist among them? What is the “nature” of relation between mathematics and these philosophical categories?” are quite urgent [2, p. 65].

It is known that conceptions of quantity, form and quality are not the same things, but though they are directly connected with the nature of these phenomena and processes, as if they are a bit indifferent to quantity, form, context, quality and their nature. For instance, event and process do not remain the same with quality changing, they acquire new quality definiteness immediately, but as a result of quantity change event and process can remain until the definite limit in its previous quality. And the basic peculiarity for mathematics is the indifference point in this process. And these are such objective necessities for mathematics that thanks to it puts aside the quality and context of the object it studies as unnecessary thing mentally and puts their quantity and forms in the forefront. For this purpose the quantity and the form of the events, processes is separated from their quality and context they had, and they are examined as an independent object.

From the above said it is possible to come to such a conclusion that if we speak about quality and context as completely isolated, deprived of relation and form, so the dealt conceptions (objects) belong to mathematical science, or the system of objects of mathematical science. It is natural that it happens through mathematical abstraction.

#### *References*

1. Акперов, М.С. Философские проблемы математики / М.С. Акперов. – Баку : Элм, 1992. – 201 с.
2. Александров, А.Д. Проблемы науки и позиции ученого : учеб. пособие / А.Д. Александров. – М. : Мысль, 1988. – 384 с.
3. Рузавин, Г.И. Философия науки / Г.И. Рузавин. – М. : ЮНИТИ, 2005. – 387 с.
4. Рузавин, Г.И. Философские проблемы / Г.И. Рузавин. – М. : ЮНИТИ, 2005. – 182 с.

5. Рузавин, Г.И. Концепция современного естествознания / Г.И. Рузавин. – М. : Гардарики, 2005. – 240 с.
6. Степин, В.С. Философия науки: общие проблемы / В.С. Степин. – М. : Гардарики, 2006. – 384 с.
7. Философия : учебник / под ред. А.Ф. Зотова, В.В. Миронова, А.В. Разина. – 4-е изд. – М. : Академический проспект; Трикста, 2007. – 688 с.

*References*

1. Akperov, M.S. Filosofskie problemy matematiki / M.S. Akperov. – Baku : Jelm, 1992. – 201 s.
2. Aleksandrov, A.D. Problemy nauki i pozicii uchenogo : ucheb. posobie / A.D. Aleksandrov. – M. : Mysyl', 1988. – 384 s.
3. Ruzavin, G.I. Filosofija nauki / G.I. Ruzavin. – M. : JuNITI, 2005. – 387 s.
4. Ruzavin, G.I. Filosofskie problemy / G.I. Ruzavin. – M. : JuNITI, 2005. – 182 s.
5. Ruzavin, G.I. Konceptija sovremennogo estestvoznaniya / G.I. Ruzavin. – M. : Gardariki, 2005. – 240 s.
6. Stepin, V.S. Filosofija nauki: obshhie problemy / V.S. Stepin. – M. : Gardariki, 2006. – 384 s.
7. Filosofija : uchebnik / pod red. A.F. Zotova, V.V. Mironova, A.V. Razina. – 4-e izd. – M. : Akademicheskij prospekt; Triksta, 2007. – 688 s.

© M.Sh. Gadzhiev, 2013

УДК 930.2

Т.А. ЗЫКОВА

ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет имени Н.Ф. Катанова», г. Абакан

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИСТОРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ НОВЫХ РЕЛИГИОЗНЫХ ДВИЖЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ЦЕРКВИ ПОСЛЕДНЕГО ЗАВЕТА)

Исторические процессы, происходившие в России на рубеже XX–XXI вв., позволяют говорить о глубоких изменениях во всех сферах жизни общества (в том числе духовной). На постсоветском пространстве начали активно действовать новые религиозные движения (НРД), под которыми в данной работе понимаются религиозные организации, «возникшие в последние 100–150 лет и по основам верования не соотносимы ни с одной из известных мировых религий. Зачастую они провозглашают собственную культурно-религиозную автономность, имеют эклектичную доктрину, претендуют на надконфессиональность» [1].

В отечественной гуманитарной науке пока не появилось общего комплексного исследования НРД, как и самого крупного отечественного движения – Церкви Последнего Завета (ЦПЗ), основанного в Красноярском крае в 1991 г. [2]. В работах ученых нашли отражение отдельные моменты деятельности подобных организаций. Теме новых религиозных движений уделяли внимание, прежде всего, философы, социологи, юристы, а не профессиональные историки. Например, значительный вклад в исследование НРД внесла Л.И. Григорьева. Она на примере ЦПЗ провела анализ доктрины НРД, рассмотрела их деятельность в динамике и выявила перспективы существования в России [3].

В связи с тем, что тема НРД историками практически не изучена, важно произвести обзор методологии для исторического исследования деятельности новых религиозных движений, который автор статьи предлагает на примере собственного изучения ЦПЗ.

Исследование ЦПЗ опирается на *принцип системности*, который реализуется через анализ взаимосвязей между изменением религиозной ситуации в Красноярском крае и в стране в целом. *Принцип историзма* позволяет изучать

новые религиозные движения в России в динамике их становления и развития. При этом процессы религиозной жизни исследуются в неразрывном единстве с процессами в политической, экономической и социальной сферах. *Принцип объективности*, основой которого является опора на факты в истинном содержании и рассмотрение явлений в их многогранности и противоречивости, помогает избежать в работе субъективных оценок. На его основании был проведен анализ деятельности новых религиозных движений в постсоветское время на примере ЦПЗ.

Духовная жизнь общества в постсоветский период представляет собой сложный и противоречивый процесс. Традиционной методологии истории недостаточно для ее всестороннего изучения и получения полной информации о новых религиозных движениях, внутренняя деятельность которых является закрытой от общества. Это стало причиной обращения к *междисциплинарному подходу*, который обусловил комплексный характер исследования. Работа выполнена на стыке истории, религиоведения, социологии, этнографии, математики, что определило ее специфическую методологию. Используя ряд методов научного познания, автор в первую очередь опирался на успешный опыт зарубежных ученых в исследовании новых религиозных движений, апробировавших различные методы для исследования нетрадиционной религиозности с 1960-х гг. В России устоявшейся методики изучения новых религиозных движений до настоящего времени не сложилось. Сочетание методов различных наук позволило проанализировать религиозные процессы в постсоветской России с позиций современной исторической науки.

*Историко-системный подход* использовался для установления причинно-следственных

связей между распадом Союза Советских Социалистических Республик и массовым появлением НРД в стране. Он позволил проанализировать НРД как динамический исторический процесс, обусловленный сложным переплетением внутренних и внешних политических, экономических и социальных факторов, включающих религиозно-мировоззренческие характеристики и особенности населения постсоветского пространства.

Методы исследования определялись как характером использованных источников, так и поставленными решаемыми задачами. Главное внимание в научной работе было уделено историческим методам. Методы, характерные для других наук, применялись как дополнительные. Здесь можно согласиться с утверждением И.Д. Ковальченко, что «природа и внутренняя сущность явлений в любой области могут быть раскрыты лишь методами, присущими той или иной науке» [4].

*Сравнительно-исторический* метод использовался при анализе динамики развития новых религиозных движений во взаимосвязи с текущей политической и социально-экономической ситуацией.

Использование *этнографических методов* (включенное наблюдение, описание, интервьюирование, фотофиксация) позволило получить и проанализировать закрытую информацию о ЦПЗ, которую затруднительно или невозможно получить с помощью других методов. При этом автор данного исследования опирался на работы зарубежных исследователей НРД Ч. Глока и Р. Беллаха [5], Д. Ван Зандта [6] и российских ученых, апробировавших этнографические методы для изучения новых религиозных движений в нашей стране: Л.И. Григорьевой, А.В. Филькиной [7].

В методе *контент-анализа* возникла необходимость при изучении вероучительной литературы, периодических изданий ЦПЗ и публикаций о данной религиозной организации в региональных и федеральных печатных средствах массовой информации.

*Количественные математические методы* (в первую очередь, методы подсчета, описательной статистики и демографии) нашли применение в оценке демографической, социальной, образовательной структур новых религиозных движений. Их апробирование в историческом исследовании религиозных организаций было проведено В.В. Шиллером [8], на исследование которого опирался автор данной работы.

Для составления характеристик представителей руководства общины и рядовых общинников в научной работе применялся *метод просопографии* в его современном понимании как метод, «связанный с анализом информации биографического характера, независимо от наличия в них анализа «динамических» данных и получаемого конечного результата – статичного облика, образа, портрета или «развивающейся» биографии» [9]. Автор исследования пользовался им с опорой на работы Н. Балст [10], Г.В. Ивановой и Ю.Ю. Юмашевой [11], И.В. Голубович [12]. Также для анализа биографий последователей ЦПЗ использовался *биографический метод*: в рамках необходимости его применения, обоснованной в работах Р. Тернера [13], В. Фукс-Хайнритца [14], А. Хоффмана [15], С. Рождественского [16].

Среди общелогических методов в исследовании НРД применялись *анализ и синтез*.

Таким образом, для всестороннего изучения НРД историки могут обращаться к разнообразной методологии, используя в качестве основных традиционные исторические методы.

#### Список литературы

1. Сайт Кафедры государственно-конфессиональных отношений РАГС [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://religio.rags.ru/religios/6.php>.
2. Архивный отдел администрации Курагинского района. Ф. Р-200. Оп.1. Д.7. Л.2.
3. Григорьева, Л.И. Религии «Нового века» в современной России: социально-философский анализ : дис. ... д-ра филос. наук / Л.И. Григорьева. – М., 2000. – 373 с.
4. Ковальченко, И.Д. О применении математико-статистических методов в исторических исследованиях / И.Д. Ковальченко // Источниковедение. Теоретические и методические проблемы. – М., 1969. – С. 118–119.
5. Glock, C.Y. The New religious consciousness / C.Y. Glock, R.N. Bellah. – Los Angeles & London: University of California Press, 1976. – P. 93–115.

6. Van Zandt, David *Living in the Children of God*. – Princeton, N.J. : Princeton University Press, 1991.
7. Филькина, А.В. Этнографический метод в исследованиях новых религиозных движений: проблема формирования исследовательской позиции : дисс. ... канд. социол. наук / А.В. Филькина. – М., 2009. – 30 с.
8. Шиллер, В.В. Этноконфессиональное взаимодействие в Кемеровской области в конце XIX–XX вв. (источники и методы изучения): дис. ... канд. историч. наук / В.В. Шиллер. – Кемерово, 2004. – 308 с.
9. Иванова, Г.В. Историография просопографии / Г.В. Иванова, Ю.Ю. Юмашева // *Круг идей: алгоритмы и технологии исторической информатики. Труды IX конференции Ассоциации «История и компьютер»*. – М. : АИК, 2005. – С. 121–152.
10. Bulst, N. *Prosopography and the Computer: Problems and Possibilities* / N. Bulst // *History and Computing*. – Manchester, 1989. – P. 12–18.
11. Голубович, И.В. Биография: силуэт на фоне Humanities. Методология анализа в социогуманитарном знании : монография / И.В. Голубович ; Одес. нац. ун-т. – Одесса : ФЛП Фридман, 2008. – 372 с.
12. Тернер, Р. Сравнительный контент-анализ биографий / Р. Тернер // *Вопросы социологии*. – 1992. – Т. 1. – № 1.
13. Фукс-Хайнриц, В. Биографический метод / В. Фукс-Хайнриц // *Биографический метод в социологии: история, методология, практика*. – М., 1993. – С. 11–41.
14. Хоффман, А. Достоверность и надежность в устной истории // *Биографический метод в социологии: история, методология, практика* / А. Хоффман; ред. колл.: В.В. Семенова, Е.Ю. Мещеркина. – М., 1993. – С. 42–50.
15. Рождественский, С. Подходы к формализации жизненных историй качественными методами // *Судьбы людей: Россия XX в. Биографии людей как объект социологического исследования* / С. Рождественский; отв. ред. В. Семенова, Е. Фотеева. – М., 1996. – С. 412–422.

#### *References*

1. Sajt Kafedry gosudarstvenno-konfessional'nyh otnoshenij RAGS [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://religio.rags.ru/religios/6.php>.
2. Arhivnyj otdel administracii Kuraginskogo rajona. F. R-200. Op.1. D.7. L.2.
3. Grigor'eva, L.I. Religii «Novogo veka» v sovremennoj Rossii: social'no-filosofskij analiz : dis. ... d-ra filos. nauk / L.I. Grigor'eva. – М., 2000. – 373 s.
4. Koval'chenko, I.D. O primenении matematiko-statisticheskikh metodov v istoricheskikh issledovanijah / I.D. Koval'chenko // *Istochnikovovedenie. Teoreticheskie i metodicheskie problemy*. – М., 1969. – S. 118–119.
6. Van Zandt, David *Living in the Children of God*. – Princeton, N.J. : Princeton University Press, 1991.
7. Fil'kina, A.V. *Jetnograficheskij metod v issledovanijah novyh religioznyh dvizhenij: problema formirovaniya issledovatel'skoj pozicii* : diss. ... kand. sociol. nauk / A.V. Fil'kina. – М., 2009. – 30 s.
8. Shiller, V.V. *Jetnokonfessional'noe vzaimodejstvie v Kemerovskoj oblasti v konce XIX–XX vv. (istochniki i metody izuchenija)*: dis. ... kand. istorich. nauk / V.V. Shiller. – Кемерово, 2004. – 308 s.
9. Ivanova, G.V. *Istoriografija prosopografii* / G.V. Ivanova, Ju.Ju. Jumasheva // *Krug idej: algoritmy i tehnologii istoricheskoi informatiki. Trudy IX konferencii Associacii «Istorija i komp'juter»*. – М. : АИК, 2005. – S. 121–152.
10. Bulst, N. *Prosopography and the Computer: Problems and Possibilities* / N. Bulst // *History and Computing*. – Manchester, 1989. – P. 12–18.
11. Golubovich, I.V. *Biografija: silujet na fone Humanities. Metodologija analiza v sociogumanitarnom znanii* : monografija / I.V. Golubovich ; Odes. nac. un-t. – Одесса : FLP Fridman, 2008. – 372 s.
12. Terner, R. *Sravnitel'nyj kontent-analiz biografij* / R. Terner // *Voprosy sociologii*. – 1992. – Т. 1. – № 1.

13. Fuks-Hajnitc, V. Biograficheskiy metod / V. Fuks-Hajnitc // Biograficheskiy metod v sociologii: istoriya, metodologiya, praktika. – M., 1993. – S. 11–41.

14. Hoffman, A. Dostovernost' i nadezhnost' v ustnoj istorii // Biograficheskiy metod v sociologii: istoriya, metodologiya, praktika / A. Hoffman; red. koll.: V.V. Semenova, E.Ju. Meshherkina. – M., 1993. – S. 42–50.

15. Rozhdestvenskiy, S. Podhody k formalizacii zhiznennyh istorij kachestvennymi metodami // Sud'by ljudej: Rossija XX v. Biografii ljudej kak ob'ekt sociologicheskogo issledovanija / S. Rozhdestvenskiy; otv. red. V. Semenova, E. Foteeva. – M., 1996. – S. 412–422.

© Т.А. Зыкова, 2013

## АНАЛИЗ ГРАММАТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ЛЕКСИКО-СЕМАНТИЧЕСКОГО ПОЛЯ «ДИПЛОМАТИЯ И ВНЕШНЯЯ ПОЛИТИКА»

Понятие деривации как процесса образования или результатов образования в языке любого вторичного знака, т.е. знака, который может быть объяснен с помощью единицы, принятой за исходную, или выведен из нее путем применения определенных правил [7, с. 135], приводит к пониманию дериватов не только как аффиксальных образований, сложных слов и конвертированных единиц, но и состоящих из нескольких слов терминологических наименований.

Целью данной работы является изучение структуры семантического поля «дипломатия и внешняя политика» в сопоставительном аспекте и выявление общих и различительных характеристик.

В ходе исследования были решены следующие задачи:

- 1) подсчет процентного соотношения дериватов ключевых терминов;
- 2) определение корневых морфем;
- 3) описание явления голофразиса;
- 4) описание структуры семантического поля (процентное соотношение одно- и многословных лексем, заимствований, композитов; лексем, образованных синтаксическим путем, и пр.);
- 5) сопоставление моделей словообразования в указанном семантическом поле;
- 6) определение общих и различительных характеристик структуры семантического поля в английском и русском языках.

Основными методами исследования являлись контекстуальный анализ, лексико-семантический анализ текста, компонентный анализ, синтез и дедукция.

Материалом для исследования специфики лексико-семантического поля «дипломатия и внешняя политика» послужили официальные документы Министерства иностранных дел РФ, Великобритании и США: вербальные ноты, верительные грамоты, дневниковые записи, запи-

си дипломатических бесед, коммюнике, декларации, итоговые документы, пакты, протоколы, хартии, записки, постановления, резолюции, указы, уставы, дипломатические письма и пр. Также материалом послужили тексты национального корпуса русского и английского языков, работы, посвященные изучению и описанию дипломатического или политического текста (или речи), многочисленные словари.

Данная работа вносит вклад в теоретическую сторону разработанности вопроса, а также будет полезна в практической работе политтехнологов, лингвистов, переводчиков, работников сферы связей с общественностью, журналистов и специалистов дипломатического корпуса.

В соответствии с разграничением корней и аффиксов выделяются различные подгруппы производных слов: гнезда и словообразовательные типы, где гнездо является типологической единицей, а тип – классификационной. Корни, составляющие обычно неизменяемую часть серии словоформ и производных, «входят в обширные и легко увеличивающиеся ряды, образуя нередко «вершину» морфологической парадигмы и/или словообразовательного гнезда» [8, с. 242].

Существует точка зрения, согласно которой если компонент сложного слова дал длинные ряды однотипных слов и если кроме сохраненного лексического есть и словообразовательное значение, то этот словообразовательный формант может находиться на одной из стадий процесса перехода от корней к аффиксам (быть аффиксоидом, полуаффиксом), поскольку известно, что многие аффиксоиды и полуаффиксы могут выступать в качестве корня – вершины словообразовательного гнезда [2, с. 32].

Анализ семантического поля «*diplomacy and foreign policy*» в английском языке и «дипломатия и внешняя политика» в русском языке показал, что основной фонд слов в исследуе-

мых полях представлен дериватами от лексем *diplomacy*, *foreign policy* и *дипломатия*, *внешняя политика*. Так как данные понятия являются абстрактными, их дериваты составляют только ~45 % в русском поле и 37 % в английском. Следовательно, преобладающая часть поля является словообразовательным гнездом с вершинами *diploma-* (*диплом-*) и *poli-* (*полит-*).

Несмотря на то, что корни *diploma-* (*диплом-*), *poli-* (*полит-*) соответствуют этим критериям, т.е. являются компонентами сложных слов, помимо лексического имеют и словообразовательное значение, дали длинный ряд однотипных производных, отнести их к аффиксоидам или полуаффиксам на данный момент не видится естественным, однако по всем формальным признакам не исключено, что переход от корневой форманты к аффиксальной состоится в будущем, поскольку, как отмечает Б.И. Бартков, «... нет принципиальной качественной разницы между корнями и аффиксами, а существует практически непрерывный переход от корней к аффиксоидам, полуаффиксам и аффиксам» [2, с. 33].

Морфемы *diploma-* (*диплом-*), *poli-* (*полит-*) входят в деривационную базу – исходную единицу, от которой образуется новая номинативная единица, причем это понятие деривационной базы шире принятого в лингвистике понятия производящей основы, поскольку помимо слов простой, производной и сложной структуры сюда относятся сокращения, фразеологические и терминологические словосочетания и даже предложения [7, с. 138–139].

Корневые морфемы *diploma-* (*диплом-*), *poli-* (*полит-*) можно отнести к так называемому «димерному гнезду», представляющему собой сумму двух рядов производных, в одном из которых морфемы выступают в качестве препозитивного члена, а в другом – постпозитивного [2, с. 33]: *non-diplomatic – diplomatics*, *diplomatist*; *apolitical*, *cosmopolitan*, *foreign-policy (goal)*, *geopolitics – politologist*, *policy-making body*, *policy-maker*; *квазидипломатия*, *лжедипломатия*, *макродипломатия*, *микродипломатия*, *парадипломатия*, *псевдодипломатия*, *супердипломатия – дипломат-белоручка*; *внешнеполитический*, *геополитика – политики-прагматики*, *политико-дипломатический жанр*, *политбомонд*, *политвыводы*, *политжизнь*, *политзаключенный*, *политинформ*, *политклуб*, *политкорректность*, *политкухня*, *политолог*, *политоппоненты*, *политохота*, *по-*

*литрынок*, *политструктура*, *политсубъект*, *политтехнолог*, *политтехнологи*, *политубежище*, *политхроника*, *политэкспертиза* и пр.

Проблема отграничения сложного слова от сходных с ним структур зависит от признака, который кладется в основу определения границы между сложным словом и словосочетанием, и рассматривается лингвистами в двух основных направлениях: логико-семантическом и формально-грамматическом (работы Н.Д. Арутюновой, О.С. Ахмановой, Ш. Балли, Г. Пауля, А.И. Смирницкого, Л.В. Щербы и др.).

Стоит начать описания явления голофразиса. Голофразис – словосочетания в функции препозитивного определения, синтаксически сложные слова, препозитивные определительные предложения [5, с. 3]; инкорпорация, агломерация, полисинтетизм [1, с. 177].

Голофразис заключается в том, что новое слово создается путем слияния в одно слово целого предложения (простого или сложного) или его части [3].

В английском языке зафиксировано 7 сложных образований (*ambassador-at-large*, *bread-and-butter letter*, *back-and-forth diplomacy*, *balance-of-power diplomacy*, *behind-the-scenes diplomacy*, *person-to-person diplomacy*, *vice-consul-general*) в подгруппе «дипломатия» и 11 образований (*brink-of-war policy*, *down-to-earth politician*, *give-and-take policy*, *middle-of-the-road policy*, *middle-of-the-road member*, *middle-of-the-road politician*, *nuclear-weapon-free zone*, *policy of go-it-alone*, *position-of-straight policy*, *state-to-state relations*, *wait-and-see policy*) в подгруппе «внешняя политика», которые соответствуют указанному О.С. Ахмановой определению голофразиса: «Продуктивный способ образования слова (или особого рода синтаксической единицы) путем сочетания примыкающих друг к другу корней, совокупность которых оформляется служебными элементами» [1, с. 177]. В 16 из 18 случаев сложное образование выступает в функции препозитивного определения (1,1 % от общего объема лексики) и вполне может быть отнесено к сложной лексической единице. Что касается двух образований *ambassador-at-large* и *vice-consular-general*, то они представляют собой словосочетания, также подвергшиеся лексикализации.

В русском языке зафиксировано несколько простых образований: *политико-дипломатический жанр*, *шпионско-дипломатический скандал*, *торгово-дипломатический агент* и пр.

(0,6 % от общего объема лексики), которые выступают в функции препозитивного определения и одно сложное образование *безразличный-к-политической-ситуации-контакт*, которое является скорее авторским неологизмом на синтаксическом уровне.

С точки зрения структуры исследуемой лексики деление, прежде всего, происходит на две основные группы: *слова* (однословные термины) и *словосочетания* (многословные термины). Как отмечает С.В. Гринев, многословные термины в большинстве европейских языков составляют 60–80 % от общего количества терминов [4, с. 125–126]. Однословные лексемы, в свою очередь, подразделяются на простые (корневые) – однословные лексемы, основа которых совпадает с корнем; аффиксальные – однословные лексемы, основа которых содержит корень и аффиксы; сложные лексемы – однословные лексемы, имеющие в своем составе не менее двух корневых морфем.

Разное численное соотношение рассматриваемых лексем, являющихся дериватами *foreign policy* и *diplomacy* в английском языке и *внешняя политика* и *дипломатия* в русском языке, сделало более целесообразным не количественный, а процентный подсчет.

Проведенное исследование показало, что в английском языке соотношение однословных лексем, являющихся дериватами корня *diploma-* и *poli-*, и общего количества дериватов составило 36 %. Соотношение однословных лексем к общему количеству лексем в поле составило 24,8 %. Словосочетания, соответственно, составили 75,2 %.

В русском языке соотношение однословных лексем, являющихся дериватами корня *диплом-* и *полит-*, и общего количества дериватов – 35 %. Соотношение однословных лексем к общему количеству лексем в поле – 26,2 %. Словосочетания составили 73,8 %.

Такое процентное *совпадение* одно- и многословных лексем в английском и русском языках не случайно. Практически все из них являются терминами (или близки к тому, чтобы стать терминами), даже если часть из них пока не зафиксирована словарями. Свою роль в данном аспекте сыграл и интернациональный статус большинства исследуемых единиц (~39 %): *агреман, анилюс, атташе, блок, вализа, деликвент, деликт, демарши, дискриминация, дуайен, инкотермс, интервенционизм, коммюнике, консул генеральный, конфронтация, коррупция,*

*ленд-лиз, лицензиар, лицензиат, пакт, паритет, преференция, пролонгация, промульгация, редемаркация, репарации, репатриация, реторсия, саммит, санкция* и др.

Кроме того, большинство терминов было воспринято языками практически одновременно из одних источников, например из французского языка в предреволюционную и революционную эпоху: *revolution – революция, constitution – конституция, patriotisme – патриотизм, terreur – террор*. Из итальянского языка в русский и английский языки попали лексемы, относящиеся к области международных финансов: *bilancia* (первоначально «равновесие») – *баланс, saldo – сальдо* и др.

Морфосинтаксическим способом, под которым понимается «группа способов образования однословных терминов из словосочетаний, предполагающая синтаксические и морфологические преобразования лексических форм» [4, с. 153], в английском языке образовано около 12,5 % единиц, в русском языке – 10,1 % единиц.

Способом композиции (словосложением) в английском языке образовано 10 % лексем – *cooky-pusher, dispatch-bearer, minister-designate, policy-maker* и пр., аббревиацией – около 1 % лексем – *ESDI, e-IR, START, NWS* и др. Объединяет эти лексемы «общность исходного материала (словосочетание) и результата (однословный термин)» [4, с. 153].

В современном русском языке на 100 новых слов обычно приходится не менее 30–40, а иногда и более сложных слов [6, с. 18]. Кроме того, сложные слова часто выступают в функции производящих, используя в качестве путей словообразования аффиксацию или сложение.

В русском языке композитами в рассматриваемом корневом гнезде являются 4,4 % единиц: *премьер-министр, советник-посланник, местопребывание, политклуб, народонаселение*. При помощи аббревиации в русском языке образовано 3,3 % лексем: *МИД, СЭВ, РФ, ОДКБ, ОБСЕ, агитпроп, диктатор, госграница* и пр.

С.В. Гринев отмечает: «Синтаксический способ образования является наиболее продуктивным средством пополнения терминологии. ... С помощью этого способа образуется 60–95 % состава различных исследованных терминологий европейских языков, что свидетельствует о преобладании терминологических словосочетаний над однословными терминами

как характерной черты современной терминологии» [4, с. 141].

Сходством и характерной особенностью анализируемых корневых гнезд является то, что словосочетания составляют 76,1 % в исследуемой группе слов в английском языке и 73,3 % в русском языке, т.е. наблюдается практически одинаковое соотношение словосочетаний к общему количеству рассматриваемых единиц.

Среди многословных сочетаний в английском языке зафиксированы:

- двухсловные единицы – 48 % от общего количества лексем словообразовательного гнезда (*diplomatic agent, diplomatic body, foreign official, political accord, exclusionary diplomacy, defense diplomacy*);
- трехсловные единицы – 11,6 % (*policy of aggression, foreign policy decision, foreign policy mentality, foreign policy objective, foreign policy principles*);
- четырехсловные единицы – 8,5 % (*duties of diplomatic agents, effectiveness of foreign policy*);
- пятисловные единицы – 4,3 % (*diplomatic immunities in civil matters*);
- шестисловные единицы – 1,8 % (*consular shield of the sending state*);
- единицы, состоящие более чем из шести компонентов – менее 1 % (*protection to diplomatic agents on leave in a third state*).

Преобладающим типом в английском языке являются двухкомпонентные словосочетания, среди которых выявлены:

- атрибутивные словосочетания с прилагательным или причастием прошедшего времени в функции препозитивного определения, образованные по схеме *A + N (adjective + noun)* или ее разновидность *Ved + N (verbal forms ending in -ed + noun)*, составляющие 36 % от общего количества лексем словообразовательного гнезда (*unaccredited diplomatic personnel, established foreign policy, diplomatic correspondence*);
- атрибутивные словосочетания с именем существительным в функции препозитивного определения, образованные по схеме *N + N*, составляющие 12,7 % (*conference diplomacy, block policy, career diplomat*);
- словосочетания, образованные по модели *N's N (noun in possessive case + noun)*, составляющие 0,8 % (*ambassador's letters of credence, Her Majesty's embassy, king's messenger, plenipotentiary's signature*);

- словосочетания, образованные по модели *N of N*, составляющие около 20 % (*abduction of diplomats, ambassador of piece, impetus of foreign policies*);

- словосочетания с прочими моделями: *Adv + N (internationally protected person, unfriendly act)*; *Inf + N (support to diplomacy, subject to ratification)*.

Наиболее типичными моделями образования английских двухкомпонентных словосочетаний являются те, в которых в роли атрибутивного элемента выступают прилагательные или причастия, а также существительные, чья синтаксическая функция может быть приравнена к функции прилагательного.

В русском языке наблюдается следующий состав словосочетаний:

- двухсловные единицы – 52,3 % от общего количества лексем словообразовательного гнезда (*внешнеполитическая цель, внешнеполитическая экспансия, внешнеполитические амбиции, внешнеполитические вопросы, внешнеполитические дискуссии, дипломатическая аудиенция, акт вежливости, дипломатическая беседа, дипломатическая болезнь, дипломатическая виза*);
- трехсловные единицы – 11,9 % (*дипломатия большой дубинки, дипломатический персонал аккредитованный, иммунитет дипломатической почты, координация внешней политики*);
- четырехсловные единицы – 5,7 % (*дипломатия сдерживания путем устрашения, заслуженный работник дипломатической службы, гражданская ответственность дипломатического агента, внешней политики краеугольный камень*);
- пятисловные единицы – 2,4 % (*венская конвенция о дипломатических отношениях, прекращение деятельности дипломатической миссии временное, главы дипломатических представительств одинакового ранга, дипломатия искусственного подыгрывания общественному мнению*);
- единицы, состоящие более чем из шести компонентов – менее 1 % (*представитель, посылаемый для выполнения протокольных функций; послание главе государства с выражением дружеских чувств*).

Отличием русского словообразовательного гнезда от английского словообразовательного гнезда является то, что в русском языке не зафиксированы десятисловные сочетания, толь-

ко пара девятисловных (например, одно из них видовое наименование дипломатического документа: *Заключительный акт Совецания по безопасности и сотрудничеству в Европе*). В английском же языке встречается *четырнадцатисловное*: *devolution of treaty obligations or rights from a predecessor state to a successor state*, что на русский переводится *девятисловным*, объем сокращается за счет образования при переводе сложных слов с помощью дефиса: *переход договорных обязательств и прав от государства-предшественника к государству-преемнику*.

Необходимо отметить, что столь большой процент длинных словосочетаний (по сравнению с общеупотребительной лексикой) связан, во-первых, со стремлением к устранению многозначности, поскольку увеличение количества компонентов приводит к уменьшению многозначности словосочетания, а во-вторых, с достаточно редким их использованием, объясняемым высокой специфичностью обозначаемого понятия.

Так же, как и в английском языке, в русском языке зафиксированы известные модели образования словосочетаний, различающиеся формальной выраженностью определяющего элемента.

Среди преобладающих двухсловных сочетаний отмечены:

- словосочетания с именем прилагательным или адъективизированным причастием действительного и страдательного залогов настоящего и прошедшего времени в функции препозитивного определения – 57,4 % от общего количества лексем (*дипломатический протокол, международно-правовой обычай, противостоящий союз, карьерный дипломат*);

- словосочетания с именем существительным в функции постпозитивного определения (существительное выступает в родительном падеже) и их разновидность – предложные словосочетания – 10,9 % (*акт вежливости, архив посольства, основа внешней политики, искусство дипломатии*);

- словосочетания, образованные при помощи препозитивного наречия к имени прилагательному – 0,2 % (*дипломатично именуемый, дипломатично названный*);

- словосочетания, представляющие собой сочетания имен существительных в именительном падеже – 0,8 % (*государство сателлит, государство приемник*).

Наиболее типичной моделью образования двухсловных сочетаний в рассматриваемой группе слов в русском языке оказалась модель словосочетания с именем прилагательным или адъективизированным причастием в функции препозитивного определения.

Подводя итог, можно сказать, что однословные наименования понятий данного поля указывают на цельность понятия или его скрытую расчлененность. Как правило, однословные термины являются гиперонимами. Составные же (многословные) наименования служат названиями видовых понятий.

Анализ способов образования позволяет сделать вывод о том, что основными способами являются семантический, морфологический и синтаксический, а также заимствование из других языков. Проведенный анализ выявил *общие характеристики* в словообразовательных гнездах «*diplomacy and foreign policy*» в английском языке и «*дипломатия и внешняя политика*» в русском языке: *совпадение* в процентном соотношении одно- и многословных лексем словообразовательного гнезда «*diplomacy and foreign policy*» в английском (24,8 % однословных и 75,2 % многословных лексем) и «*дипломатия и внешняя политика*» в русском языках (26,2 % однословных и 73,8 % многословных), что обусловлено, главным образом, интернациональным статусом большинства исследуемых единиц.

Основные способы образования однословных лексем в словообразовательном гнезде «дипломатия и внешняя политика»: морфосинтаксический (12,5 % единиц в английском языке и 10,1 % в русском языке) и при помощи элементов греко-латинского происхождения (22 % в английском языке и 30 % в русском языке). Более того, все лексемы рассматриваемой группы слов образованы по известным моделям словообразования английского и русского языков. Отмечено также *совпадение* в наличии в английском и русском языке в рассматриваемых словообразовательных гнездах таких видов заимствования, как материальное заимствование и калькирование.

Тем не менее, имеется ряд *отличительных характеристик*: несовпадение процентного соотношения лексем с греко-латинскими элементами по отношению к общему количеству единиц рассматриваемого словообразовательного гнезда в английском языке (22 %) и в русском языке (30 %), что объясняется нали-

чием в русском языке в этом же гнезде синонимов с русскими аффиксами (интер- – меж-, аван- – до-, пре- и т.п.). Более того, в отличие от словообразовательного гнезда «*дипломатия*

*и внешняя политика*» в русском языке, в словообразовательном гнезде «*diplomacy and foreign policy*» в английском языке отмечено четырнадцатисловное словосочетание.

#### Список литературы

1. Ахманова, О.С. Словарь лингвистических терминов / О.С. Ахманова. – изд. 2-е, стереотип. – М. : Советская энциклопедия, 1969. – С. 608.
2. Бартков, Б.И. Структурно-функциональная асимметрия димерных словообразовательных гнезд типа *boathouse – house-boat* (количественный анализ) / Б.И. Бартков // Словосочетания и сложные слова в терминосистемах и литературной норме. – Владивосток : ДВНЦ АН СССР, 1984. – С. 31–42.
3. Быкова, Г.В. «Пустые клетки» системы языка как предмет лексикографии (о словаре лакун русского языка) / Г.В. Быкова // От словаря В.И. Даля к лексикографии XXI в. – Владивосток, 2002. – С. 92–99.
4. Гринев, С.В. Введение в терминоведение / С.В. Гринев. – М. : Московский Лицей, 1993. – С. 309.
5. Карашук, П.М. Сращение словосочетаний как способ образования лексических единиц в английском языке / П.М. Карашук // Словосочетания и сложные слова в терминосистемах и литературной норме. – Владивосток : ДВНЦ АН СССР, 1984. – С. 3–6.
6. Тихонов, А.Н. Словообразовательный потенциал сложных слов в современном русском языке / А.Н. Тихонов, А.Ш. Алтаев // Словосочетания и сложные слова в терминосистемах и литературной норме. – Владивосток : ДВНЦ АН СССР, 1984. – С. 18–23.
7. Шевчук, В.Н. Особенности аналитической деривации в английском языке (на материале военно-терминологических словосочетаний) / В.Н. Шевчук // Словосочетания и сложные слова в терминосистемах и литературной норме. – Владивосток : ДВНЦ АН СССР, 1984. – С. 135–144.
8. Языкознание : большой энциклопедический словарь / гл. ред. В.Н. Ярцева. – 2-е изд. – М. : Большая Российская энциклопедия, 2000. – С. 688.

#### References

1. Ahmanova, O.S. Slovar' lingvisticeskikh terminov / O.S. Ahmanova. – izd. 2-e, stereotip. – M. : Sovetskaja jenciklopedija, 1969. – S. 608.
2. Bartkov, B.I. Strukturno-funkcional'naja asimmetrija dimernyh slovoobrazovatel'nyh gnezd tipa *boathouse – house-boat* (kolichestvennyj analiz) / B.I. Bartkov // Slovosochetanija i slozhnye slova v terminosistemah i literaturnoj norme. – Vladivostok : DVNC AN SSSR, 1984. – S. 31–42.
3. Bykova, G.V. «Pustye kletki» sistemy jazyka kak predmet leksikografii (o slovare lakun russkogo jazyka) / G.V. Bykova // Ot slovarja V.I. Dalja k leksikografii XXI v. – Vladivostok, 2002. – S. 92–99.
4. Grinev, S.V. Vvedenie v terminovedenie / S.V. Grinev. – M. : Moskovskij Licej, 1993. – S. 309.
5. Karashhuk, P.M. Srashhenie slovosochetanj kak sposob obrazovanija leksicheskikh edinic v anglijskom jazyke / P.M. Karashhuk // Slovosochetanija i slozhnye slova v terminosistemah i literaturnoj norme. – Vladivostok : DVNC AN SSSR, 1984. – S. 3–6.
6. Tihonov, A.N. Slovoobrazovatel'nyj potencial slozhnyh slov v sovremennom russkom jazyke / A.N. Tihonov, A.Sh. Altaev // Slovosochetanija i slozhnye slova v terminosistemah i literaturnoj norme. – Vladivostok : DVNC AN SSSR, 1984. – S. 18–23.
7. Shevchuk, V.N. Osobennosti analiticheskoj derivacii v anglijskom jazyke (na materiale voenno-terminologicheskikh slovosochetanj) / V.N. Shevchuk // Slovosochetanija i slozhnye slova v terminosistemah i literaturnoj norme. – Vladivostok : DVNC AN SSSR, 1984. – S. 135–144.
8. Jazykoznanie : bol'shoj jenciklopedicheskij slovar' / gl. red. V.N. Jarceva. – 2-e izd. – M. : Bol'shaja Rossijskaja jenciklopedija, 2000. – S. 688.

УДК 678

*А.М. КУГОТОВА, Б.И. КУНИЖЕВ, Э.Ю. ТАОВА, Л.А. КАЗДОХОВА, И.М. УНАКАФОВ,  
 А.Х. ЦЕЧОЕВА, А.С. АХРИЕВ, Л.М. МАРТАЗАНОВА*

*ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова»,  
 г. Нальчик*

*ФГБОУ ВПО «Ингушский государственный университет», г. Магас*

## ФУНКЦИЯ ГРЮНАЙЗЕНА НЕКОТОРЫХ ПОЛИМЕРОВ И ИХ КОМПОЗИЦИЙ

Исследование состояния полимеров и их композиций в условиях интенсивного импульсного воздействия (высокоскоростной удар, мощное лазерное излучение) представляет существенный интерес для физики высокомолекулярных соединений и высоких плотностей энергии. Результаты экспериментального исследования термодинамических свойств материалов при динамическом сжатии сплошных образцов позволяют определять уравнения состояния этих веществ вблизи ударной адиабаты [1–2].

В настоящее время на основе динамических данных по ударной сжимаемости сплошных и пористых образцов для широкой области фазовой диаграммы построены полуэмпирические уравнения состояния большого количества металлов [2–3].

Иная ситуация наблюдается при исследовании уравнений состояний полимерных материалов (гомополимеров, смеси полимеров, полимерных композиций). Известно, что они обладают уникальными физическими свойствами, характеризуются низкой плотностью, малыми значениями электро- и теплопроводности, высокой радиационной стойкостью, пластичностью и износоустойчивостью.

Высокомолекулярные соединения представляют собой перспективные материалы, которые находят широкое применение в конструкциях, несущих высокие тепловые и силовые нагрузки. Уравнение состояния полимеров в широком диапазоне плотностей энергии и давления являются необходимым инструментом для решения многих проблем физики высоких плотностей энергии (моделирование процессов высокоскоростного пробивания защитных экранов космических

летательных аппаратов, воздействие релятивистских электронных пучков на полимерные мишени).

Однако, количество экспериментальных и теоретических работ, посвященных исследованию функции Грюнайзена полимеров и их композиций в экстремальных условиях, крайне мало. Это стимулировало проведение в настоящей работе исследований зависимости функции Грюнайзена от плотности и температуры, рассчитанные по различным современным моделям. Здесь следует также учесть, что в полимерах, имеющих сложную макромолекулярную структуру, в зависимости от скорости воздействия меняется значение их температуры стеклования и, как следствие, меняется соотношение между межмолекулярным и внутримолекулярным значениями функций Грюнайзена.

А.М. Молодцу удалось получить единую аналитическую формулу для функции Грюнайзена безотносительно к свойствам конкретного материала [3–4] в виде (1):

$$\Gamma(x) = \frac{2x}{\left[ 1 + \frac{2}{\left( \gamma_t - \frac{2}{3} \right)} + 2\beta T_0 \right]^{-x}} + \frac{2}{3}. \quad (1)$$

Затем, полагая величину  $T_0$  переменной и равной текущей температуре  $T_0 = T$  и подставляя различные значения  $T$  в формулу (1), можно построить температурную зависимость функции Грюнайзена:

$$\Gamma(V, T) = \frac{2x \cdot k}{\left[ 1 + \frac{2}{\left( \gamma_t - \frac{2}{3} \right) + 2\beta(T - T_0)} \right]^{-x}} + \frac{2}{3}, \quad (2)$$

где  $\gamma_t$  – микроскопический параметр Грюнайзена;  $k$  – коэффициент эффективной пористости.

Уравнение (2) качественно верно передает температурную зависимость параметра Грюнайзена и с увеличением температуры должно приводить к тому, что при одних и тех же удельных объемах параметр Грюнайзена будет ближе к своему предельному значению.

Уравнение для функции Грюнайзена в виде (3) получено в [5]:

$$\gamma_p(V) = -\left( \frac{2-t}{3} \right) - \frac{V}{2} \left[ \frac{\frac{d^2}{dV^2} \left( P_x V^{\frac{2t}{3}} \right)}{\frac{d}{dV} \left( P_x V^{\frac{2t}{3}} \right)} \right]. \quad (3)$$

В уравнении (3) значение  $\Gamma$  при  $t = 0$  отвечает теории Ландау-Слэтера,  $t = 1$  – Дугдейла-Макдональда,  $t = 2$  соответствует теории свободного объема.

В работах [6–7] исследована функция Грюнайзена полиэтилена, полистирола и полиметилметакрилата. При расчетах  $\Gamma(\rho)$ ,  $\Gamma(\rho, T)$  использовались различные современные модели: Райса, Марша и др. В этой работе рассчитана функция Грюнайзена полиэтилена и бутадиенового каучука по модели А.М. Молодца, уравнению (1) и (3) при разных  $t$ .

На рис. 1 приведены значения функции Грюнайзена полиэтилена, рассчитанные нами по уравнениям (1) и (3) при  $t = 0$  и  $t = 1$ .

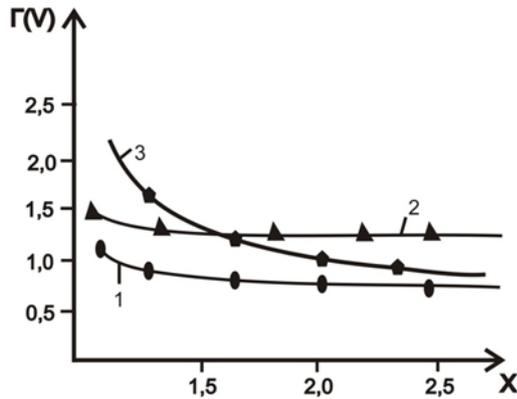
Следует отметить, что аналитическая зависимость  $\Gamma(V) = C_1 \cdot V^{1.25}$  дает хорошую аппроксимацию уравнения (3) и графика зависимости функции Грюнайзена от  $x = \frac{\rho}{\rho_0}$  при  $C_1 = 2,5$ . Если сравнить наши расчетные значения  $\Gamma(V)$  с данными работ [6–7], дает хорошее совпадение с точностью до 10 % во всем диапазоне сжатий уравнение (1) (кривая 1). Уравнение (3) при  $t = 1$  дает завышенные значения (до 40 %) в диапазоне малых степеней сжатия (до  $x = 1,5$ ) и удовлетворительное совпадение в области сжатий

$x > 2,0$ . Такое расхождение  $\Gamma(V)$  с данными других авторов можно связать, по-видимому, с тем, что уравнение (3) построено для стеклообразных полимеров, имеющих низкую температуру стеклования. А полиэтилен, как известно, является кристаллизующимся полимером, имеющим в зависимости от условий полимеризации и кристаллизации значительную степень кристаллизации (от 20 до 55 %). Поэтому уравнение (3) при малых значениях  $x$  дает завышенные значения и удовлетворительное согласие с данными [6–7] при больших степенях сжатия, т.к. при этих условиях температура на фронте ударной волны повышается, стираются различия между выше отмеченными структурно-физическими состояниями полиэтилена.

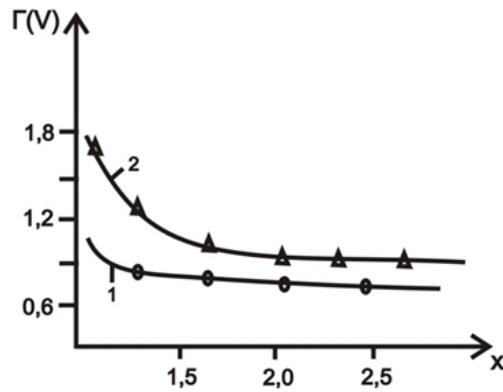
Кривая 2 на рис. 1 получена по уравнению (3) при  $t = 0$ , т.е. по теории Ландау-Слэтера. Она дает завышенные значения  $\Gamma(V)$  на всем диапазоне сжатия.

При значениях  $t > 1$  аппроксимация этих данных возможна, но величина производной  $\frac{\partial P}{\partial \rho}$  в начальной точке для этих экспериментов достаточна мала. Таким образом, во всем исследованном диапазоне сжатий наилучшее согласие с расчетными и экспериментальными значениями функции Грюнайзена дает уравнение (1), полученное А.М. Молодцом. При этом необходимо отметить, что вывод (1) не ограничен предположениями о каком-либо типе конденсированного вещества, а само уравнение содержит лишь общие фундаментальные свойства материала. Дополнительно отметим, что применение для расчета  $\Gamma(V)$  уравнения (3) допустимо, строго говоря, для изотропных веществ или веществ, имеющих кубическую симметрию структур, а, как мы знаем, полимерные материалы таковыми не являются. Таким образом, решение о применении для расчета  $\Gamma(V)$  уравнения (3) и его поведение для полимерных материалов возможно только с учетом реального спектра частот колебаний в полимере (межмолекулярных и внутримолекулярных).

На рис. 2 представлены расчеты функции



**Рис. 1.** Зависимость функции Грюнайзена полиэтилена от  $x = \rho/\rho_0$ , рассчитанные по уравнениям: (1) – кривая 1; (2) – кривая 2 при  $t = 0$ ; (3) – кривая 3 при  $t = 1$



**Рис. 2.** Зависимости функции Грюнайзена синтетического бутадиенового каучука от плотности  $x = \rho/\rho_0$

Грюнайзена для бутадиенового каучука с начальной плотностью  $\rho(0) = 0,903 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ ; другие значения начальных параметров каучука взяты из работ [3–4; 7].

Рассчитанные значения  $\Gamma(V)$  по уравнению (1) практически не зависят от  $x$  равны приблизительно 0,83. Кривая 2, полученная по уравнению (3) аппроксимируется аналитической зависимостью  $\Gamma(V) = C_2 V^{1,23}$  при  $C_2 = 1,8$ , что удовлетворительно согласуется с данными [6–7].

Для верификации предложенной в работе [5] термодинамической модели нами были выполнены расчеты по уравнению (3) функции Грюнайзена. Ни при каких значениях параметра  $t$  и начальных параметров каучука не удалось получить значения  $\Gamma(V)$ , совпадающие с расчетами [7].

**Таблица 1.** Значения функции Грюнайзена и плотности исходных гомополимеров и полимерных композиций на их основе

Вещество	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$\gamma$
Полиэтилен	920	0,950
Синтетический бутадиеновый каучук	900	0,860
Полимерная композиция–1	869	0,791
Полимерная композиция–2	897	0,825

При расчете плотности и функции Грюнайзена композиционных материалов с различным содержанием полиэтилена и каучука нами использованы следующие уравнения из [8]:

$$\frac{1}{\rho} = \frac{x_1}{\rho_{11}} + \frac{x_2}{\rho_{22}}, \quad (4)$$

$$\frac{\rho}{\gamma} = \frac{x_1}{\rho_{110}\gamma_1} + \frac{x_2}{\rho_{220}\gamma_2}, \quad (5)$$

где  $\rho_{110}$  и  $\rho_{220}$  – начальные плотности полиэтилена и каучука соответственно;  $x_i$  – массовые концентрации компонентов.

Значения функции Грюнайзена и плотности рассчитывались по уравнениям (4) и (5) для двух композиций, имеющих следующие составы:

I. Полиэтилен (20 %) + синтетический бутадиеновый каучук (80 %) – полимерная композиция–1.

II. Полиэтилен (80 %) + синтетический бутадиеновый каучук (20 %) – полимерная композиция–2.

Результаты расчетов приведены в табл. 1. Коэффициент эффективной пористости  $k$  или долю свободного объема мы определяли из условия, что при  $T = 300 \text{ К}$ ,  $\gamma_i = \gamma_0 = \gamma(V, T) \approx 0,95$  для полиэтилена и 0,860 для синтетического бутадиенового каучука. Для полиэтилена коэффициент эффективной пористости будет  $k = 0,12$  или 12 %, для синтетического бутадиенового каучука –  $k = 0,23$  или 23 %.

Результаты наших расчетов представлены на рис. 3 и 4. Как видно из рис. 3, температурные зависимости функций Грюнайзена  $\Gamma(V)$  и  $\Gamma(V, k)$  достаточно слабые. Причем, чем большая плотность достигнута в ударных экспериментах, тем меньше зависимость  $\Gamma(T)$ . При невысоких температурах для одного и того же удельного объема (плотности) учет по-

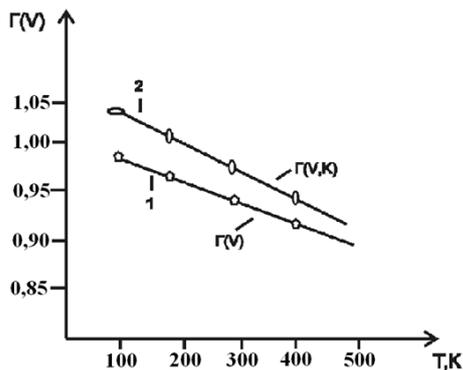


Рис. 3. Температурная зависимость функции Грюнайзена полиэтилена, рассчитанная по уравнению (1) – кривая 1; по уравнению (2) – кривая 2

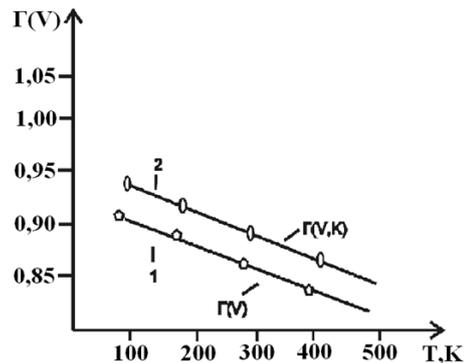


Рис. 4. Температурная зависимость функции Грюнайзена синтетического бутадиенового каучука, рассчитанная по уравнению (1) – кривая 1; по уравнению (2) – кривая 2

ристости приводит к более значительной разности между  $\Gamma(V)$  без учета пористости и с учетом  $\Gamma(V, k)$ . При дальнейшем увеличении температуры  $\Gamma(V, k)$  приближается к значениям  $\Gamma(V)$  при тех же температурах. По-видимому, это можно интерпретировать как уменьшение влияния эффективной пористости  $k$  при повышении температуры из-за роста интенсивности подвижности участков макромолекул за счет плавления

кристаллической фазы полиэтилена, которые при этом заполняют пустоты, уменьшая эффективную пористость полимера, приближая плотность полимера к начальной  $\rho_0 = \frac{1}{V_0}$ . Как видно из рис. 4, зависимости  $\Gamma(V)$ ,  $\Gamma(V, k)$  синтетического бутадиенового каучука от температуры достаточно слабые и с повышением температуры они меняются симбатно.

#### Список литературы

1. Альтшулер, Л.В. Изэнтропы разгрузки и уравнения состояния металлов при высоких плотностях энергии / Л.В. Альтшутер, А.В. Бушман, М.В. Жерноклетов // ЖЭТФ. – 1980. – Т. 78. – № 2. – С. 741–760.
2. Бушман, А.В. Модели уравнений состояния веществ / А.В. Бушман, В.Е. Фротов // УФН. – 1983. – Т. 140. – № 2. – С. 177–232.
3. Молодец, А.М. Изохорно-изотермический потенциал жидкого алмаза / А.М. Молодец, М.А. Молодец, С.С. Набатов // ФГВ. – 1999. – Т. 35. – № 2. – С. 81–87.
4. Молодец, А.М. Обобщенная функция Грюнайзена для конденсированных сред / А.М. Молодец // ФГВ. – 1995. – Т. 31. – № 5. – С. 132–133.
5. Краус, Е.И. Модельные уравнения термодинамических функций состояния веществ. 1. Твердое тело / Е.И. Краус, В.М. Фомин, И.И. Шабалин // Физ. мезомех. – 2004. – Т. 7. – С. 285–288.
6. Куготова, А.М. Диаграммы состояния полиметакрилата и функция Грюнайзена / А.М. Куготова, Б.И. Кунижев, Р.Х. Афаунова // Пластические массы. – 2008. – № 8. – С. 25–38.
7. Кунижев, Б.И. Диаграммы состояния и процесс разрушения полимеров при динамическом сжатии / Б.И. Кунижев, А.М. Кугова, А.С. Ахриев // Термодинамические свойства вещества. – Нальчик, 2006. – С. 185–188.
8. Бельхеева, Р.К. Уравнение состояния смеси / Р.К. Бельхеева // ПМТФ. – Т. 48. – № 5. – С. 28.

#### References

1. Al'tshuler, L.V. Izjentropy razgruzki i uravnenija sostojanija metallov pri vysokih plotnostjah jenergii / L.V. Al'tshuter, A.V. Bushman, M.V. Zhernokletov // ZhJeTF. – 1980. – Т. 78. – № 2. – С. 741–760.

2. Bushman, A.V. Modeli uravnenij sostojanija veshhestv / A.V. Bushman, V.E. Frolov // UFN. – 1983. – Т. 140. – № 2. – С. 177–232.
3. Molodec, A.M. Izohorno-izotermicheskiy potencial zhidkogo almaza / A.M. Molodec, M.A. Molodec, S.S. Nabatov // FGV. – 1999. – Т. 35. – № 2. – С. 81–87.
4. Molodec, A.M. Obobshhennaja funkciya Grjunajzena dlja kondensirovannyh sred / A.M. Molodec // FGV. – 1995. – Т. 31. – № 5. – С. 132–133.
5. Kraus, E.I. Model'nye uravnenija termodinamicheskih funkcij sostojanija veshhestv. 1. Tverdoe telo / E.I. Kraus, V.M. Fomin, I.I. Shabalin // Fiz. mezomeh. – 2004. – Т. 7. – С. 285–288.
6. Kugotova, A.M. Diagrammy sostojanija polimetimetakrilata i funkciya Grjunajzena / A.M. Kugotova, B.I. Kunizhev, R.H. Afaunova // Plasticheskie massy. – 2008. – № 8. – С. 25–38.
7. Kunizhev, B.I. Diagrammy sostojanija i process razrushenija polimerov pri dinamicheskom szhatii / B.I. Kunizhev, A.M. Kugova, A.S. Ahriev // Termodinamicheskie svojstva veshhestva. – Nal'chik, 2006. – С. 185–188.
8. Bel'heeva, R.K. Uravnenie sostojanija smesi / R.K. Bel'heeva // PMTF. – Т. 48. – № 5. – С. 28.

© А.М. Куготова, Б.И. Кунижев, Э.Ю. Таова, Л.А. Каздохова, И.М. Унакафов, А.Х. Цечоева,  
А.С. Ахриев, Л.М. Мартазанова, 2013

## ОЦЕНИВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ОБЪЕКТОВ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Существующий в настоящее время процесс проведения оценивания авиационной техники военного назначения (АТВН) можно представить в виде последовательной смены следующих этапов [1–2]: планирование оценивания, проведение оценивания и анализ проведенного оценивания. Любой вид оценивания начинается с планирования его проведения, поэтому до начала его проведения строятся Программа и План-график проведения оценивания (далее Программа и План-график). Основная часть Программы содержит перечень задач, режимов и характеристик оцениваемой АТВН (ее подсистем), подлежащих обязательной проверке в ходе проведения оценивания, а также организационно-методические указания, обеспечивающие реализацию соответствующих проверок (количество экспериментов по пункту Программы, условия проведения экспериментов, методика их проведения, оцениваемые показатели и т.п.) [1–2]. Перечень задач, режимов и характеристик оцениваемой АТВН определяются целью проводимого оценивания. План-график также представляет собой единый организационно-методический документ, устанавливающий сроки и последовательность проведения экспериментальных работ в рамках сформированной и утвержденной Программы. Этап проведения оценивания представляет собой экспериментальное определение количественных и (или) качественных значений показателей, характеризующих функциональные свойства оцениваемой системы. Большое значение при оценивании функциональных свойств различного рода АТВН имеет этап анализа, который условно можно представить как совокупность следующих подэтапов: анализ результатов проведенного оценивания; принятие решения о дальнейшем ходе оценивания. В свою очередь процесс анализа результатов проведенного оценивания целесообразно разбить

на четыре основных технологических фазы: экспресс-анализ, численный, полный и ретроспективный [1].

Экспресс-анализ представляет собой упрощенную (оперативную) обработку данных, полученных непосредственно в процессе проведения эксперимента и по его окончании. Информация, полученная в результате экспресс-анализа, как правило, используется для оформления протоколов проведения экспериментов [2]. В ходе численного анализа рассчитываются характеристики, которые не поддаются измерениям в ходе проведения эксперимента, но необходимы для анализа результата его проведения и формирования общей картины поведения оцениваемой системы [1].

В процессе полного анализа интерпретируются полученные результаты на предыдущих этапах обработки экспериментальных данных, а также принимается решение о правильности функционирования обеспечивающих проведение оценивания средств и собственно оцениваемой системы в режимах проведенного эксперимента [1–2]. Ретроспективный анализ предусматривает определение степени соответствия результатов проведения всей совокупности экспериментов по определенному пункту Программы [2]. Этап принятия решения о дальнейшем ходе оценивания заключается в выработке альтернатив и собственно в принятии обоснованного оперативного решения о продолжении или корректировке имеющейся последовательности проведения экспериментальных работ в рамках утвержденной Программы. Необходимость корректировки возникает в случае обнаружения аномальности в поведении оцениваемой системы в том или ином эксперименте, что обусловлено выявлением ошибок в функционировании АТВН в процессе ее оценивания. Как правило, оптимальность корректировки в значительной мере определяется

**Таблица 1.** Перечень разделов математики, которые служат или могут служить теоретической базой для решения конкретных задач планирования

Теоретические основы	Планирование					
	Целевое			Динамическое		
	Разработка моделей объекта оценивания	Выбор видов, объемов и условий проведения оценивания	Построение последовательности проведения оценивания	Использование моделей объекта оценивания	Разработка способов коррекции планов оценивания	Автоматизация динамического планирования
Теория чувствительности		+				
Теория идентификации	+	+				
Теория планирования эксперимента	+	+	+	+	+	
Теория контроля и диагностики		+				
Теория подобия и моделирования	+	+		+		
Исследования операций	+				+	
Теория систем	+	+	+	+	+	+
Квалиметрия					+	
Теория эффективности					+	+

перераспределением и использованием ограниченного количества различных ресурсов, необходимых при проведении оценивания [1]. Из изложенного следует, что для процессов оценивания функциональных свойств АТВН характерны динамичность, ограниченность используемых ресурсов и оперативность. Планы проведения оценивания на практике непрерывно «возмущаются». В этих условиях эффективность процессов оценивания будет зависеть от результатов планирования, а именно от своевременности компенсации «возмущающих» воздействий и корректировки начальных планов проведения оценивания на основе выработки оперативных управленческих решений [1–2].

Анализ существующего процесса оценивания функциональных свойств различных АТВН показывает, что планирование может быть разделено на два вида: целевое (статическое) и динамическое [1–2]. Под целевым (статическим) планированием понимают выбор наилучшей начальной схемы проведения оценивания функциональных свойств объекта оценивания, заключающейся в разработке различного рода планов [1]. Динамическое планирование заключается в перестройке начальной последовательности (очередности) проведения оценивания, осуществляемое на основе анализа текущих

экспериментальных данных и позволяющее оптимизировать использование имеющихся ресурсов [2].

Как показывает практика, в настоящее время средства автоматизации для разрешения возникающих спорных ситуаций в процессе целевого и динамического видов планирования не применяются. Решение задач, характерных для таких видов планирования, осуществляется вручную на основе текущих экспериментальных данных. Это позволяет сделать вывод о целесообразности создания систем поддержки принятия решений (СППР), которые обеспечивали бы формирование обоснованных рекомендаций о необходимости изменения имеющейся стратегии проведения процессов оценивания. Такие системы, с одной стороны, могли бы построить последовательность выполнения работ по оцениванию функциональных свойств АТВН оптимальной с точки зрения сокращения длительности их проведения, а с другой – существенно сократить интервал времени для выработки оперативных управленческих решений при целевом и динамическом видах планирования. Рассмотрим теоретическую базу, на основе которой может быть разработано математическое обеспечение для СППР лицами, ответственными за процесс планирования.

Анализ выполним с позиций применимости рассматриваемых методов к решению задач целевого и динамического планирования. В соответствии с подходом, изложенным в работе [2], используя некоторые приведенные в ней результаты, можно сформировать перечень разделов математики, которые служат или могут служить теоретической базой для решения конкретных задач планирования (табл. 1).

Анализ табл. 1 показывает, что в общем случае на этапах планирования процессов проведения оценивания может быть применен достаточно широкий спектр разделов математики. Однако для решения конкретных задач планирования применяется (или может быть применено) лишь ограниченное их количество. Так, например, методы теории чувствительности, предметом которой является исследование операторных (структурных и параметрических) воздействий на качество функционирования систем [1], используют при решении задач выбора и обоснования: перечня контролируемых параметров, режимов работы оцениваемых систем, типов и уровней экспериментальных воздействий и т.п.

Методы теории идентификации применяются при разработке и уточнении моделей оцениваемой системы, выявлении условий идентифицируемости и связей условий идентифицируемости с условиями управляемости и наблюдаемости [2].

Теории подобия и моделирования широко используются при разработке математических моделей (ММ) различного рода систем и исследовании свойств этих систем на их моделях [2]. Квалиметрия как научная дисциплина изучает и реализует методы получения количественной оценки качества продукции, которое в рамках данной дисциплины трактуется как некоторая совокупность отдельных полезных свойств системы. Анализ методов теории чувствительности, теории идентификации, квалиметрии, теории подобия и моделирования показывает, что они не рассматривают вопросы построения последовательности выполнения экспериментальных работ с минимизацией общей длительности их проведения. Наиболее близкими к рассматриваемой области исследования являются теория исследования операций, теория контроля и диагностики, теория эффективности и теория планирования эксперимента. В основе теории исследования операций лежит научный метод выработки количественного фактора в

исследовании операций и целенаправленности вырабатываемых рекомендаций по принятию решений [2]. Методы теории контроля и диагностики применяются для формального описания систем как объектов контроля, построения моделей процесса контроля и диагностики технического состояния систем и синтеза планов проведения контроля и диагностики [2]. В рамках теории эффективности целенаправленных процессов как научно-прикладной (военно-прикладной) дисциплины разрабатываются и исследуются принципы и методы количественного оценивания и анализа качества результатов целевого функционирования военно-технических систем (ВТС) и степени их соответствия стоящим перед ВТС задачам, а также методы оптимизации проектируемых ВТС и организуемых целенаправленных процессов функционирования систем [2]. Теория планирования экспериментов широко используется для построения различных планов на основе применения методов выбора видов, объемов и условий проведения экспериментов. В рамках данной теории задача планирования выполнения экспериментов рассматривается с позиции выбора оптимальных количества и условий их проведения. Анализ математических методов и проблематики, изучаемой теориями исследования операций, контроля и диагностики, эффективности и планирования эксперимента показывает, что каждая из них имеет вполне определенную прикладную направленность, причем применяемый ими для решения теоретических и прикладных задач математический аппарат достаточно близок по своему характеру. Вместе с тем, как показал анализ литературы [1–2], проблемам автоматизации динамического планирования процесса оценивания функциональных свойств различных изделий и систем внимание практически не уделяется. Даже в рамках перспективной концепции CALS-технологий, с использованием которой ожидается достижение экономического эффекта при производстве и эксплуатации военной техники, с включенными в нее базовыми технологиями ERP (Enterprise Resource Planning – планирование ресурсов на уровне предприятий) PLS (Product Lifecycle Management – управление жизненным циклом изделия) в перечислении этапов жизненного цикла систем отсутствует сам этап проведения оценивания их функциональных свойств.

Отсюда следует, что модели, методы и алгоритмы (в совокупности являющиеся математическим обеспечением) построения последовательности проведения оценивания свойств АТВН с минимизацией общей длительности его проведения развиты недостаточно. Для обеспечения единого подхода и инструментальных средств решения задач планирования процессов оценивания функциональных свойств различных классов АТВН необходима разработка соответствующих обобщенных (системных)

ММ. В качестве таких моделей могут выступать, например, модель решаемых АТВН задач, модель технической реализации АТВН, модель формирования оценок функциональных свойств АТВН и моделей выбора средств и ресурсов, обеспечивающих процессы проведения оценивания функциональных свойств АТВН. Для построения этих моделей представляется целесообразным использовать системную методологию и математический аппарат общей теории систем.

#### *Список литературы*

1. Александровская, Л.Н. Сертификация сложных технических систем / Л.Н. Александровская, И.З. Аронов, В.В. Смиронов; под ред. В.И. Круглова. – М. : Логос, 2001. – 312 с.
2. Скурихин, В.И. Информационные технологии в испытаниях сложных объектов. Методы и средства / В.И. Скурихин, В.Г. Квачев, Ю.Р. Валькман, Л.П. Яковенко. – Киев : Наукова думка, 1990. – 320 с.

#### *References*

1. Aleksandrovskaia, L.N. Sertifikacija slozhnyh tehniceskikh sistem / L.N. Aleksandrovskaia, I.Z. Aronov, V.V. Smironov; pod red. V.I. Kruglova. – M. : Logos, 2001. – 312 s.
2. Skurihin, V.I. Informacionnye tehnologii v ispytaniyah slozhnyh ob'ektov. Metody i sredstva / V.I. Skurihin, V.G. Kvachev, Ju.R. Val'kman, L.P. Jakovenko. – Kiev : Naukova dumka, 1990. – 320 s.

© Э.Ю. Алтухов, Э.А. Шепель, В.Т. Якимович, 2013

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СИНТЕЗА ИЗОБРАЖЕНИЙ ТЕНЕВЫХ ЭФФЕКТОВ ДЛЯ СИСТЕМ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ТРЕНАЖЕРНОГО КОМПЛЕКСА ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

### Введение

В настоящее время успешное и безопасное управление летательным аппаратом возможно только при наличии определенного уровня подготовки летного экипажа. Тренировку экипажа в условиях ограниченного финансирования проводят на тренажерных комплексах, где одной из важнейших составляющих является система визуализации сцен на основе трехмерной графики, которая синтезирует изображения.

В сфере компьютерной трехмерной графики главным направлением деятельности на данный момент можно назвать задачу увеличения реалистичности изображения. Это проявляется в увеличении сложности и детализации трехмерных сцен, учета различных психологических факторов, создающих эффект присутствия, а также в применении спецэффектов, например таких, как туман, системы частиц, тени и пр. Поэтому в системе визуализации часто возникает задача синтеза теневых эффектов. При формировании таких эффектов недостаточно обработать только геометрию источников света, необходимо также учесть атмосферные условия.

Кроме того, для синтеза изображений таких теневых эффектов необходимо учитывать физиологические характеристики зрения человека, поскольку только в этом случае можно ответить на вопрос видимости объектов сцены. В связи с этим при моделировании необходимо оперировать истинными значениями физических величин, характеризующих «поведение тени в сцене». Выполнение данных требований позволяет получить изображение теневых эффектов и, как следствие, повысить реалистичность изображения. Следовательно, это направление исследований является актуальной задачей при разработке систем визуализации тренажерных комплексов летательных аппаратов.

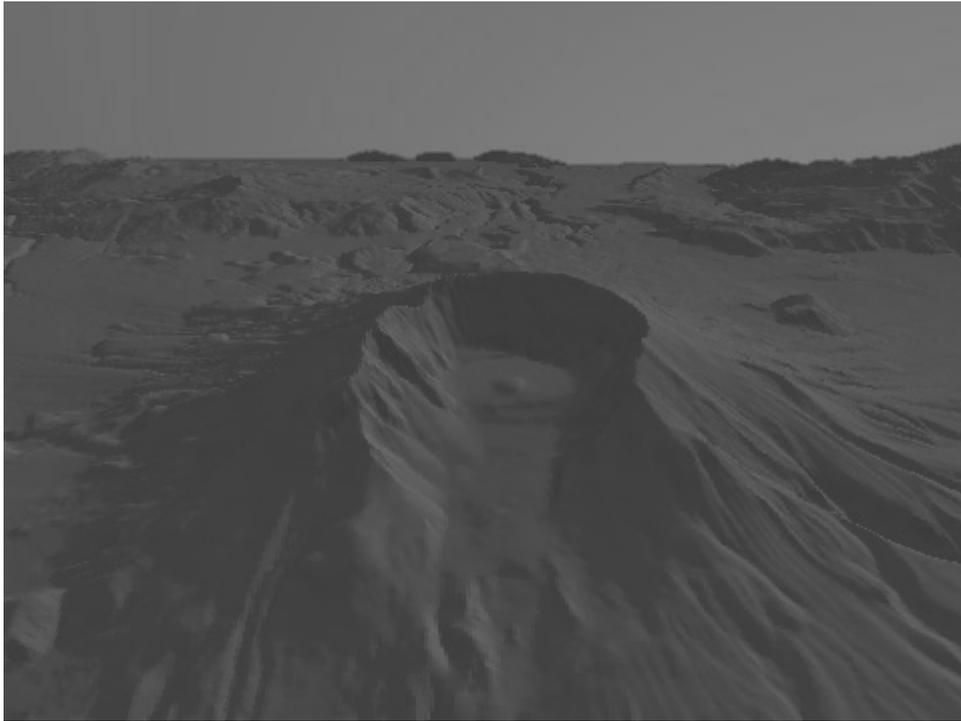
Всесторонний обзор актуальных вопросов светотехники в тренажеростроительстве широко представлен в [6–7]. Особенности применения и функционирования систем визуализации освещаются в работах [2–5]. Вопросы, связанные как с теоретическими, так и с практическими аспектами разработки математической модели синтеза изображения теневых эффектов для систем визуализации тренажерных комплексов летательных аппаратов рассматриваются в работах [2–3].

Целью настоящей работы является разработка математической модели синтеза изображения теневых эффектов для систем визуализации тренажерных комплексов летательных аппаратов, что будет способствовать увеличению возможностей существующих систем визуализации отечественных авиатренажеров в вопросах повышения достоверности и реалистичности отображения окружающей среды и повышению качества подготовки специалистов по управлению летательными аппаратами вообще.

### Основная часть

В настоящее время существует достаточное количество методов синтеза изображения теней [6], а также синтеза изображения теней в реальном времени [7], каждый метод имеет свои преимущества и недостатки. Выбор алгоритма зависит от требований и специфики графического приложения. Рассмотрим основные методы:

- карты освещения (Lightmaps);
- метод проекции вершин (Projected geometry);
- теневые объемы (Shadow volumes);
- теневые буфера (Shadow buffers);
- теневые карты (Depth incorrect Shadow maps);
- буфера ObjectID / приоритетов.



**Рис. 1.** Изображение рельефа без учета теней

*Карты освещения.* В том или ином виде карты освещения (Lightmaps) [5] используются практически во всех современных 3D-приложениях. Этот метод применяется для создания не только теней, но и всего освещения сцены (рис. 1). Освещение генерируется для статической геометрии до начала операции синтеза изображения, при синтезе оно в основном не меняется. Современные вычислительные средства не позволяют реализовать динамическое освещение с использованием карт освещения вследствие большой ресурсоемкости процесса создания непосредственно самих карт. Этот подход является базовым для большинства других алгоритмов синтеза теней в реальном времени. Однако он имеет недостатки: алгоритм работает только со статической геометрией, карты освещения занимают очень большой объем памяти, но при синтезе алгоритм чрезвычайно эффективен.

*Метод проекции вершин.* В настоящее время для создания теней в реальном времени чаще всего используется метод проекции вершин (Projected geometry) (рис. 2) [8]. Алгоритм относится к аналитическим. Предполагается, что множество небольших объектов отбрасывают тени на малое количество больших плоских объектов. Конечно, это используется далеко

не во всех случаях: с помощью этого алгоритма можно рисовать не все тени сцены, а только важнейшие. Основная идея алгоритма – проектирование объекта с точки положения источника света на приемник теней. Метод хорош тем, что не имеет проблем со ступенчатостью тени и использует вычислительные ресурсы меньше, чем остальные алгоритмы. Однако, как сказано ранее, предполагается, что в сцене существует не так много крупных затеняемых объектов. С ростом сложности затеняемых объектов алгоритм быстро становится неприемлемым из-за интенсивного использования вычислительных ресурсов.

*Теневые объемы.* Метод теневых объемов (Shadow volumes) также относится к аналитическим и основывается на представлении затененного пространства полигональным многогранником. Многогранник генерируется на этапе предпроцессинга путем проектирования каждого ребра минимального силуэта объекта вдали от источника света [4]. К достоинствам этого алгоритма следует отнести гораздо большую производительность по сравнению с методом проектирования вершин, а также то, что тень может падать на сколько угодно сложную поверхность. Как и во всех аналитических алгоритмах, в методе теневых объемов нет проблем

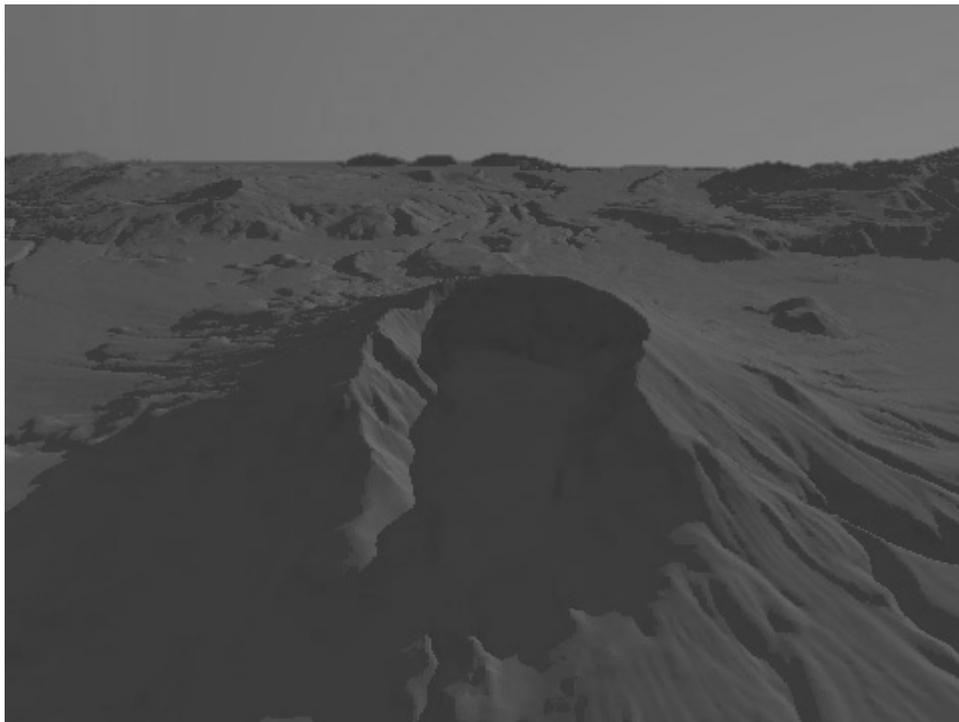


Рис. 2. Изображения рельефа с учетом теней

с алиасингом. Однако данный алгоритм очень требователен к ресурсам при генерации всех теней сложной сцены в реальном времени. Кроме того, работа алгоритма может существенно замедляться при приближении к теневому объему.

*Теневые буферы.* Алгоритм, использующий теневые буферы (Shadow buffers) [1], основан на том, что область тени не является видной с позиции источника света. Сначала сцена просчитывается из положения источника света во внеэкранный буфер. Сохраненные данные позволят проверить точку на факт затенения. В буфере сохраняются расстояния всех ближайших к источнику света точек. Любая точка, находящаяся дальше соответствующей точки в теневом буфере, будет в тени. Преимущества: алгоритм не зависит от сложности геометрии сцены, качество генерируемых теней можно просто регулировать: для мощного аппаратного обеспечения можно использовать теневые буферы большего разрешения и глубины. Недостатки: алгоритм склонен к алиасингу, для каждого источника света требуется отдельный проход по сцене, плохо работает для точечных источников.

*Теневые карты.* Алгоритм, основанный на использовании карт теней (Depth incorrect Shadow maps) [3]. Для каждой пары «источник

света – объект» создается текстура. Сначала текстура очищается белым цветом, затем на нее с точки положения источника света рисуется затеняющий объект (черным цветом). В результате получается теневая карта, которую необходимо спроецировать на все приемники теней. Достоинства: очень простой алгоритм, сравнительно быстрая генерация теней для небольшого количества объектов, необходима только одна дополнительная прорисовка для каждого объекта. Этот алгоритм имеет проблемы с алиасингом, но допускает простое и дешевое их решение путем билинейной фильтрации теневой карты. Недостатки: затеняющие объекты не отбрасывают тени сами на себя, если рассматривать объекты как приемники теней, то они полностью затеняются своей же теневой картой. Поэтому на объекты нельзя проектировать их тени. Эта проблема существенна только для сложных, невыпуклых объектов. Другой недостаток заключается в том, что для каждой пары «объект – источник света» необходима своя текстура, которая ограничивает возможное количество таких пар. При изменении ориентации затенения объекта относительно источника света необходим перерасчет теневой карты. Метод подходит для генерации теней только для нескольких объектов сцены.

*Буфера идентификаторов.* Этот алгоритм [2] похож на алгоритм теневых буферов, описанный ранее. Перед рендерингом сцены из источника света каждому объекту присваивается уникальный номер (идентификатор), который зависит от расстояния между объектом и источником света. Под объектом здесь понимается геометрия, которая отбрасывает тени на другие объекты, но не на себя. То есть объектом может быть единичный полигон, выпуклый объект или его часть. Недостатки алгоритма: невыпуклые объекты не самозатеняются; как и у метода теневых буферов, существуют проблемы с алиасингом. В результате получаются четкие, ступенчатые тени.

Ни один алгоритм не решает проблему теней для достаточно сложных сцен полностью. Главным ограничением на этом пути является недостаточная производительность современных компьютеров. При текущем уровне развития аппаратного обеспечения возможно рисование только небольшой части всех теней сцены динамично.

Известно, что более 80 % воспринимаемой информации человек получает через органы зрения. Одной из важных составляющих этого потока данных является присутствие тени. Во многом благодаря теням человеческий мозг получает информацию о взаимном расположении объектов в пространстве. Поэтому отображение теней является тем фактором, который может существенно улучшить реалистичность восприятия трехмерных сцен.

Основное требование к алгоритмам расчета теней при построении систем визуализации для тренажеров летательных аппаратов – возможность в реальном времени отслеживать тени множества объектов 3D-сцены (других летательных аппаратов), что особенно важно при подготовке военных летчиков. Менее остро стоит задача синтеза теней от рельефа. Это обусловлено спецификой полета, когда летчик большую часть времени наблюдает в закабинном пространстве только небо, которое достаточно просто моделируется голубым цветом. Синтез изображения теней от объектов приводит к большим объемам вычислений.

Рассмотрим основные действия, которые необходимо выполнить для определения факта затенения точки.

Исходными данными, необходимыми для решения данной задачи, являются:

1) кадр синтезированного изображения, для каждого пикселя которого указана соот-

ветствующая ему точка пересечения проекционного луча с поверхностью объектов сцены. Каждая точка сопровождается дополнительной информацией: принадлежность точки рельефа или искусственного объекта, линейные координаты точки  $P(X_p, Y_p, Z_p)$ , нормаль  $\bar{N}$ ;

2) классификационное описание  $L$  теневого пространства формируемого рельефом;

3) подмножества  $C, D$ , и  $E$ , полученные на этапе сканирования теневых фигур объектов сцены;

4) положение источника света (солнца) в пространстве, которое задается вектором направления на источник света  $\bar{S} \{S_x, S_y, S_z\}$  в базовой системе координат  $XYZ$ .

Введем двоичную функцию  $Sh$  для описания факта затенения объектов сцены. Причем:

$$Sh = \begin{cases} 1, & \text{точка находится в тени,} \\ 0, & \text{точка не затемняется.} \end{cases}$$

Таким образом, результатом работы алгоритма является определение значения переменной  $Sh$ . Рассмотрим основные этапы алгоритма синтеза теней на примере обработки одной точки  $P(X_p, Y_p, Z_p)$  пересечения проекционного луча с объектами сцены.

*Этап 1.* Для точки  $P(X_p, Y_p, Z_p)$  определяется угол  $z$  между нормалью  $\bar{N}$  и направлением на источник света  $\bar{S}$ . Введем предикат  $T_1$ , который определяется формулой:

$$T_1 = \begin{cases} 0, & \zeta < 90^\circ, \\ 1, & \zeta \geq 90^\circ. \end{cases}$$

*Этап 2.* На данном этапе определяется факт затенения точки поверхностью рельефа. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

1. Определяется номер  $D_i$  домена классификационной оболочки рельефа, в котором находится точка  $P(X_p, Y_p, Z_p)$ :

$$D_i = \left[ \frac{Z_p}{\Delta z^D} \right] + \left[ \frac{X_p}{\Delta x^D} \right] \cdot N_z + \left[ \frac{Y_p}{\Delta y^D} \right] \cdot N_z \cdot N_x,$$

где  $[ ]$  – функция выделения целой части числа с округлением в сторону меньшего;  $N_z, N_x$  – количество доменов вдоль осей  $Z$  и  $X$  соответственно.

2. Проверяется ситуация, когда участок рельефа, расположенного в  $D_i$ -ом домене, мо-

жет отбрасывать тень на точку  $P(X_p, Y_p, Z_p)$ .  
 Для этого:

– строится луч  $PP'$ , берущий начало в точке  $P(X_p, Y_p, Z_p)$ , и параллельный вектор  $\vec{S}$ ;

– используя один из алгоритмов синтеза рельефа, описанных в [7], находится точка пересечения луча  $PP'$  с рельефом. Введем предикат  $T_2$ , равный:

$$T_2 = \begin{cases} 1, & \text{точка пересечения луча } PP' \text{ с рельефом найдена,} \\ 0, & \text{в противоположном случае.} \end{cases}$$

3. Проверяется ситуация, когда точку  $P(X_p, Y_p, Z_p)$  могут затенять участки рельефа, расположенного в доменах из списка  $LD_i = \{D_q, D_m, D_w\}$ . Для этого определяет-

ся точка пересечения луча  $\overline{PP'}$  с рельефом в каждом  $D_m$ -ом домене из списка  $LD_i$  алгоритмами, описанными в [7]. Введем предикат  $T_3$ , равный:

$$T_3 = \begin{cases} 1, & \text{точка пересечения луча } PP' \text{ с рельефом найдена,} \\ 0, & \text{в противоположном случае.} \end{cases}$$

*Этап 3.* На данном этапе определяется факт затенения точки  $P(X_p, Y_p, Z_p)$  объектами сцены. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

1. Точка  $P(X_p, Y_p, Z_p)$  является точкой пересечения проекционного луча с рельефом. В этом случае действуем следующим образом:

– для каждого объекта из подмножеств  $C$  и  $D$ , проверяем систему неравенств:

$$F_i(X_p, Y_p, Z_p) < 0, \text{ где } i = \overline{1, N}, \quad (1)$$

где  $F_i(X_p, Y_p, Z_p)$  – уравнение цилиндра, описывающее теньевую фигуру объекта;  $N$  – количество объектов в множествах  $C$  и  $D$ .

– если система неравенств (1) исполнилась (точка расположена внутри теньевой фигуры), необходимо построить луч  $\overline{PP'}$  с точки  $P(X_p, Y_p, Z_p)$  в направлении источника света и проверить, не пересекает он соответствующий объект алгоритмами, представленными в работе [6]. Введем предикат  $T_4$ , равный:

$$T_4 = \begin{cases} 1, & \text{точка пересечения луча } PP' \text{ с рельефом найдена,} \\ 0, & \text{в противоположном случае.} \end{cases}$$

2. Точка  $P(X_p, Y_p, Z_p)$  является точкой пересечения проекционного луча с объектом сцены  $c_j$ . В этом случае действуем следующим образом: в первую очередь необходимо проверить, не бросает ли он тень на себя. Для

этого необходимо построить луч  $\overline{PP'}$  с точки  $P(X_p, Y_p, Z_p)$  в направлении источника света и проверить не пересекает он примитивы данного объекта [6]. Введем предикат  $T_5$ , равный:

$$T_5 = \begin{cases} 1, & \text{точка пересечения луча } PP' \text{ с рельефом найдена,} \\ 0, & \text{в противоположном случае.} \end{cases}$$

Иначе необходимо провести анализ пересечения луча с объектами из опилок  $EC_j$

для данного объекта. Введем предикат  $T_6$ , равный:

$$T_6 = \begin{cases} 1, & \text{точка пересечения луча } PP' \text{ с рельефом найдена,} \\ 0, & \text{в противоположном случае.} \end{cases}$$

Учитывая все введенные предикаты, запишем полное соотношение для определения переменной  $Sh$ , т.е. факта затенения точки сцены:

$$Sh = \bigvee_{i=1}^6 T_i.$$

Также необходимо отметить, что все этапы алгоритма указаны в порядке своих приоритетов, и алгоритм можно закончить при случае, когда первое  $T_i = 1$ .

### Заключение

Таким образом, процесс синтеза изображений тренажерных комплексов летательных аппаратов дает возможность учесть основные физические явления, сопровождающие процесс видения человеком окружающих предметов, что позволяет в свою очередь максимально реалистично определить цветовые и яркостные

характеристики изображения с учетом физиологии зрения человека и характеристик устройств отображения.

Для этого в работе предложена математическая модель синтеза изображения теневых эффектов для систем визуализации тренажерных комплексов летательных аппаратов, которая будет способствовать повышению реалистичности отображения окружающей среды, моделируемой системой визуализации авиатренажеров и вообще повышать качество подготовки специалистов по управлению летательными аппаратами.

Также в работе предлагается алгоритм синтеза изображения теней от объектов сцены, который позволяет формировать в реальном времени теневые эффекты на больших пространствах; формировать все виды теней в сцене: рельеф-рельеф, рельеф-объект, объект-рельеф, объект-объект и объект на себя.

### Список литературы

1. Aleshin, V. Alpine Skiing And Snowboarding Training System Using Induced Virtual Environment / V. Aleshin, S. Klimenko, M. Manuilovikhail, L. Melnikov // Proc. of the 4th International Congress on Science and Skiing, ICSS 2007. – St. Christoph, Austria, 2007.
2. Алешин, В.П. Задача обратной трассировки лучей: поиск новых подходов и вычислительных реализаций / В.П. Алешин, В.О. Афанасьев, Д.А. Байгозин, И.П. Казанский, С.В. Клименко, С.А. Фомин // Proceedings of 6th International Workshop on Virtual Environment on PC Cluster, VEonPC, Protvino-Altai, published by ICPT, ISBN 5-88835-018-4, 2006. – С. 29–45.
3. Баяковский, Ю.М. Графические протоколы (обзор) / Ю.М. Баяковский, В.А. Галактионов // Автотметрия. – 1978. – № 5. – С. 3–11.
4. Клименко, С.В. АВАНГО система разработки виртуальных окружений Москва-Протвино / С.В. Клименко, И.Н. Никитин, Л.Д. Никитина // Институт физико-технической информатики, 2006. – 252 с.
5. Кривошеев, М.И. Световые измерения в телевидении / М.И. Кривошеев, А.К. Кустарев. – М., 1973.
6. Нюберг, Н.Д. Измерение цвета и цветовые стандарты / Н.Д. Нюберг. – М., 1933.
7. Остроушко, А.П. Модели и структуры вычислительных устройств обработки цветовой информации и создания спецэффектов в системах визуализации : дис. канд. техн. наук / А.П. Остроушко. – Харьков, 2000. – 138 с.
8. Павлидис, Т. Алгоритмы машинной графики и обработки изображений / Т. Павлидис; пер. с англ. – М. : Радио и связь, 1986. – 400 с.

### References

2. Aleshin, V.P. Zadacha obratnoj trassirovki luchej: poisk novyh podhodov i vychislitel'nyh realizacij / V.P. Aleshin, V.O. Afanas'ev, D.A. Bajgozin, I.P. Kazanskij, S.V. Klimenko, S.A. Fomin // Proceedings of 6th International Workshop on Virtual Environment on PC Cluster, VEonPC, Protvino-Altai, published by ICPT, ISBN 5-88835-018-4, 2006. – S. 29–45.
3. Bajakovskij, Ju.M. Graficheskie protokoly (obzor) / Ju.M. Bajakovskij, V.A. Galaktionov // Avtometrija. – 1978. – № 5. – S. 3–11.

4. Klimenko, S.V. AVANGO sistema razrabotki virtual'nyh okruzenij Moskva-Protvino / S.V. Klimenko, I.N. Nikitin, L.D. Nikitina // Institut fiziko-tehnicheskoy informatiki. – 2006. – 252 s.
5. Krivosheev, M.I. Svetovye izmerenija v televidenii / M.I. Krivosheev, A.K. Kustarev. – M., 1973.
6. Njuberg, N.D. Izmerenie cveta i cvetovye standarty / N.D. Njuberg. – M., 1933.
7. Ostroushko, A.P. Modeli i struktury vychislitel'nyh ustrojstv obrabotki cvetovoj informacii i sozdaniya specjeffektov v sistemah vizualizacii : dis. kand. tehn. nauk / A.P. Ostroushko. – Har'kov, 2000. – 138 s.
8. Pavlidis, T. Algoritmy mashinnoj grafiki i obrabotki izobrazhenij / T. Pavlidis; per. s angl. – M. : Radio i svjaz', 1986. – 400 s.

© Н.В. Апенько, 2013

УДК 621

А.В. КАЗАНЦЕВА, Э.А. ПЕТРОВСКИЙ  
 ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА И ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ ТРУБОПРОВОДОВ

В машиностроительной, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, химической и других отраслях промышленности одними из самых металлоемких и ответственных конструкций являются технологические трубопроводы, определяющие в значительной мере эффективность и безопасность функционирования предприятия. В современных экономических условиях одной из актуальных проблем для данных отраслей является обеспечение надежности эксплуатации и продление срока службы технологического оборудования.

Принципиальным элементом оборудования являются нагнетательные машины трубопроводных систем. Порядок их обслуживания регламентирован системой нормативных документов. Однако опыт эксплуатации показывает, что работа нагнетательных машин при соблюдении всех требований, предъявляемых нормативными документами, все же сопровождается отказами. Статистический анализ информации по отказам центробежных насосов, перекачивающих жидкие углеводороды по системе газоперерабатывающего предприятия, привел к следующим результатам (табл. 1).

Статистика отказов по центробежным насосам показывает, что наиболее распространенной причиной отказов является износ деталей [1]. Зачастую ухудшение технического

состояния изделий, обусловленное отказами одного вида, создает дополнительные нагрузки, ускоряющие развитие отказов другого типа.

Наибольшему износу подвергаются детали торцевых и сальниковых уплотнений, подшипники, уплотнительные кольца [2]. Условия работы подшипников и колец во многом связаны с работой валопровода (рабочим колесом), в частности с силами, действующими со стороны валопровода на подшипники и уплотнительные кольца. В свою очередь валопровод с рабочим колесом является конструкционным элементом насоса, непосредственно взаимодействующего с потоком, и в максимальной степени определяет соответствие нагнетательной машины требованиям технологического процесса. Валопровод, являясь сложной технической конструкцией, воздействует на поток, но и поток сам оказывает механическое воздействие на валопровод. Как следствие, подшипники, торцевые и сальниковые уплотнения испытывают переменные нагрузки.

Наличие зависимости между отказами разных видов может серьезно повлиять на оценки распределений отдельных видов отказов и оценку влияния их устранения.

Следствием этого является ряд проблем, среди которых можно выделить следующие: низкая производительность при обработке ре-

**Таблица 1.** Виды причин отказов центробежных насосов

Причина отказа	Итоговый процент наблюдений, (%)
Износ деталей	43
Отказы коррозионного происхождения	21
Некачественный ремонт	20
Кавитация	16

**Таблица 2.** Уровни варьирования факторов

Показатель	$X_1$	$X_2$	$X_3$
Основной уровень $X_{i_0}$	47,72	100	14
Интервал варьирования $\Delta X_i$	0,22	2	2
Верхний уровень $x_i = +1$	47,92	112	20
Нижний уровень $x_i = -1$	47,62	96	10

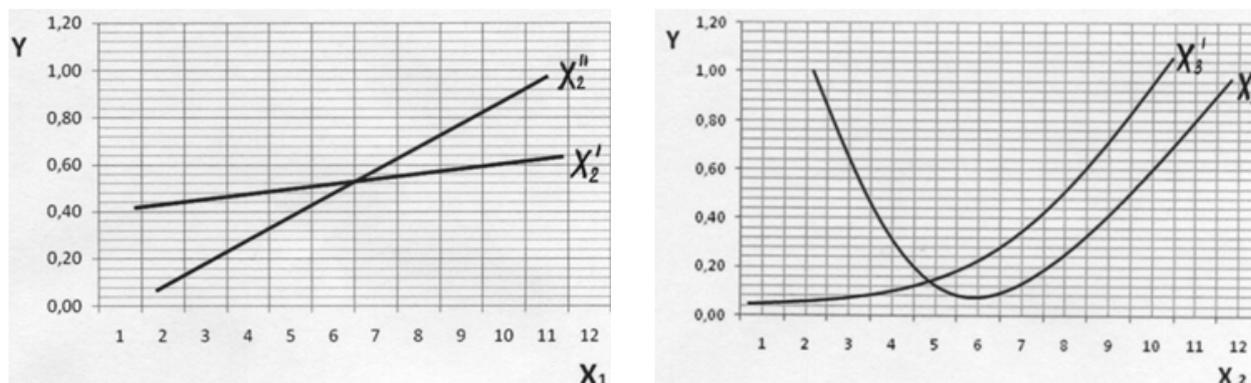


Рис. 1. Взаимозависимость факторов

Таблица 3. Результат применения метода крутого восхождения

Номер опыта	Затраты (условные единицы), Y	Фактор $x_1$ , Па	Фактор $x_2$ , количество	Фактор $x_3$ , мг/дм <sup>3</sup>
1	1 195	47,82	100	18
2	1 190	47,72	98	14
3	1 191	47,66	104	16
4	1 194	47,78	106	18
5	1 196	47,86	108	20
6	1 198	47,77	108	16
7	1 199	47,88	110	19
8	1 189	47,62	96	12
9	1 192	47,74	102	10
10	1 193	47,76	104	12
11	1 197	47,88	108	16
12	1 200	47,92	112	14

зультатов работ и сложность их контроля со стороны руководства, неизбежность появления ошибок и искажения информации, многократное дублирование одних и тех же действий, необходимость привлечения большого количества специалистов, субъективность в принятии решений и экономическая неэффективность проведения ремонтов.

Кроме того, современные условия организации производственного процесса требуют сокращения времени простоя и увеличения межремонтного пробега всех трубопроводов. Однако старение парка технологического оборудования, происходящее в настоящее время, приводит к неминусовому увеличению частоты, продолжительности и объемов ремонтов. В результате управление ремонтами значительно осложняется выполнением операций анализа и прогнозирования технического состояния трубопроводной системы. При этом выбор управ-

ляющих воздействий, заключающихся в замене изношенных участков трубопроводов, должен обеспечивать максимальный межремонтный пробег производственных блоков предприятия с заданными материальными и временными затратами.

На исследуемом предприятии были выявлены перечисленные выше проблемы, задача от руководства – оптимизировать затраты на процесс технического обслуживания трубопровода. На затраты оказывают влияние большое количество факторов, т.е. процесс управления затратами может быть рассмотрен как случайный:  $Y = f(x_1, x_2, \dots, x_i)$ . Эти факторы управляются менеджером, но при их одновременном изменении могут возникать взаимозависимости. При этом сами факторы, влияющие на величину затрат, носят вероятностный характер.

Оптимизация процесса, в котором сами факторы являются взаимозависимыми, может

быть основана на получении математической модели методом планирования экспериментов.

В качестве критерия оптимизации был выбран показатель – затраты предприятия на обеспечение требуемого уровня качества обслуживания трубопровода [3]. Затраты на техобслуживание на данном предприятии включают в себя: затраты на инспектирование, испытание, мониторинг состояния, корректирующее, профилактическое, аварийное и отсроченное техобслуживание, плановые и внеплановые остановы, а также модификацию установок.

Согласно классификации затрат, принятой на предприятии, мы будем оптимизировать затраты на качество, связанные с внутренними и внешними отказами, т.к. эти затраты непосредственно связаны с производством и процессами, создающими наибольшую добавочную стоимость. Для оптимизации затрат на качество в рамках производства был проведен анализ причин и мест возникновения отказов.

Для выбора независимых переменных был применен метод случайного баланса. С помощью последнего были выделены факторы, которые оказывают наибольшее влияние на выходной параметр: «Давление на входе», «Количество пусков-остановов», «Наличие примесей в перекачиваемой среде» (далее по тексту  $X_1, X_2, X_3$ ).

На основании многолетних экспериментов удалось выявить уровни варьирования факторов и пределы их изменения (табл. 2).

Критерием оптимизации был выбран квази- $D$ -оптимальный план. Применение данного вида планов позволяет сократить количество опытов, при этом получить меньший объем эллипсоида рассеяния оценок параметров. Таким планам соответствуют матрицы с максимальным определителем [4].

Было осуществлено центрирование переменных, т.е. перенос начала координат факторного пространства в точку с координатами  $X_{i_0}, X_{2_0}, \dots, X_{k_0}$ , где  $X_{i_0} = \frac{X_{i_{\max}} - X_{i_{\min}}}{2}$ .

Точка 0 является центром эксперимента. Теперь удобно сделать так, чтобы в кодированном масштабе максимальный (верхний) уровень фактора соответствовал +1, минимальный (нижний) –1, а средний (основной) – нулю. Это легко выполняется по формулам, связывающим факторы в кодированном масштабе ( $x_i$ ) с их натуральными величинами ( $X_i$ ):

$$x_i = \frac{X_i - X_{i_0}}{\Delta X_i}, \quad X_i = X_{i_0} + \Delta X_i x_i,$$

где  $\Delta X_i = \frac{X_{i_{\max}} - X_{i_{\min}}}{2}$  – интервал варьирования.

В получившейся теперь системе координат кодированных факторов  $x_i$  факторное пространство ограничено  $k$ -мерным кубом  $|x_i| \leq 1$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, k$ .

Для расчета дисперсии опыта продублировали опыт в центре плана. Коэффициенты модели проверялись на значимость по статистике Стьюдента.

В общем виде искомая модель представляет собой полином второго порядка и имеет вид:

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + b_{12} x_1 x_2 + b_{13} x_1 x_3 + b_{23} x_2 x_3 + b_{123} x_1 x_2 x_3 + b_{11} x_1^2 + b_{22} x_2^2 + b_{33} x_3^2.$$

После исключения из модели неадекватных коэффициентов она имеет вид:

$$y = 221189 + 706,5x_1 - 1522,785x_2 - 1121,685x_3 + 1000x_2x_3 - 600,25x_1^2 - 70,5x_2^2 - 0,5x_3^2,$$

где  $x_i$  – в кодированном масштабе коэффициенты, связанные с натуральными значениями факторов  $X_i$  соотношениями:

$$x_1 = \frac{X_1 - 170,3}{0,165}, \quad x_2 = \frac{X_2 - 402,5}{0,09}, \\ x_3 = \frac{X_3 - 206,8}{0,2}.$$

Так как модель была получена с помощью квази- $D$ -оптимального плана, пересчета модели после исключения коэффициентов не потребовалось [3].

Модель была проверена на адекватность с применением статистики Фишера:

$$F_{РАСЧ.} = \frac{S_{НЕАД.}^2}{S_v^2} = 1,3 < F_{0,05;4;7}^{ТАБЛ.} = 4,12.$$

Расчетное значение статистики Фишера равно 1,3, что меньше табличного значения и

свидетельствует об адекватности полученной модели.

Для определения координат оптимума и изучения свойств поверхности отклика в его

окрестностях использовали метод канонических преобразований поверхности второго порядка. В нашем случае данное уравнение имеет вид:

$$f(B) = \begin{vmatrix} (b_{11} - B) & 0,5b_{12} & 0,5b_{13} \\ 0,5b_{21} & (b_{22} - B) & 0,5b_{23} \\ 0,5b_{31} & 0,5b_{32} & (b_{33} - B) \end{vmatrix} = B^3 + 21,25B^2 + 12,5B + 1953,125.$$

Из данного уравнения получаем канонические коэффициенты  $B_{11} = -6,25$ ;  $B_{22} = -12,5$ ;  $B_{33} = -2,5$ . Таким образом, уравнение в канонической форме имеет вид:

$$y - 1121,95 = 1200,5X_1^2 + 200,5X_2^2 + 600,25X_3^2.$$

Так как коэффициенты  $B_{ii}$  имеют одинаковые знаки, то поверхность отклика представляет собой эллипсоид, а ее центр – экстремум-максимум, так как коэффициенты канонического уравнения имеют отрицательные знаки. Показатели модели были приведены к натуральным через формулы преобразования. Исходя из ограничений по уровню затрат на качество были рассчитаны требуемые интервалы варьирования входных параметров.

Наиболее короткий путь к оптимуму, находящемуся на вершине поверхности отклика – путь в направлении градиента функции отклика (метод крутого восхождения). Этот метод позволяет максимально приблизиться к точке оптимума. Результат применения крутого восхождения представлен в табл. 3.

### Выводы

В данной работе описывается практический пример получения адекватной мо-

дели управления уровнем затрат на обеспечение качества процесса технического обслуживания состояния трубопровода конкретного предприятия. Адекватная модель процесса получена методом математического планирования эксперимента. Применение данного метода обусловлено сложностью и взаимозависимостью входных параметров, при которых обычные статистические методы не дают адекватных моделей управления. Полученная практически путем модель позволяет руководству предприятия задавать требуемый уровень затрат на обеспечение качества в рамках производства и рассчитывать значение входных параметров, необходимых для получения требуемого уровня затрат и качества исполнения процесса с заданной вероятностью ошибки. Понимание интервалов колебания управляемых факторов  $X_i$  позволяет повысить эффективность процесса, при этом остаться в заданном интервале затрат на качество.

Применение данной модели на предприятии позволило повысить уровень управляемости и прозрачность процесса технического обслуживания оборудования, снизить уровень затрат на обеспечение процесса, при этом сохранить и повысить качество последнего.

### Список литературы

1. Гурьянов, В.В. Диагностика продлевает жизнь насосов / В.В. Гурьянов, В.А. Поляков // Надежность и сертификация оборудования для нефти и газа. – 1999. – № 2. – С. 14–15.
2. Хан, Дж. Дж. Анализ надежности с учетом видов отказов: полезный способ оценки и повышения надежности / Дж.Дж. Хан, Н. Доганаксой, У.К. Микер // Методы менеджмента качества. – 2009. – № 6. – С. 38–44.
3. Петровский, Э. Системный анализ и оптимизация затрат на качество / Э. Петровский, И. Лебедева, Н. Мельникова // Стандарты и качество. – 2003. – № 9. – С. 78–81.
4. Голикова, Т.И. Свойства  $D$ -оптимальных планов и методы их построения / Т.И. Голикова,

Н.Д. Микешина; под ред. В.В. Налимова // Новые идеи в планировании эксперимента. – М. : Наука, 1969. – С. 21–59.

*References*

1. Gur'janov, V.V. Diagnostika prodlevaet zhizn' nasosov / V.V. Gur'janov, V.A. Poljakov // Nadezhnost' i sertifikacija oborudovanija dlja nefi i gaza. – 1999. – № 2. – S. 14–15.
2. Han, Dzh. Dzh. Analiz nadezhnosti s uchetom vidov otkazov: poleznyj sposob ocenki i povyshenija nadezhnosti / Dzh.Dzh. Han, N. Doganaksoj, U.K. Miker // Metody menedzhmenta kachestva. – 2009. – № 6. – S. 38–44.
3. Petrovskij, Je. Sistemnyj analiz i optimizacija zatrat na kachestvo / Je. Petrovskij, I. Lebedeva, N. Mel'nikova // Standarty i kachestvo. – 2003. – № 9. – S. 78–81.
4. Golikova, T.I. Svojstva D-optimal'nyh planov i metody ih postroenija / T.I. Golikova, N.D. Mikeslina; pod red. V.V. Nalimova // Novye idei v planirovanii jeksperimenta. – М. : Nauka, 1969. – С. 21–59.

© А.В. Казанцева, Э.А. Петровский, 2013

## РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА РАБОТЫ С ОШИБКАМИ НЕОДНОРОДНОСТИ ВЫБОРОЧНОЙ СОВОКУПНОСТИ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОПОДОБНЫХ СТРУКТУР

### Введение

Для того, чтобы теоретические идеи нашли практическое воплощение при решении реальных задач, нужно разработать все необходимые вычислительные алгоритмы и на их базе создать прогнозную регрессионную модель – инструмент для исследователя. В данной работе рассматривается алгоритм работы с неоднородной совокупностью данных, от рациональной реализации которого зависит эффективность всего процесса моделирования и возможность воспроизведения точной картины будущего состояния финансовой системы промышленных предприятий.

Прежде чем приступить к процессу моделирования необходимо исключить ошибки, которые могут в дальнейшем повлиять на точность прогноза. Такая постановка задачи обуславливает выбор в качестве первоочередного этапа достижения однородности собранной информации (выборочной совокупности) за счет:

- приведения данных к достоверному виду;
- анализа и исключения подозрительных резко выделяющихся наблюдений на основе 3М диаграмм с использованием программного комплекса STATISTICA 6;
- определения структуры данных на основе 2М графиков квантилей;
- аппроксимации нелинейных данных с использованием нейросетевых алгоритмов.

При этом реализацию процесса преобразования неоднородных данных с использованием нейросетевых алгоритмов можно представить в виде схемы (рис. 1).

### Приведение данных к достоверному виду

В данном исследовании была актуализирована основная проблема, влияющая на качество

регрессионного моделирования финансового состояния предприятий, предопределившая необходимость разработки концепции, способствующей нивелированию описанных недостатков.

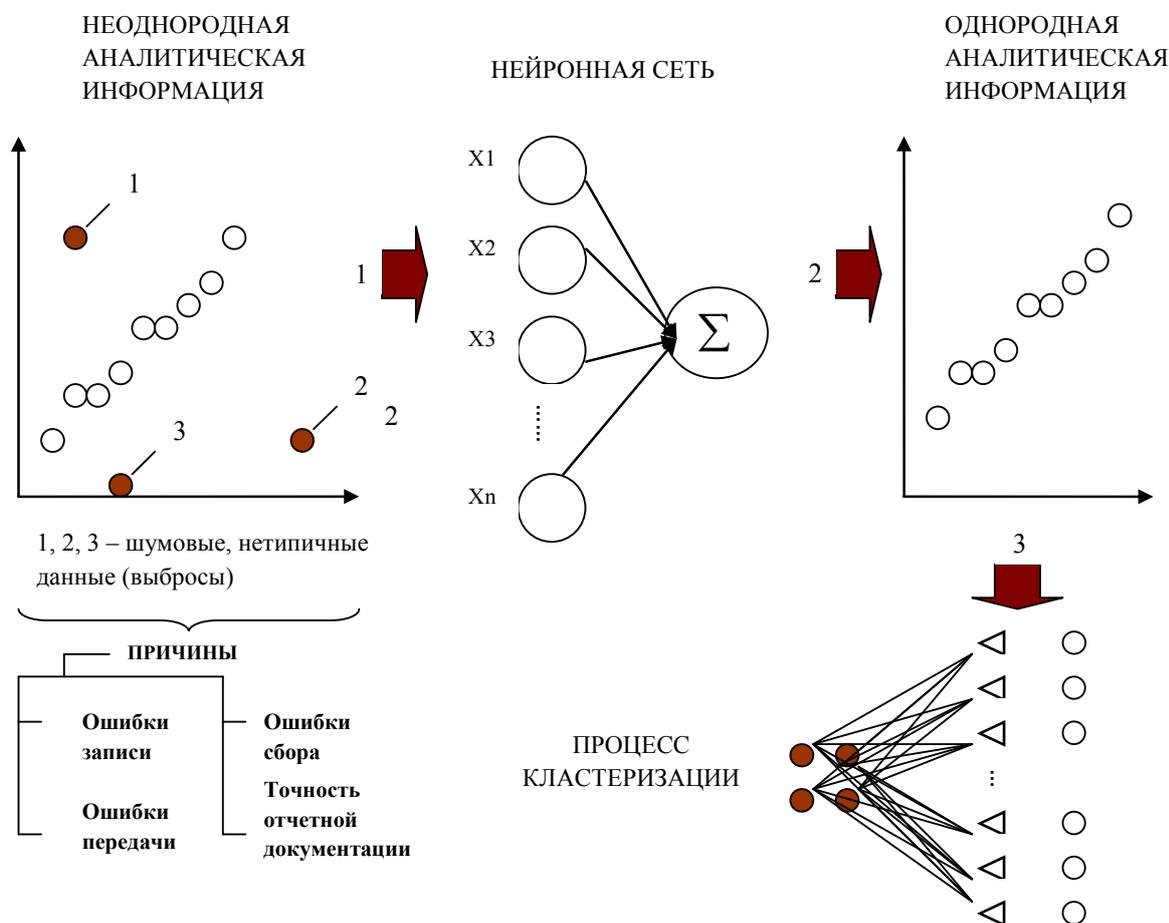
В основу данной концепции заложен принцип, берущий за основу решение задач по исключению ошибок методологии измерения, представляющих собой наибольшую опасность в практическом использовании. Если ошибки спецификации можно уменьшить, изменяя форму модели, а ошибки выборки – увеличивая объем анализируемых данных, то ошибки измерения могут свести на нет все усилия по моделированию связи между признаками. Первоочередным этапом подготовки к процессу измерения выступает необходимость приведения анализируемой совокупности данных к достоверному виду.

Обеспечение точности анализируемых данных, зависящей от точности данных, предоставленных в отчетной бухгалтерской документации, будет достигнуто за счет сбора выборочных данных в виде панельных, а затем преобразование их в пространственные (панельные) при помощи исключения из них временной составляющей.

В качестве выборочных данных выступили панельные данные по 59 российским предприятиям промышленности, представленные в виде финансовых коэффициентов (которые составили 5 428 расчетных показателей), рассчитанных на начало и конец отчетного года, в период с 2006 по 2009 гг., которые затем преобразовываются в пространственную совокупность (рис. 2), что позволило также сократить их количество до 1 357 показателей.

Временные данные были усреднены, что позволило выявить тенденцию реальных финансовых процессов, протекающих на предприятии, поскольку если точность в отчетных доку-

**ПРОЦЕСС ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДАННЫХ  
 С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОСЕТЕВЫХ  
 АЛГОРИТМОВ**



**Рис. 1.** Реализация процесса преобразования неоднородных данных с использованием нейросетевых алгоритмов

ментах не соответствует истинному положению дел, то тенденция все равно соответствует.

**Анализ и исключение подозрительных, резко выделяющихся наблюдений на основе 3М диаграмм с использованием программного комплекса STATISTICA 6**

С учетом того, что анализируемые данные были приведены к достоверному виду, можно приступить к процессу исключения подозрительных резко выделяющихся наблюдений (выбросов). Такие наблюдения существенно отклоняются от распределения остальных выборочных данных, а из-за особого способа определения линии регрессии при моделировании могут оказать существенное влияние на угол

наклона регрессионной линии и, соответственно, на коэффициенты корреляции. Всего один выброс может полностью изменить наклон регрессионной линии и, следовательно, вид зависимости между переменными.

Решить данную задачу нам позволила аналитическая система STATISTICA 6, дающая возможность интерактивного анализа данных [6]. На платформе данного программного комплекса с использованием 3М диаграммы исходных данных было построено трехмерное изображение последовательности исходных данных анализируемых переменных (рис. 3). На рисунке выбранные переменные представлены на оси  $Y$ , последовательные наблюдения – на оси  $X$ .

На данной 3М диаграмме наглядно видно

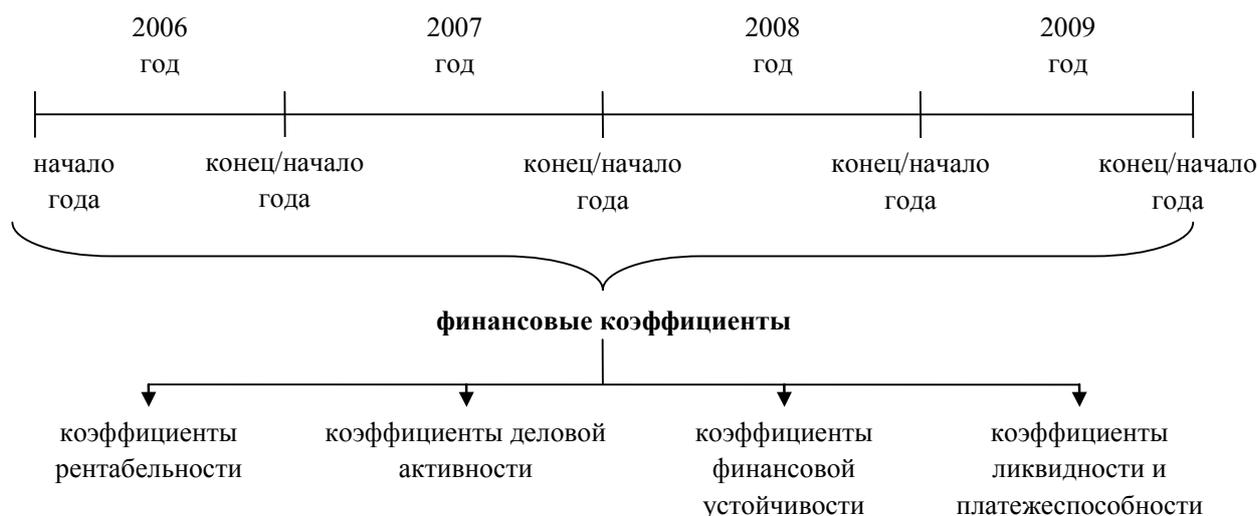


Рис. 2. Временной ряд, трансформированный в пространственные параметры

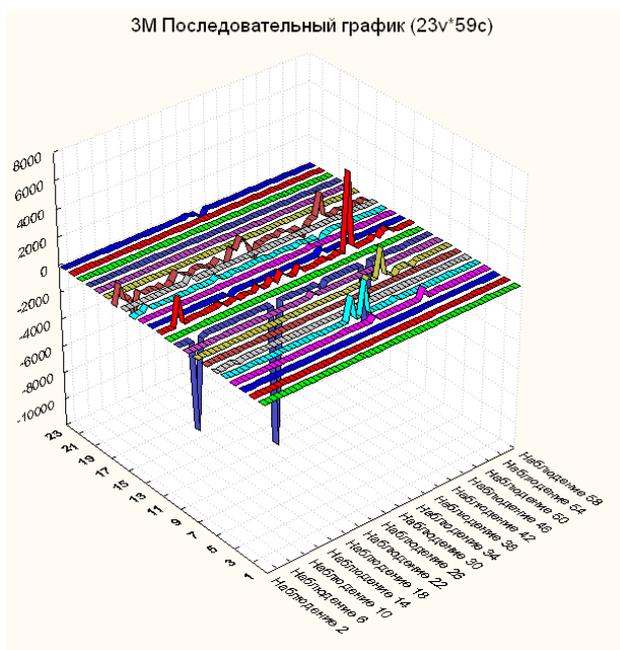


Рис. 3. 3М диаграмма исходных данных

наличие нетипичных данных в выборке, которые должны быть подвергнуты исключению из дальнейшего анализа. Для реализации процесса исключения выбросов строится построчный график выбросов с использованием программного комплекса. В результате было реализовано 2 этапа: на первом этапе исключению подверглись три предприятия промышленности (рис. 4), на втором этапе – два предприятия (рис. 5). Дальнейшие исследования выбросов дали отрицательный результат, т.е. оставшаяся

выборка из 55-и предприятий находится в пределах  $\pm 2$  (стандартных отклонения).

После того, как был проведен анализ данных относительно выбросов по всей совокупности переменных, строились диаграммы рассеяния, необходимые для визуализации имеющейся неоднородности данных внутри каждого показателя. Поскольку показателей значительное количество, то для примера приведем диаграммы двух финансовых коэффициентов  $K_1$  – коэффициента текущей ликвидности и  $K_2$  – коэффициента быстрой ликвидности (рис. 6).

После анализа диаграмм рассеяния по всем финансовым коэффициентам было выявлено наличие выбросов внутри значений, что предопределило выбор дальнейшей методики их исключения, зависящей от структуры исследуемых данных.

### Определения структуры данных на основе 2М графиков квантилей

Определение структуры данных основывается на построении и анализе 2М графиков квантилей. Графики квантиль-квантиль (К-К) позволяют определить природу исходных данных с позиции линейности и нелинейности параметров. Графики квантиль-квантиль подгоняют теоретическое распределение к наблюдаемым данным. На этих графиках показывается связь между наблюдаемыми значениями переменных и теоретическими квантиля-

Набл.	Станд. остатки					Станд. остатки Выбросы							
	-5.	-4.	-3.	±2.	3.	4.	5.	Наблюд. Значение	Предск. Значение	Остатки	Станд. предск.	Станд. Остатки	Стд.Ош. предск.
2	.	.	.	.	*	.	.	-4,71532	-25,3674	20,6520	-0,233370	2,55572	3,302743
15	.	.	.	*	.	.	.	-0,34436	17,0975	-17,4418	0,325972	-2,15845	3,980246
34	.	.	.	.	*	.	.	16,96056	-6,3100	23,2706	0,017651	2,87976	2,313532
Минимум	.	.	.	*	.	.	.	-4,71532	-25,3674	-17,4418	-0,233370	-2,15845	2,313532
Максим.	.	.	.	.	*	.	.	16,96056	17,0975	23,2706	0,325972	2,87976	3,980246
Среднее	.	.	.	*	.	.	.	3,96696	-4,8600	8,8269	0,036751	1,09234	3,198840
Медиана	.	.	.	.	*	.	.	-0,34436	-6,3100	20,6520	0,017651	2,55572	3,302743

Рис. 4. Выбросы первого типа

Набл.	Станд. остатки					Станд. остатки (Таблица данных1) Выбросы							
	-5.	-4.	-3.	±2.	3.	4.	5.	Наблюд. Значение	Предск. Значение	Остатки	Станд. предск.	Станд. Остатки	Стд.Ош. предск.
51	.	.	.	*	.	.	.	0,153799	-13,3288	13,48258	-0,064788	2,513149	2,599851
Минимум	.	.	.	*	.	.	.	0,153799	-13,3288	13,48258	-0,064788	2,513149	2,599851
Максим.	.	.	.	*	.	.	.	0,153799	-13,3288	13,48258	-0,064788	2,513149	2,599851
Среднее	.	.	.	*	.	.	.	0,153799	-13,3288	13,48258	-0,064788	2,513149	2,599851
Медиана	.	.	.	*	.	.	.	0,153799	-13,3288	13,48258	-0,064788	2,513149	2,599851

Рис. 5. Выбросы второго типа

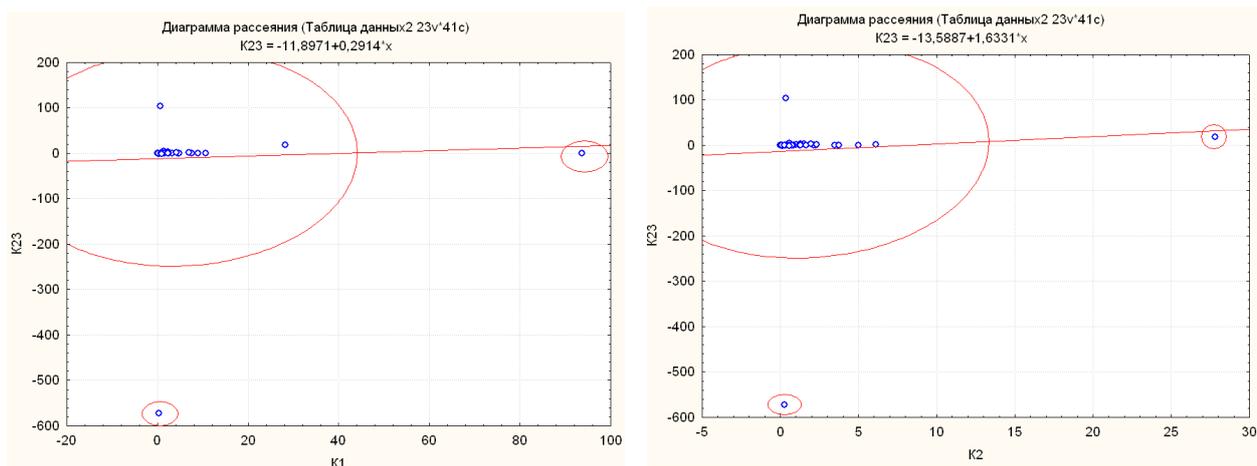


Рис. 6. Диаграммы рассеяния для переменных  $K_1$  и  $K_2$

ми. Если наблюдаемые значения попадают на прямую линию, то теоретическое распределение хорошо подходит к наблюдаемым данным. Для построения графика квантиль-квантиль программа сначала упорядочивает по возрастанию  $n$  точек наблюдаемых данных:

$$x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n.$$

Эти наблюдаемые значения откладываются по одной из осей графика, по другой оси откладываются следующие значения:

$$F^{-1}\left(\frac{i - r_{adj}}{n + n_{adj}}\right),$$

где  $i$  – ранг соответствующего наблюдения;  $r_{adj}$  и  $n_{adj}$  – корректировки  $\leq 0,5$ ;  $F^{-1}$  – обратный вероятностный интеграл для соответствующего стандартизованного распределения.

Получившийся график представляет собой диаграмму рассеяния наблюдаемых и ожидаемых (стандартизованных) значений при соответствующем заданном нормальном распределении.

Для примера приведем графики по уже описанным выше финансовым коэффициентам  $K_1$  и  $K_2$  (рис. 7).

Анализ 2М графиков квантиль-квантиль показал нелинейную природу распределения данных, которые не подчиняются закону нор-

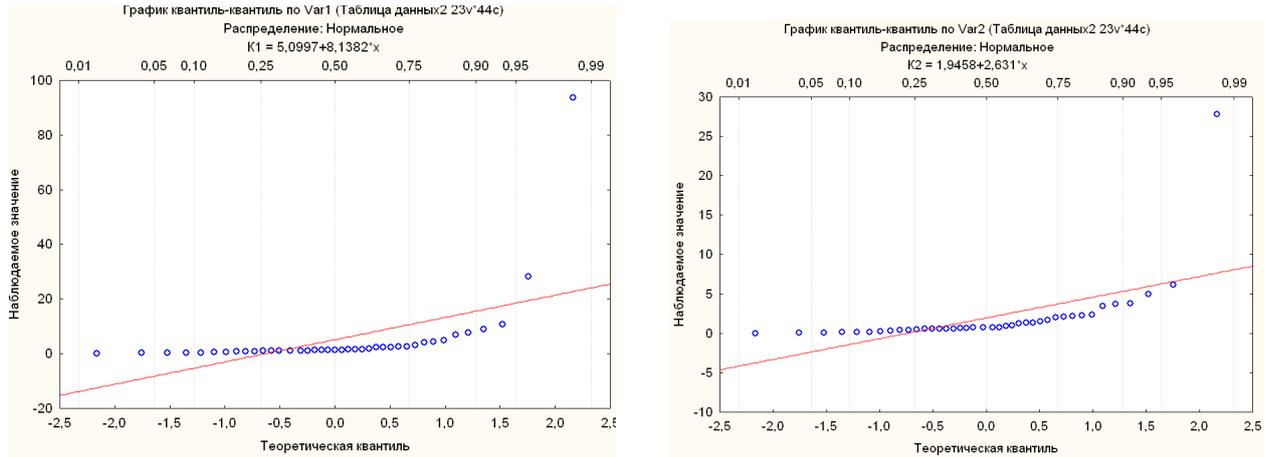


Рис. 7. Графики квантиль-квантиль для переменных  $K_1$  и  $K_2$

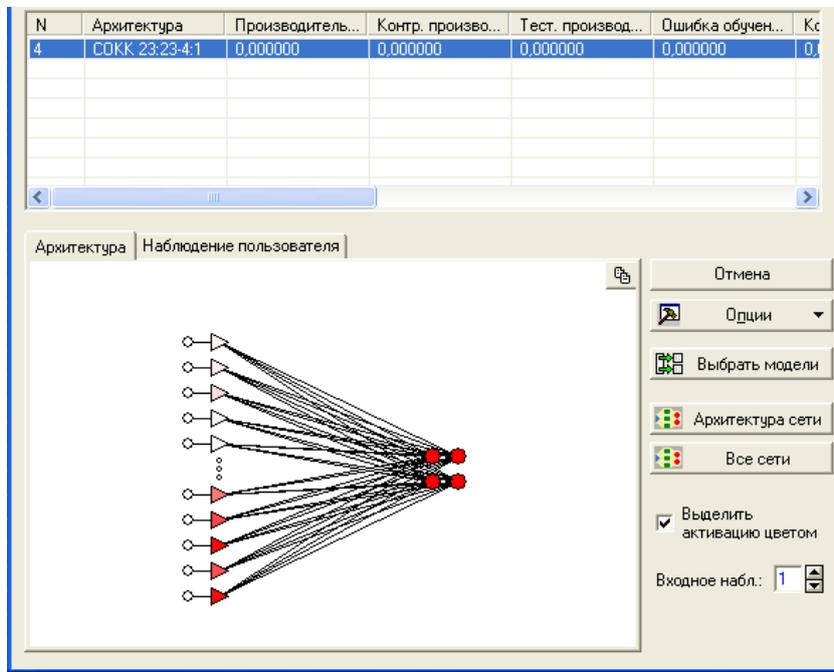


Рис. 8. Архитектура сети

мального распределения, в связи с этим для реализации дальнейшего процесса работы с выбросами будем применять один из методов аппроксимации нелинейных данных.

**Аппроксимация нелинейных данных с использованием нейросетевых алгоритмов**

Решить вопрос аппроксимации нелинейных данных можно с помощью применения широко исследуемых в последнее время систем искусственного интеллекта, базируемых на использовании аппарата искусственных нейрон-

ных сетей (**ИНС**), они позволяют оценивать сравнительную важность различных видов входной информации, в том числе производить кластеризацию данных с выявлением заранее неизвестных классов-прототипов. [5]

Метод, который применяется в данном исследовании, представляет собой работу с такой нейросетевой структурой, как самоорганизующиеся карты Кохонена (Self Organising Naps (**SOM**)) [3].

Процедура отнесения анализируемых данных к определенному кластеру реализуется на основе платформы нейросетевых алгоритмов.

Модуль Нейронные сети STATISTICA 6 поддерживает работу с самоорганизующимися картами Кохонена (СОКК). СОКК несколько отличаются от других нейронных сетей, доступных в STATISTICA Нейронные сети, поскольку они разработаны специально для самообучения. Обычно при обучении таких сетей используется алгоритм Кохонена, который не требует обучающих значений выходной переменной. Однако другие алгоритмы обозначения центров (например,  $K$ -средних) также можно использовать. Если выходная переменная доступна, то ее также можно использовать для отметки центров. СОКК позволяют выполнять неконтролируемое обучение: они обучаются распознавать кластеры внутри множества неотмеченных обучающих данных, т.е. обучающая выборка содержит только входные переменные. СОКК размещают вместе связанные кластеры в выходном слое, формируя таким образом Топологическую карту [1–2; 4].

После реализации процесса кластеризации данных была сформирована топологическая карта, представившая весь набор данных в виде 4-х кластеров, каждому из которых соответствует определенное количество пред-

приятий. Данные распределились следующим образом: к первому кластеру было отнесено 33 предприятия, ко второму – 5 предприятий, к третьему – 2 предприятия, к четвертому – 15 предприятий промышленности.

Более наглядно представить процесс трансформации всего набора наблюдений в кластеры можно, построив архитектуру сети (рис. 8).

Архитектуры сети представляют собой на входе имеющийся набор предприятий, в данном случае их 55, а на выходе 4 класса. Каждому кластеру соответствует определенное количество данных (предприятий).

### Заключение

Данная работа позволила перевести исследуемую выборку на новый уровень (уровень однородности) за счет использования современных методов оценивания ее структуры и природы функционирования, а также привести ее к достоверному, с позиции дальнейшего оценивания, и информативному, с позиции адекватности, виду. Был определен наиболее полный кластер, включивший в себя 33 наиболее близких относительно структуры данных предприятия.

### Список литературы

1. Fausett, L. Fundamentals of Neural Networks / L. Fausett. – Prentice Hall, 1994.
2. Haykin, S. Neural Networks: A Comprehensive Foundation / S. Haykin. – Macmillan Publishing Company, 1994.
3. Kohonen, T. Self-Organizing Maps / T. Kohonen // Series in Information Sciences. – 3 ed. – Berlin : Springer, 2001.
4. Patterson, D. Artificial Neural Networks / D. Patterson. – Singapore, 1996.
5. Александрович, Е.В. Применение нейросетевых технологий в экономике / Е.В. Александрович // БГТУ, 2010 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://science-bsea.bgita.ru/2010/ekonom\\_2010/alexandrovich\\_prim.htm](http://science-bsea.bgita.ru/2010/ekonom_2010/alexandrovich_prim.htm).
6. Электронный учебник STATISTICA / StatSoft [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.statistica.ru/home/textbook/default.htm>.

### References

5. Aleksandrovich, E.V. Primenenie nejrosetevykh tehnologij v jekonomike / E.V. Aleksandrovich // BGTU, 2010 [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : [http://science-bsea.bgita.ru/2010/ekonom\\_2010/alexandrovich\\_prim.htm](http://science-bsea.bgita.ru/2010/ekonom_2010/alexandrovich_prim.htm).
6. Jelektronnyj uchebnik STATISTICA / StatSoft [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.statistica.ru/home/textbook/default.htm>.

## СОЗДАНИЕ ПРОСТОЙ МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Проектируемая система должна выполнять задачи контроля температуры во многих точках помещения с общей длиной дерева до 100 м и контроля влажности. Сведения должны сохраняться в базе данных для последующего анализа и предоставления рекомендаций по организации вентиляции.

На первом этапе предполагается создание сети термометров, на втором – установка двух датчиков влажности для контроля влажности в помещении и на улице, а на третьем – передача полученной информации на компьютер для последующей обработки.

### Проектирование системы

Произведена поэтапная разработка системы в соответствии с предложенной концепцией модульных систем управления (рис. 1).

В качестве МК выбран STM32F100RB. Этот микроконтроллер относится к недорогим решениям, но при этом имеет основную периферию. Что еще более важно, для ускорения работы можно воспользоваться уже готовой разведенной платой STM32 Discovery, что позволит значительно сократить время разработки системы при незначительном увеличении ее стоимости.

Основные особенности микроконтроллера STM32F100RB следующие:

- 32-битное ядро с частотой 24 МГц;
- встроенная память;
- контроллер прямого доступа к памяти;
- два 12-ти битных цифро-аналоговых показателя;
- 12-ти битный цифро-аналоговый показатель;
- до 12 различных таймеров;
- два I2C интерфейса;
- три USART интерфейса;
- два SPI интерфейса;
- СЕС интерфейс;
- CRC модуль с 96-ти битным индивидуальным номером [7].

Таким образом, на данном микроконтроллере можно организовать взаимодействие с практически любым устройством. При необходимости Ethernet MAC интерфейса можно использовать более дорогой STM32F107 микроконтроллер [8].

Отдельно необходимо отметить наличие CRC модуля. Он позволяет организовывать древовидное соединение данных микроконтроллеров и создавать подобие подсетей внутри одной большой сети, обращаясь к каждому элементу по его уникальному 96-ти битному коду [1–3].

На первом этапе необходимо подключить датчики температуры. Для этого выберем датчики типа DS1820 [5], которые поддерживают подключение по 1-wire интерфейсу. Это позволит к одному выводу управляющего устройства подключить большое количество датчиков, по проекту их будет 10 единиц.

По умолчанию контроллер не поддерживает 1-wire интерфейс, но есть альтернативное решение. Протокол взаимодействия легко имитировать на USART интерфейсе, которых у управляющего устройства три. Для этого достаточно передавать битовые последовательности на заданной скорости передачи 9 600 или 115 200 бод. Данная методика подробно описана в работах, посвященных данной теме.

На втором этапе необходимо подключить измерители влажности воздуха. В проекте использованы устройства НН-4020 [6]. Этот датчик устойчив к химическим загрязнениям окружающей среды, имеет небольшое время расчета влажности и обладает неплохой точностью. Однако самое главное удобство датчика – это практически линейная зависимость напряжения на выходе от влажности воздуха, что значительно упрощает расчет влажности.

В соответствии с идеей модульной системы управления, взаимодействие между контроллером и датчиком должно осуществляется по общей шине. Используем шину 1-wire датчиков температуры. Это позволит разгрузить МК адаптер от дополнительных функций. Для эму-

ляции работы 1-wire интерфейса на датчике используем конвертер, который будет иметь свой уникальный номер.

Датчик имеет три вывода: питание, земля и данные. После подключения значение напряжения на выводе данных имеет линейную зависимость от влажности. Например, +2 В соответствует 40 % влажности, а +3,2 В соответствует 80 % влажности. Однако необходимо учитывать разность показаний датчика в зависимости от температуры.

К третьему этапу разработки имеется возможность получать необходимые данные с датчиков. В соответствии с поставленной задачей необходимо организовать взаимодействия с компьютером для передачи, хранения и обработки данных.

Самый простой способ взаимодействия – это организация обмена информации по последовательному каналу передачи данных (USART – COM-порт). Со стороны контроллера будет обычная передача данных через USART интерфейс по заданному протоколу, а компьютер в свою очередь будет проверять приемник COM-порта на наличие данных, получать их и расшифровывать в соответствии с протоколом.

Для корректной работы системы необходимо предусмотреть протокол передачи данных, позволяющий передавать разную информацию от различных датчиков и сохранять данные в системе управления базами данных MySQL.

### Протокол передачи данных

В связи с тем, что в соответствии с концепцией система должна быть модульной, необходимо предусмотреть передачу через протокол разнотипной информации и при этом иметь возможность ее декодировать. Это может обеспечить протокол, построенный по принципу дешифратора.

В табл. 1 описаны основные части протокола, используемого в проекте. Байт типа данных (CB) отвечает за последующую структуру послышки данных. По большому счету байт CB отвечает за выбор «подпротокола» передачи. Таким образом, под каждым номером CB от 001 до 254 можно регистрировать различные типовые протоколы.

Для каждого датчика необходимо предусмотреть свой уникальный номер [2; 4]. Он может варьироваться в зависимости от CB. В разрабатываемом проекте каждый 1-wire датчик

**Таблица 1.** Структура протокола

Байт типа данных (CB)	Номер датчика (ID)	Передаваемая информация (Data)
253 типа данных 000 и 255 служебные	Уникальный номер датчика	Информация для расшифровки

имеет свой 64-битный номер, который можно использовать как ID, один датчик влажности можно пронумеровать вручную, назначив свой ID.

Если обобщать идею уникальных номеров, то необходимо иметь возможность каждому датчику присваивать свой номер. Для этого можно использовать самый дешевый контроллер, в который будет вписан уникальный номер и к которому подключено устройство исполнения или датчик, не имеющий своего ID.

Таким образом контроллер будет согласовывать протоколы управляющего устройства и устройства исполнения или датчика. Это позволит для подключения нового оборудования к системе разрабатывать под него только микропрограмму для микроконтроллера, который согласовывает протоколы.

Передаваемая информация (Data) также зависит от байта типа данных (CB). Длина пакета данных определяется при помощи байта CB, поэтому приемник, исходя из байта CB, рассчитывает, сколько данных еще должно поступить.

Рассмотрим вариант передачи данных от датчика температуры DS1820. Температура будет передаваться под CB = 001. В этом случае ID = 8 байт (64-х битный UID). 16 бит значения температуры будут в формате, описанном в табл. 2.

Например, температуре +125° соответствует значение 0000 0111 1101 0000 (07D0h), а температуре –55° соответствует значение 1111 1100 1001 0000 (FC90h).

Таким образом, можно передавать данные от всех датчиков температуры DS1820. Байт CB будет всегда равен «001» для указания типа данных, а ID устройства будут изменяться для указания номера датчика передавшего температуру.

### Проблемы, выявленные после тестирования проекта

Во время тестирования проекта были выявлены проблемы:

Таблица 2. Формат 16 бит значения температуры

0 бит	1 бит	2 бит	3 бит	4 бит	5 бит	6 бит	7 бит
знак	знак	знак	знак	знак	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>
8 бит	9 бит	10 бит	11 бит	12 бит	13 бит	14 бит	15 бит
2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	2 <sup>-1</sup>	2 <sup>-2</sup>	2 <sup>-3</sup>	2 <sup>-4</sup>

1) некачественные монтажные соединения;

2) невозможность протокола отсеивать ошибочные данные.

Первая проблема является самой распространенной проблемой цифровой микроэлектроники. Около 90 % проблем было вызвано некачественными контактами в соединениях. Перед получением первых тестовых данных пришлось создать три версии системы, заменяя самодельные контактные соединения типовыми заводскими для стабильной работы. Безусловно, это большая проблема для тестового образца, которая в меньшей степени касается конечного изделия, т.к. в нем часть временных соединений уже будет разведена на плате.

Проблема нестабильности системы из-за невозможности протокола отсеивать ошибочные данные была вызвана тем, что при инициализации USART интерфейса по каналу передавался байт готовности 0xFF, который воспринимался протоколом как CB байт. В проекте данная проблема была решена путем ограничения значения CB от 0x01 до 0xFE, что позволило отличить байт готовности USART от CB байта. Однако необходимо рассмотреть возможность добавления дополнительных битов информации для улучшения протокола.

Возможно, по мере тестирования более сложных систем понадобится доработка прото-

кола, но текущий его вариант позволяет решить поставленную задачу.

### Выводы

В работе рассмотрен процесс создания системы управления в рамках концепции модульных систем управления. Для этого были выделены следующие модули:

- термометры на 1-wire интерфейсе;
- датчик влажности с драйвером на управляющем устройстве;
- управляющее устройство.

Модули разработаны с возможностью независимой работы. Например, добавление датчиков температуры ведет минимальные изменения в коде микропрограммы контроллера и при необходимости эти изменения можно сделать с помощью программного обеспечения, устанавливаемого на компьютер.

Для снижения стоимости разработки было принято решение не создавать отдельный драйвер для датчика влажности, а использовать уже имеющееся устройство управления. Таким образом удалось протестировать систему и не увеличить стоимость проекта.

Описанная система управления была разработана в кратчайшие сроки, внедрена и протестирована с хорошими результатами.

### Список литературы

1. Быков, С.А. Адаптация алгоритмов технического зрения для системы управления шагающими двигателями / С.А. Быков, А.В. Еременко, А.Е. Гаврилов, В.Н. Скакунов // Известия Волгоградского государственного технического университета. Серия «Актуальные проблемы управления, вычислительной техники и информатики в технических системах»: межвуз. сб. науч. ст. – Волгоград. – 2011. – Вып. 7. – № 3(76). – С. 52–56.
2. Олссон, Г. Цифровые системы автоматизации и управления / Г. Олссон, Д. Пиани – СПб. : Изд-во «Невский диалект», 2001. – 244 с.
3. Филипс, Ч. Системы управления с обратной связью / Ч. Филипс, Р. Харбор – М. : Изд-во «Лаборатория базовых знаний», 2001. – 327 с.
4. DS18B20 Programmable Resolution 1-Wire Digital Thermometer // Maxim Integrated Product site, 2008. – 22 p. [Electronic Recourse]. – Mode of Access : <http://www.maxim-ic.com/datasheet/index.mvp/id/2812>.

5. HIH-4010/4020/4021 Series Humidity Sensor // Honeywell International inc. site, 2007. – 8 p. [Electronic Recourse]. – Mode of Access : [http://sensing.honeywell.com/index.php?ci\\_id=51481](http://sensing.honeywell.com/index.php?ci_id=51481).
6. STM32F100xC, STM32F100xD, STM32F100xE // STMicroelectronics site, 2011. – 97 p. [Electronic Recourse]. – Mode of Access : [http://www.st.com/internet/com/TECHNICAL\\_RESOURCES/TECHNICAL\\_LITERATURE/DATASHEET/CD00212417.pdf](http://www.st.com/internet/com/TECHNICAL_RESOURCES/TECHNICAL_LITERATURE/DATASHEET/CD00212417.pdf).
7. STM32F105xx, STM32F107xx // STMicroelectronics site, 2011. – 103 p. [Electronic Recourse]. – Mode of Access : [http://www.st.com/internet/com/TECHNICAL\\_RESOURCES/TECHNICAL\\_LITERATURE/DATASHEET/CD00220364.pdf](http://www.st.com/internet/com/TECHNICAL_RESOURCES/TECHNICAL_LITERATURE/DATASHEET/CD00220364.pdf).

#### *References*

1. Bykov, S.A. Adaptacija algoritmov tehničeskogo zrenija dlja sistemy upravlenija shagajushhimi dvigateljami / S.A. Bykov, A.V. Eremenko, A.E. Gavrilov, V.N. Skakunov // Izvestija Volgogradskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. Serija «Aktual'nye problemy upravlenija, vychislitel'noj tehniki i informatiki v tehničeskix sistemah» : mezhvuz. sb. nauch. st. – Volgograd. – 2011. – Vyp. 7. – № 3(76). – S. 52–56.
2. Olsson, G. Cifrovyje sistemy avtomatizacii i upravlenija / G. Olsson, D. Piani – SPb. : Izd-vo «Nevskij dialekt», 2001. – 244 s.
3. Filips, Ch. Sistemy upravlenija s obratnoj svjaz'ju / Ch. Filips, R. Harbor – M. : Izd-vo «Laboratorija bazovyh znanij», 2001. – 327 s.

© Д.Г. Ульянов, 2013

## ОСОБЕННОСТИ И РЕЖИМЫ РАБОТЫ ГЕНЕРАТОРА ХОЛОДНОГО ПЛАЗМЕННОГО СПРЕЯ ДЛЯ АКТИВАЦИИ ПРОЦЕССОВ ЖИЗНЕННОГО РОСТА СЕМЯН ХВОЙНЫХ ПОРОД

В Петрозаводском государственном университете в рамках комплексных исследований в области интенсификации лесопользования [2; 4–5] ведется поиск путей использования холодного плазменного спрея (ХПС) для активации процессов жизненного роста семян хвойных пород. Интерес к холодно-плазменному диспергированию вызван тем, что холодная плазма нестационарного разряда способна осуществлять комплексное воздействие на жидкость (заряженные частицы, электромагнитное излучение, механическое давление), не испаряя и не разрушая ее [1; 3]. С этой целью была собрана лабораторная установка – генератор холодного плазменного спрея на основе автомобильной свечи зажигания, которая является корпусом микроплазмотрона. Для подачи рабочего вещества в межэлектродный промежуток образован канал в результате удаления центрального электрода свечи зажигания. Катодом устройства служит массовый электрод свечи. Игла-анод, изготовленная из нихромовой проволоки диаметром ~1 мм, введена в канал-изолятор и крепится с помощью держателя иглы-анода. Расстояние между анодом и выход-

ным отверстием катода составляет 1,0–1,5 мм. Установка работает нижеописанным образом. При подаче потенциала на иглу между анодом и катодом возникает сильное электростатическое поле, которое вытягивает каплю воды. Через каплю происходит пробой и начинает протекать ток, происходит испарение воды и зажигается разряд. Расход воды компенсируется поступлением очередной порции воды. При этом происходит непрерывное горение разряда и проникновение плазмы через отверстие в катоде в атмосферный воздух. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) разряда в области изменения тока 20–40 мА и напряжения 950–1 100 В приведена на рис 1.

При исследованиях распределения средне-массовой температуры вдоль плазменного потока (микродатчиком температуры служило полупроводниковое микротермосопротивление МТ-54, диаметром 0,8 мм) при температуре окружающей среды  $T_{\text{комн.}} = 23 \text{ }^\circ\text{C}$ , напряжении горения разряда  $U = 1\ 000 \text{ В}$ , токе разряда  $I = 30 \text{ мА}$  были установлены характеристики температурного распределения, приведенные на рис. 2.

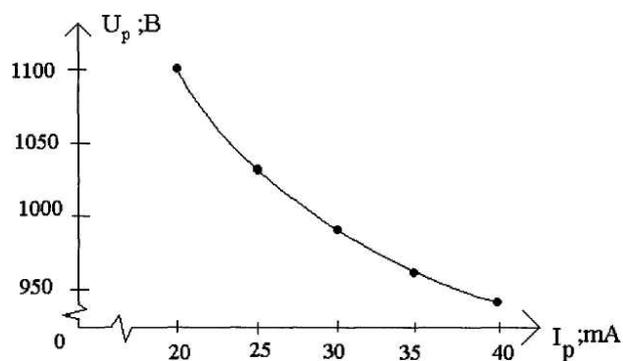


Рис. 1. Вольт-амперная характеристика

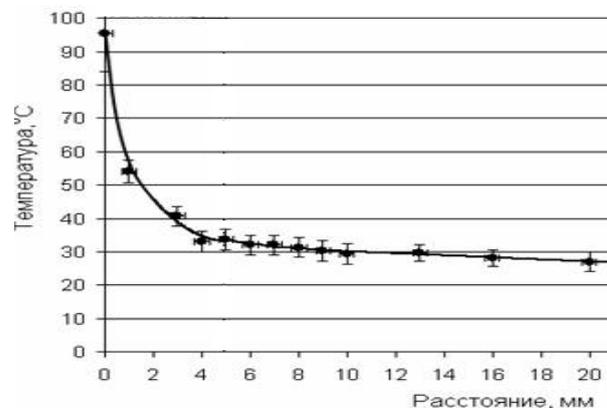


Рис. 2. Распределение средне-массовой температуры ХПС

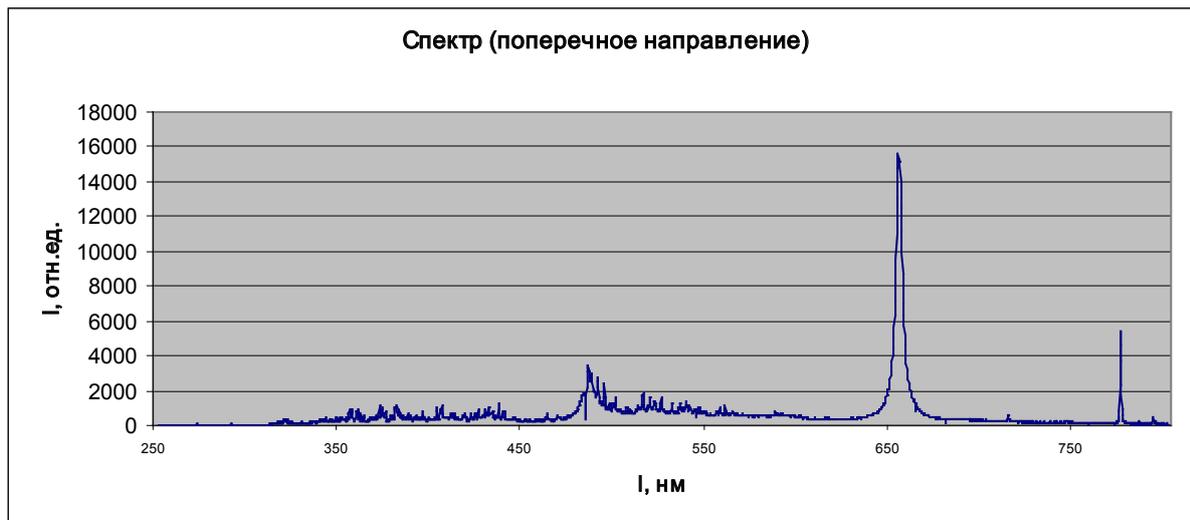


Рис. 3. Спектр излучения ХПС в поперечном направлении

Исследование спектрального состава плазменного потока производилось с помощью многоканального высокоскоростного триггерного спектрометра AvaSpec-2048FT, измеренная аппаратная ширина которого составила 0,3 нм. Регистрация спектров производилась в поперечном направлении по отношению к плазменному потоку при напряжении  $U = 1\ 040$  В, токе разряда  $I = 25$  мА и атмосферном давлении. Спектр излучения ХПС (рис. 3) показывает: высокую степень разложения воды, наличие линий ОН, Н, О,  $O_2$ ,  $O_3$ ,  $H_2$ . При интегральной обработке полученных данных было получено следующее распределение интенсивности и

мощности по спектральным областям: 190–300 нм – 42 %; 300–450 нм – 10 %; 450–630 нм – 13 %; 630–690 нм – 35 %.

При экспериментах по определению уровня рН воды, прошедшей через плазменный поток, уровень рН вырос с 5 до 8 единиц, что говорит об изменении химической активности воды, прошедшей через генератор ХПС (технические характеристики генератора: среднемассовая температура – 40–60 °С; плотность мощности плазменного потока – 2,5 Вт/см<sup>2</sup>; напряжение горения разряда 950–1 100 В; ток разряда – 20–40 мА; рабочее вещество – вода; объемный расход воды – 3 мл/мин.).

*Автор благодарит сотрудников лаборатории микроплазменной техники – к.ф.-м.н, доцента В.А. Гостева и инженера Э.Г. Лехто за помощь в проведении измерений.*

#### Список литературы

1. Козырев, А.В. Эволюция параметров неравновесного аэрозоля в плазме коронно-стримерного разряда / А.В. Козырев, А.Г. Ситников, Н.С. Сочугов // Письма в ЖТФ. – 2005. – Т. 31. – № 11. – С. 58–64.
2. Шегельман, И.Р. Малозатратные и ресурсосберегающие технологии на лесозаготовках : учеб. пособие / И.Р. Шегельман, В.И. Скрыпник, О.Н. Галактионов, В.М. Лукашевич. – Петрозаводск : ПетрГУ, 2012. – 196 с.
3. Пажи, Д.Г. Основы техники распыливания жидкостей / Д.Г. Пажи, В.С. Галустов. – М. : Химия, 1984. – С. 7–27.
4. Шегельман, И.Р. Инновационные технологии лесосечных работ / И.Р. Шегельман, В.И. Скрыпник, О.Н. Галактионов. – Петрозаводск : ПетрГУ, 2012. – 116 с.
5. Шегельман, И.Р. Функционально-технологический анализ: метод формирования инновационных технических решений для лесной промышленности / И.Р. Шегельман. – Петрозаводск : ПетрГУ, 2012. – 96 с.

*References*

1. Kozyrev, A.V. Jevoljucija parametrov neravnovesnogo ajerozolija v plazme koronno-strimernogo razrjada / A.V. Kozyrev, A.G. Sitnikov, N.S. Sochugov // Pis'ma v ZhTF. – 2005. – T. 31. – № 11. – S. 58–64.
2. Shegel'man, I.R. Malozatratnye i resursosberegajushhie tehnologii na lesozagotovkah : ucheb. posobie / I.R. Shegel'man, V.I. Skrypnik, O.N. Galaktionov, V.M. Lukashevich. – Petrozavodsk : PetrGU, 2012. – 196 s.
3. Pazhi, D.G. Osnovy tehniki raspylivanija zhidkостей / D.G. Pazhi, V.S. Galustov. – M. : Himija, 1984. – S. 7–27.
4. Shegel'man, I.R. Innovacionnye tehnologii lesosechnyh rabot / I.R. Shegel'man, V.I. Skrypnik, O.N. Galaktionov. – Petrozavodsk : PetrGU, 2012. – 116 s.
5. Shegel'man, I.R. Funkcional'no-tehnologicheskij analiz: metod formirovanija innovacionnyh tehniceskikh reshenij dlja lesnoj promyshlennosti / I.R. Shegel'man. – Petrozavodsk : PetrGU, 2012. – 96 s.

© K.B. Гостев, 2013

УДК 655.531.4

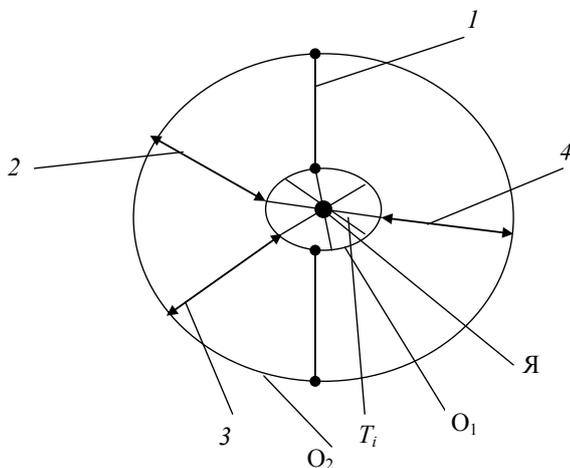
Г.А. СОСЕДОВ, А.А. ПОПОВ

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет»,  
г. Тамбов

## ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ МЕХАНИЗМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГИБКОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ОРГАНИЗАЦИИ

Проектирование гибкой системы менеджмента качества (ГСМК) как концепт результативности хаордического развития организации способствует внедрению ГСМК по модели «Европейского индекса удовлетворенности потребителя» (ЕИУП) [1]. Методология ЕИУП разработана на базе определенного набора требований, таких как сопоставимость, надежность, робастность и структурный подход к проектированию ГСМК. Процедуры проектирования ГСМК увязывают удовлетворенность потребителя с ее детерминантами и следствием – лояльностью потребителя.

Терминосистема «Формирование и развитие механизма проектирования ГСМК»



**Рис. 1.** Схема сценарного моделирования терминосистемы  $ТС_m$ :

1 – базовый термин «проектирование»;

$O_1$  – оболочка проектирования;  $T_i$  –  $i$ -й термин стандарта ГОСТ Р ИСО 9000–2008 ( $i = 1, n$ ),  $n$  – количество терминов;  $O_2$  – оболочка самооценки результативности механизма проектирования ГСМК организации; 2 – ключевой термин «механизм»; 3 – ключевой термин «СМК»; 4 – ключевой термин «организация»

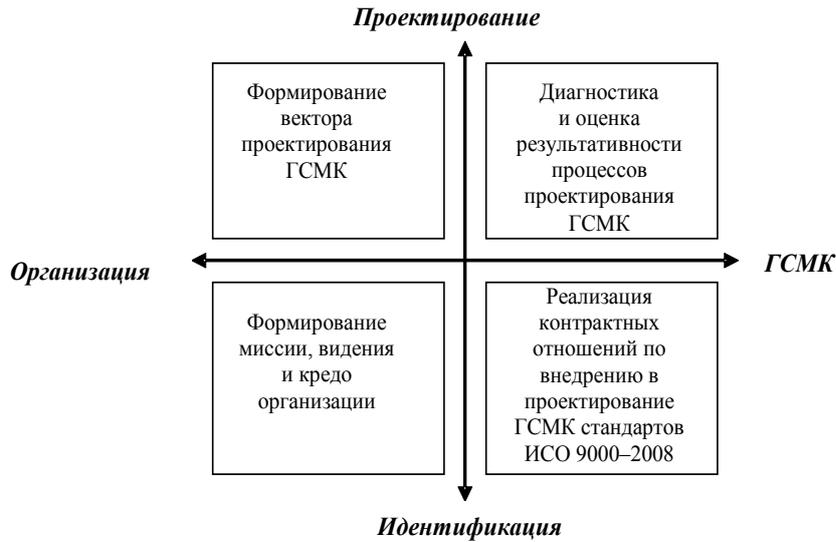
$ТС_m \in TC_o$  (Терминосистема «Организация» формируется схемой сценарного моделирования (рис. 1)).

Термины терминосистемы ( $ТС_m$ )  $\in$  терминосистему организации ( $ТС_o$ ), материализованные в понятия формируют системное взаимодействие институционального поля проектирования организации и институционального поля проектирования ГСМК. Между терминами  $ТС_m$  устанавливаются связи, воспроизводящие наблюдаемые процессы понятий: образы, ситуации, которые, в свою очередь, структурируют терминосистему. В слабо структурированной  $ТС$  связи между терминами плохо определены и неустойчивы, что препятствует формированию процессов наблюдаемости не только ГСМК, но и организации [2].

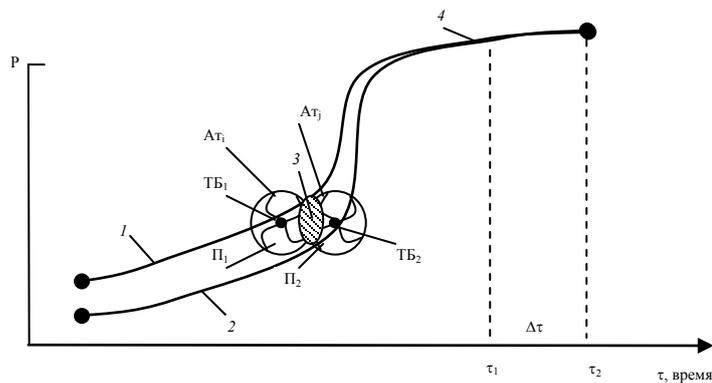
Модель терминосистемы  $ТС_m$  представляется в виде поля знаний ( $M_p, M_f, PO$ ), где  $M_p$  – модель понятий структуры;  $M_f$  – модель функциональной структуры состояния функционирования  $ТС_m$ ;  $PO$  – множество правил отображения, связывающих сосотия понятийной и функциональной структур  $ТС_m$ .

В терминосистеме  $ТС_m$  термин «проектирование» трактуется нами как концепт партнерских отношений организации и ГСМК организации с целью реализации управленческих решений по обеспечению стратегической установки хаордического развития ГСМК и организации – миссии организации. Результативность таких контрактных отношений базируется на необходимости понимания и доверия объектов партнерства организации и ГСМК, учитывающих миссию, видение и кредо каждого. Индикатором результативности при этом выступает диагностический компас формирования партнерских процессов проектирования ГСМК организации (рис. 2) [3].

Контракт, как экономический агент рынка, должен иметь свой паспорт качества – сертификат, содержащий процессы его идентификации (описание сути и базиса сравнений), масштаба



**Рис. 2.** Диагностический компас качества партнерских отношений процессов проектирования ГСМК и организации



**Рис. 3.** S-образные кривые развития состояний функционирования промышленного предприятия и ГСМК: 1 – кривая развития ГСМК; 2 – кривая развития организации; 3 – область синергии;  $TБ_1, TБ_2$  – точки бифуркации (проектирования) кривых развития СМК и промышленного предприятия;  $AТ_1, AТ_2$  – аттракты институциональных полей проектирования  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$  ГСМК и организации, соответственно  $i = 1, n, j = 1, k; n, k$  – количество аттрактов; 4 – зона устойчивого состояния функционирования жизненных циклов ГСМК и воспроизводственного цикла качества продукции организации;  $\Delta\tau = \tau_2 - \tau_1$  – временной интервал устойчивого состояния функционирования ГСМК и организации; P – развитие

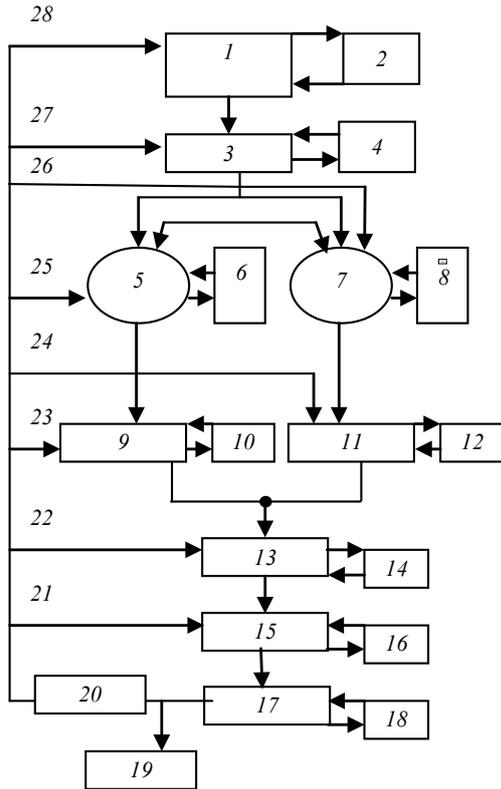
(открытая, закрытая, открыто-закрытая версия), местоположения (организационно-экономический механизм реализации процессов проектирования ГСМК), интенсивности (важность, степень влияния на масштаб и местоположение) и расчета времени реализации ГСМК.

Концепт «проектирование» является точкой бифуркации кривых S-образного хаордического развития организации и ГСМК с формированием соответствующих институциональных комплементарных полей проектирования. Наблюдаемость и управляемость организации и

ГСМК позволяет выявить их S-образные характеристики хаордического развития организации и ГСМК (рис. 3).

Формирование и развитие организации как института качества продукции осуществляется при выполнении ряда требований [4].

**Требование 1.** Состояние функционирования организации идентифицируется как состояние функционирования «живого» организма. При этом хаордическое развитие организации трактуется как процесс системного взаимодействия количественных (рост) и качественных



**Рис. 4.** Структурная схема механизма проектирования ГСМК организации:

- 1 – позиционирование рынка; 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20 – циклы Деминга PDCA и SDCA;
- 3 – формирование вектора проектирования ГСМК на базе миссии организации; 5 – формирование институционального поля проектирования организации; 7 – формирование институционального поля проектирования ГСМК; 9 – формирование воспроизводственного цикла продукции организации; 11 – выбор структуры ГСМК; 13 – разработка ГСМК по стандартам ИСО 9000–2008 и ИСО 9004–2009; 15 – формирование самооценки результативности механизма проектирования ГСМК организации; 17 – институционально-бенчмаркинг-экономический регулятор; 18 – блок уставок (настроек) регулятора; 19 – шкальный индикатор результативности механизма проектирования ГСМК организации; 21–28 – управляющие воздействия

(дифференцировка) преобразований жизненного цикла продукции с момента зарождения до конца жизненного цикла продукции.

**Требование 2.** Качество развития организации формируется как характеристика качественных изменений процессов качества продукции, появления новых форм технологий и производственных процессов, инноваций и нововве-

дений по повышению качества продукции организации, а также сопряженная (комплементарная) с преобразованиями внутренних и внешних связей процессов качества продукции – институциональная среда организации как института качества продукции.

**Требование 3.** Развитие процессов качества продукции направлено на сохранение системного качества продукции, которое накапливается на всех этапах жизненного цикла продукции через соотношение статических и динамических процессов повышения качества продукции по принципу «золотого сечения».

**Требование 4.** Организация как институт качества продукции формируется как нелинейная синергетическая открытая хаордическая социально-экономическая система с траекторией развития в виде S-образной кривой с характерными точками бифуркации.

**Требование 5.** Институциональная среда организации строится на связях, обладающих свойствами прочности, минимизации транзакционных издержек, синергетического объединения персонала в команды качества проектирования.

**Требование 6.** Институциональные процессы проектирования организации подвержены «маятниковым» колебаниям, поэтому организации как институт качества продукции не возвращается в исходное состояние функционирования организации после завершения жизненного цикла процессов проектирования.

**Требование 7.** Институциональное поле проектирования организации обладает как свойствами стабильности (робастности), так и свойствами изменчивости (вариабельности).

**Требование 8.** Институциональное поле проектирования обладает свойством «возрастающей отдачи», по которому при прочих равных условиях оно тем устойчивее и эффективнее, чем больше в динамике организации существует устойчивое состояние функционирования жизненного цикла продукции и жизненного цикла организации.

Идентификация (селекция) стандартов разработки ГСМК, по Ф. Хайеку [5], происходит спонтанно по критерию жизнеспособности институционального поля проектирования ГСМК, созданной этими стандартами, выживают те стандарты, которые в конечном счете ведут к реализации патиентной (нишевой) стратегии конкурентной борьбы по качеству продукции организации на соответствующих интегрированных рынках. «Нецелесообраз-

ные» стандарты организации подавляются (отменяются). Это приводит к тому, что процессы проектирования ГСМК представляются как процесс прерывистый, но неотвратимый. Для повышения качества разработки ГСМК по стандарту ГОСТ Р ИСО 9000–2008 в его институциональное поле проектирования должен быть процессно внедрен (встроен) стандарт ИСО 9004–2009.

Структурная схема механизма проектирования ГСМК организации приведена на рис. 4.

Институциональное поле 9 проектирования организации (рис. 4) формирует воспроизводственный цикл продукции организации (производство–распределение–обмен–потребление). При этом ожидаемое потребителем качество продукции формализуется комплексным числом:

$$K_{\text{п}} = R_{\text{еп}} + iJm_{\text{п}},$$

где  $R_{\text{еп}}$  – реальная компонента качества продукции («твердые» составляющие по Ю.Н. Фихману), которые состоят из качественных атрибутов продукции;  $Jm_{\text{п}}$  – вариативная компонента качества продукции (гуманистическая составляющая по Ю.Н. Фихману) [1], которая представляет собой связанные с потребителем интерактивные элементы в сервисе.

Если такое накопление качества происходит на всех этапах воспроизводственного цикла продукции организации, то целесообразно для оценки результативности состояния функционирования организации применить индекс удовлетворенности потребителя продукцией организации:  $I_{\text{y}} \in [0, 1]$ . При  $I_{\text{y}} = 1$  формируется структура ГСМК с учетом точности, надежности и быстродействия процедур проектирования ГСМК.

#### Список литературы

1. Фихман, Ю.Н. Система менеджмента качества на промышленном предприятии / Ю.Н. Фихман. – М. : ООО «НТК», «Трек», 2005. – С. 178.
2. Соседова, Я.Г. Стандартизация и управление качеством продукции: самооценка : монография / Я.Г. Соседова, Б.И. Герасимов, А.Ю. Сизикин. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 268 с.
3. Герасимова, Е.Б. Управление качеством / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов, А.Ю. Сизикин. – М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. – 256 с.
4. Герасимов, Б.И. История и философия качества учета и финансово-кредитной деятельности : учеб. пособие / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, А.Ю. Сизикин, Е.В. Нижегородов; под ред. проф. Б.И. Герасимова. – М. : ФОРУМ, 2011. – 288 с.
5. Рыночная экономика Ф. Хайека [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.bibliotekar.ru>.
6. Попов, А.А. Механизм проектирования системы менеджмента качества промышленного предприятия : дисс. ... канд. экон. наук / А.А. Попов. – Тамбов, 2012.

#### References

1. Fihman, Ju.N. Sistema menedzhmenta kachestva na promyshlennom predpriyatii / Ju.N. Fihman. – M. : ООО «НТК», «Трек», 2005. – S. 178.
2. Sosedova, Ja.G. Standartizacija i upravlenie kachestvom produkcii: samoocenka : monografija / Ja.G. Sosedova, B.I. Gerasimov, A.Ju. Sizikin. – Tambov : Izd-vo FGBOU VPO «TGTU», 2012. – 268 s.
3. Gerasimova, E.B. Upravlenie kachestvom / E.B. Gerasimova, B.I. Gerasimov, A.Ju. Sizikin. – M. : FORUM: INFRA-M, 2012. – 256 s.
4. Gerasimov, B.I. Istorija i filosofija kachestva ucheta i finansovo-kreditnoj dejatel'nosti : ucheb. posobie / B.I. Gerasimov, V.V. Drobysheva, A.Ju. Sizikin, E.V. Nizhegorodov; pod red. prof. B.I. Gerasimova. – M. : FORUM, 2011. – 288 s.
5. Rynoch'naja jekonomika F. Hajeka [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.bibliotekar.ru>.
6. Popov, A.A. Mehanizm proektirovanija sistemy menedzhmenta kachestva promyshlennogo predpriyatija : diss. ... kand. jekon. nauk / A.A. Popov. – Tambov, 2012.

УДК 502.52, 631.4, 631.95

Е.А. ВЫСОЦКАЯ

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный педагогический университет», г. Воронеж

## ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВА БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ АГРОЦЕНОЗОВ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

В современных условиях сельскохозяйственного производства возникла проблема рационального использования и воспроизводства всех компонентов агроценозов, которая обусловлена интенсификацией систем полеводства, в их числе применение средств химизации, защиты растений, агротехнических приемов, направленных только на получение максимального экономического эффекта.

Однако альтернативы применению удобрений пока нет, т.к. они обеспечивают 50 % урожая. Хотя свойства удобрений как фактора урожайности изучаются многими учеными, влияние загрязняющих веществ, содержащихся в них, на миграцию токсикантов в почве, их аккумуляцию растениями и поступление в грунтовые воды остается предметом острой дискуссии и пристального изучения [1].

В Воронежской области аграрии отмечают все большее нарушение гармонии экологического равновесия агроценозов, а как следствие, снижение биологической продуктивности его компонентов. Фотохимические процессы в атмосфере, физико-химические и биологические процессы в водной и почвенной среде не обеспечивают детоксикации резко возросшего количества загрязнителей. Опасными являются высокие концентрации тяжелых металлов, углеводородов в почве. При этом изменяются природные процессы миграции и трансформации веществ, естественный химический состав почв, растений и подземных вод [1].

Особую актуальность в воспроизводстве биоресурсного потенциала агроценозов Воронежской области приобретают вопросы, связанные с применением агробиологических средств и приемов в комплексе с рациональным использованием минеральных удобрений, позволяющих положительно воздействовать не только на плодородие почвы, продуктивность сельскохозяйственных культур, но и экологическую сбалансированность агроценозов в целом.

Воронежская область занимает центральное положение в Центрально-Черноземном районе европейской части России и входит в Среднерусскую почвенную провинцию, характеризующуюся богатыми почвенными ресурсами, позволяющими при рациональном землепользовании получать высокие урожаи сельскохозяйственных культур. Однако при рассмотрении комплекса, отрицательно воздействующего на все компоненты агроценоза, в их числе черноземные почвы, необходимо отметить возможность возникновения проблемы токсикации тяжелыми металлами, источниками поступления которых являются не только удобрения, но и промышленность, автомобильный транспорт. Основная масса техногенно-рассеянных тяжелых металлов очень быстро поступает на поверхность почвы. Значительная их часть включается в почвообразовательный процесс, некоторое количество поглощается растительностью и выносится с поверхностным и грунтовым стоком.

В настоящее время установлено, что избыток тяжелых металлов в почве оказывает неблагоприятное воздействие на воспроизводство полезной почвенной фауны, тормозит процессы минерализации органического вещества, аммонификации и нитрификации [4].

Наличие разнообразных путей поступления тяжелых металлов в флористический компонент агроценозов предполагает существование двух ведущих факторов формирования элементного химического состава растений: генетического и экологического. Долевое участие каждого меняется в зависимости от изменений условий среды. Экологический фактор препятствует этому в тех случаях, когда среда обитания обогащена подвижными формами тяжелых металлов [2–3].

При анализе теоретической базы исследования можно отметить, что формирование хи-

мического состава сельскохозяйственных растений, в частности динамика содержания в них определенных уровней тяжелых металлов, обуславливается несколькими факторами:

- общим содержанием отдельных тяжелых металлов в почвах конкретного агроценоза;
- относительным содержанием в почвах агроценоза усвояемых растениями форм химических соединений, в которые входят конкретные тяжелые металлы;
- физиологической ролью каждого тяжелого металла и, в связи с этим, характером распределения их по органам растений.

Обобщение результатов опытов с удобрениями, проведенных Географической сетью, показало, что в целом имеется достаточно тесная связь между содержанием подвижных форм тяжелых металлов в почвах, накоплением их в растениях и процессами воспроизводства почвенного плодородия. Это свидетельствует о необходимости систематического мониторинга тяжелых металлов в растениях при использовании повышенных доз удобрений [6].

Общую загрязненность почвы характеризует валовое количество тяжелого металла. Доступность же элементов для сельскохозяйственных растений определяется их подвижными формами. Поэтому содержание в почве подвижных форм тяжелых металлов – важнейший показатель, характеризующий санитарно-

гигиеническую обстановку и определяющий необходимость проведения мелиоративных детоксикационных мероприятий.

К факторам, загрязняющим агроценозы, можно отнести химизацию земледелия, в первую очередь применение минеральных, а также известковых и органических удобрений.

Среди минеральных удобрений более высоким содержанием металлов характеризуются фосфорные удобрения.

За подвижными и особенно водорастворимыми формами тяжелых металлов в почве необходим контроль, т.к. соединения этих элементов в составе минеральных удобрений в форме хлоридов, нитратов и отчасти сульфатов отличаются хорошей растворимостью и поэтому высокой подвижностью. Кроме того, минеральные удобрения, увеличивая кислотность среды в почве, способствуют переводу соединений тяжелых металлов, содержащихся в почве и удобрениях, в растворимые и более подвижные формы.

Следовательно, использование удобрений может стать одним из проблемных факторов, отрицательно влияющих на воспроизводство фаунистических и почвенных составляющих биоресурса агроценозов Воронежской области, несмотря на все положительные стороны применения средств химизации.

#### *Список литературы*

1. Галиулин, Р.В. Инвентаризация и рекультивация почвенного покрова агроландшафтов, загрязненного различными химическими веществами. Тяжелые металлы / Р.В. Галиулин // *Агрохимия*. – 1994. – № 7–8. – С. 132–143.
2. Ильин, В.Б. Влияние тяжелых металлов на рост, развитие и урожайность с.-х. культур / В.Б. Ильин, Г.А. Гармаш, Н.Ю. Гармаш // *Агрохимия*. – 1985. – № 6. – С. 90–100.
3. Ильин, В.Б. Загрязнение тяжелыми металлами огородных почв и культур в городах Кузбасса / В.Б. Ильин // *Агрохимия*. – 1991. – № 7. – С. 67–69.
4. Ковальский, В.В. Методы определения микроэлементов в органах и тканях животных, растениях и почвах / В.В. Ковальский, А.Д. Гололобов. – М. : Колос, 1969. – С. 11–32.
5. Ковда, В.А. Микроэлементы в почвах Советского Союза / В.А. Ковда, И.В. Якушевская, А.И. Тюрюканов. – М. : Наука, 1985. – С. 5–34.
6. Ладонин, В.Ф. Влияние комплексного применения средств химизации на содержание тяжелых металлов в почвах и растениях / В.Ф. Ладонин // *Химия в сельском хозяйстве*. – 1995. – № 4. – С. 18.

#### *References*

1. Galiulin, R.V. Inventarizacija i rekul'tivacija pochvennogo pokrova agrolandshaftov, zagrijaznennogo razlichnymi himichesкими veshhestvami. Tjzhelye metally / R.V. Galiulin // *Agrohimija*. – 1994. – № 7–8. – S. 132–143.

2. Il'in, V.B. Vlijanie tjazhelyh metallov na rost, razvitie i urozhajnost' s.-h. kul'tur / V.B. Il'in, G.A. Garmash, N.Ju. Garmash // Agrohimiya. – 1985. – № 6. – S. 90–100.
3. Il'in, V.B. Zagrjaznenie tjazhelymi metallami ogorodnyh pochv i kul'tur v gorodah Kuzbassa / V.B. Il'in // Agrohimiya. – 1991. – № 7. – S. 67–69.
4. Koval'skij, V.V. Metody opredelenija mikrojelementov v organah i tkanjah zhivotnyh, rastenijah i pochvah / V.V. Koval'skij, A.D. Gololobov. – M. : Kolos, 1969. – S. 11–32.
5. Kovda, V.A. Mikrojelementy v pochvah Sovetskogo Sojuza / V.A. Kovda, I.V. Jakushevskaja, A.I. Tjurjukanov. – M. : Nauka, 1985. – S. 5–34.
6. Ladonin, V.F. Vlijanie kompleksnogo primenenija sredstv himizacii na sodержanie tjazhelyh metallov v pochvah i rastenijah / V.F. Ladonin // Himija v sel'skom hozjajstve. – 1995. – № 4. – S. 18.

© Е.А. Высоцкая, 2013

## ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ ФИНЛЯНДИИ И ЮЖНОЙ КОРЕИ

Экономическая реальность современного периода характеризуется регулярным инновационным процессом, причем его частота постоянно увеличивается. «Инновации стали регулярным событием, они все время маячат перед менеджером то как реалии, то как призраки, в отличие от других феноменов, выходящих за рамки экономизированного мира» [3]. Ключевая роль инноваций в бизнесе – повышение производительности труда и добавленной стоимости. Это наглядно продемонстрировал Дж.Б. Шоу, приведя следующий пример: «Если у вас есть яблоко и у меня есть яблоко, и если мы обменяемся этими яблоками, то у вас и у меня остается по одному яблоку. А если у вас есть идея и у меня есть идея и мы обмениваемся идеями, то у каждого из нас будет по две идеи». Поэтому следование большинства стран тренду инновационного развития – это не дань моде или требование научно-технического прогресса, а единственная возможность эффективного экономического развития. Не смотря на однозначность выбора в пользу инновационной экономики, жизнь настойчиво отвергает существование идеальной модели социально-экономического устройства общества. Рассмотрим опыт и особенности инновационного развития двух совершенно разных по социально-экономическим параметрам стран – Финляндия и Южная Корея, схожих, однако, в успешности формирования инновационной экономики.

Южная Корея – это государство в Восточной Азии, занимающее южную часть Корейского полуострова и ряд островов. По мнению мировой общественности Южная Корея является одним из азиатских «экономических львов», а сами корейцы называют ее «страной утреннего солнца». Географические преимущества Южной Кореи определяются водными границами: с запада она омывается Желтым морем, с востока – Японским, а с юга – водами Корейского пролива. Однако есть много трудностей, например, жесткая конкуренция с высокоразвитой

Японией, состояние противостояния с Северной Кореей и ограниченные природные ресурсы.

На площади 99,5 тыс. км<sup>2</sup>, что немногим больше территории Челябинской области (88,5 тыс. км<sup>2</sup>), разместились 49 млн чел. и при полном отсутствии полезных ископаемых прочно заняли место среди ведущих экономик мира. Так, в рейтинге по глобальной конкурентоспособности (2012–2013 гг.) Южная Корея занимает 19-ю позицию, что на пять ступеней выше 2011–2012 гг. Средний возраст населения – 25 лет. Высшее образование у 100 % населения от 23 до 30 лет. В Южной Корее самое высокое в мире число докторов наук на душу населения. Напрашивается вывод, что «экономическое чудо на реке Хан», как называют взлет Южнокорейской экономики, во многом объясняется эффективным сплавом использования человеческих ресурсов и развития науки.

Длительное время экономический рост в Южной Корее был одним из самых быстрых в мире. Основными инструментами, обеспечившими указанную динамику, являлись государственное регулирование и планирование экономического развития. Человеком, с чьим именем прочно связаны эти достижения, является бывший диктатор Парк Чунг-Хи, руководивший страной с 1961 до 1979 гг. Он поставил перед страной цель – достичь мирового лидерства, на основе развития семи отраслей, среди которых были легкая промышленность, электроника, машиностроение, судостроение, тяжелая и химическая промышленность. Главным средством увеличения экономического потенциала стали меры, способствующие структурному упорядочению взаимоотношений отраслей, развитию технологических инноваций, совершенствованию информационных систем и обеспечению справедливых правил конкуренции. Нынешний президент Ли Мен Бак в своей стратегии развития «Стратегия 577» обещал в 2012 г. довести инвестиции в науку до 5 % валового внутреннего продукта (ВВП) и вывести страну в число

7 мировых научных лидеров. Доля расходов на фундаментальные исследования в общих государственных расходах на науку вырастет с 25 до 50 % за счет развития грантовой системы, а среднее число ссылок на каждую корейскую статью увеличится до 4,5.

Сегодня 85 % университетов Южной Кореи – негосударственные центры подготовки национальных кадров. Фактически каждая крупная корейская семья создала свой фонд развития и подготовки специалистов, которые воплотились в университеты, бизнес-школы и колледжи. Государство дало им настойчивый совет и пожелание делиться доходами со сферой образования ради будущих доходов этих же семей и страны в целом. Кроме рекордного увеличения расходов в науку Южная Корея на пути к формированию научно-технологической державы ставит следующие цели:

- вырастить 7 основных технологических зон;
- учредить 7 научно-технологических систем;
- стать одной из 7 основных научно-технологических держав мира.

Безопасная и дружелюбная атмосфера крупных и малых городов обеспечена жестким законодательством и всеохватывающей культурой, основанной на принципах Конфуцианства. Одним из главных принципов является принцип уважения – к родителям, к семье, к друзьям и к тем, кто имеет власть. Конфуций также придавал большое значение идеям справедливости, мира, образования, реформ и гуманизма. Многие корейцы приписывают необыкновенные успехи страны за последние десятилетия именно этому отношению к жизни.

Динамика развития Южной Кореи очень показательна. Так, если в 1956 г. ВВП на душу населения составлял 68 долл., то сегодня это 20 000 долл. (рис. 1).

Если раньше основной экспорт осуществлялся в сфере сельского хозяйства, то сегодня экономическая основа – высокие технологии, прежде всего в кораблестроении и автомобильной индустрии. Уже ни японцам, ни китайцам не по силам соревноваться с десятком крупных производителей и тысячами средних бизнесов Южной Кореи. За период реформ в Южной Корее сложились крупные промышленные конгломераты, получившие название чеболей. Эти группы компаний, занимающихся торговлей, производством, оказанием услуг, домини-

руют в южнокорейской экономике и по сей день. К ним относятся Samsung, Hyundai, Daewoo, Lucky-Goldstar (известная как LG), Sunkyong, LOTTE и др. Таким образом, модель формирования инновационной экономики, реализованная в Южной Корее, является одним из доказанных эффективных путей повышения уровня экономического развития страны и, несмотря на различия условий, Россия имеет возможность увидеть результат использования таких инструментов, как государственная власть.

Далее рассмотрим еще один пример реализации инновационной экономики. По оценкам зарубежных аналитиков, Финляндия, обладая небольшой емкостью внутреннего рынка среди стран Европейского Союза, является одной из самых конкурентоспособных и технологически продвинутых стран в мире. По прогнозам, Финляндия в среднесрочной и долгосрочной перспективе будет иметь довольно низкий уровень инфляции. Это, безусловно, скажется на притоке национальных и прямых иностранных инвестиций в научно-технологический комплекс страны, усилит ее инновационную активность.

Финляндия имеет один из самых высоких уровней образования в Европе, что дает возможность этой стране занять лидирующее положение в европейской инновационной системе и, следовательно, обеспечить себе сильную позицию в научно-технологическом секторе Европейского сообщества.

Такие общие оценки приводятся в Докладе по глобальной конкурентоспособности (2012–2013 гг.), подготовленном экспертами Всемирного экономического форума (ВЭФ), который был опубликован 5 сентября 2012 г. аналитической группой ВЭФ. В Докладе Финляндия была поставлена в первый ряд со странами, име-

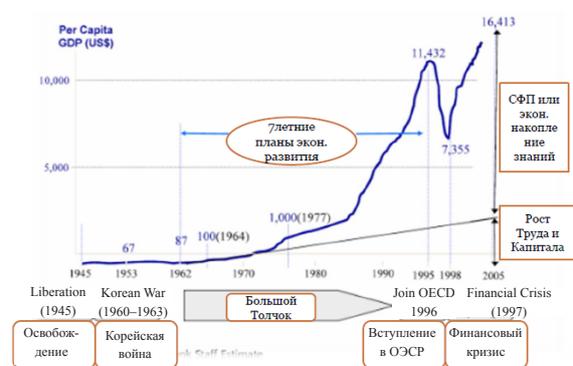


Рис. 1. Рост ВВП на душу населения в Южной Корее [4]

Таблица 1. Рейтинг глобальной конкурентоспособности 2012–2013 гг.

Страна	Индекс глобальной конкурентоспособности 2012–2013 гг.		Индекс глобальной конкурентоспособности 2011–2012 гг.	Изменение позиции
	Рейтинг	Оценка	Рейтинг	Тренд
Швейцария	1	5,72	1	0
Сингапур	2	5,67	2	0
Финляндия	3	5,55	4	1
Швеция	4	5,53	3	-1
Нидерланды	5	5,50	7	2
Германия	6	5,48	6	0
США	7	5,47	5	-2
Великобритания	8	5,45	10	2
Гонконг	9	5,41	11	2
Япония	10	5,40	9	-1
Южная Корея	19	5,12	24	5
Австралия	20	5,12	20	0
Франция	21	5,11	18	-3
ОАЭ	24	5,07	27	3
Малайзия	25	5,06	21	-4
Израиль	26	5,02	22	-4
Китай	29	4,83	26	-3
Россия	67	4,20	66	-1

ющими самый высокий рейтинг конкурентоспособности, в том числе в области науки и технологий. Финляндии занимает третью строчку вслед за Швейцарией и Сингапуром (табл. 1.) Среди основных достоинств и механизмов, содействующих такому уровню, были отмечены: высокий уровень управления национальной экономикой и качества финских государственных университетов, культуры инновационной активности, финансирования научно-технологического сектора, качества и надежности производственных процессов и производимой инновационной продукции; самый низкий в мире уровень коррупции.

Не менее серьезные оценки дают развитию Финляндии и известные международные организации и программы. Так, Программа развития ООН оценивает Финляндию как самую продвинутую страну в мире по развитию интернета, считает, что население Финляндии имеет высокую предрасположенность к использованию интернета в профессиональной и повседневной жизни, изучает и создает новейшие, инновационные технологии, используя их в своей непосредственной работе. Как и в Докладе по глобальной конкурентоспособности, некоторые международные организации отмечают высокий уровень высшего образования.

Надо подчеркнуть, что здесь Финляндия показала высокие результаты по математике и другим наукам совместно со студентами Китая, Японии и Южной Кореи, что также о многом говорит в контексте состояния креативности нации и активного продвижения этих стран по пути инновационного развития. В последнее десятилетие количество исследователей Финляндии увеличилось с 46 тыс. до 70 тыс., а количество докторов наук удвоилось.

Финляндия входит в десятку стран, которые имеют самое большое количество патентов на душу населения, зарегистрированных в Европейском патентном бюро и Патентном бюро США. По сравнению с другими странами ЕС Финляндия показывает особо высокую специализацию в патентовании новейших информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Финляндия считается страной победившего хайтека, а ее национальная инновационная модель признана одной из наиболее эффективных в мире. И это при том, что еще несколько десятилетий назад в стране не было ни развитой промышленности, ни сильной научной базы, да и проведению фундаментальных исследований здесь никогда не уделялось первостепенного значения. В чем же секрет инновационной успешности Финляндии?

Всего за пару десятков лет финская экономика переориентировалась с природных ресурсов на наукоемкое производство. И сегодня Финляндия является одним из общепризнанных лидеров в инновационной деятельности.

Финляндия стала первой страной, принявшей концепцию национальной инновационной системы как основного элемента политики в сфере науки и технологии. На практике это означало увеличение количества предприятий, в основе деятельности которых лежали инновации и ноу-хау, а также укрепление организаций, занимающихся исследовательской деятельностью.

Одна из основных целей социальной политики Финляндии – гарантия качественного и доступного для всех образования. По результатам Программы международной оценки образовательных достижений учащихся (Programme for International Student Assessment (PISA)) финские школьники демонстрируют лучшие в странах, входящих в Организацию экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), результаты по математике и естествознанию, имеют самые высокие показатели грамотности. Интерес к учебе не ослабевает и у старшего поколения. Более половины работоспособного населения страны ежегодно участвует в программах обучения «для взрослых».

По словам И. Турунена, система высшего образования Финляндии переживает сейчас бум популярности, причем интерес к финскому образованию проявляют не только соседи – шведы, норвежцы или русские, но и немцы, англичане и голландцы. Финские вузы предлагают до 400 международных учебных программ на английском языке. За последние десять лет количество обучающихся в них иностранных студентов возросло почти вдвое: полный курс обучения ежегодно проходят свыше 7 тыс. чел., примерно столько же учатся по программам обмена. В основном в Финляндию едут китайцы, русские, шведы, эстонцы и немцы. Во многих странах университеты рассматривают иностранных студентов, прежде всего, как источник дополнительного дохода, а финские вузы финансируются государством и стремятся заработать не на обучении, а на эффективном применении выпускниками полученных знаний и на развитии международных исследовательских проектов. В рамках такого сотрудничества Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ) вошел в партнерскую сеть Лаппеенрантского технологического университета (ЛТУ). В рамках соглашения ежегодно для

ЮУрГУ финансируется 8 вакантных мест для обучения по программе двойного диплома «Глобальные инновации в промышленности».

В последние годы одним из ведущих направлений научной политики Финляндии является интернационализация исследовательской и инновационной деятельности. Большое значение для конкурентоспособности бизнеса и всей инновационной системы имеет налаживание связей с ведущими странами и регионами в области технологий. «Мы стремимся создать в своей стране идеальный инновационный климат, привлекательный в том числе и для международных фирм и организаций в области научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), – подчеркивает С. Кангаспунта. – Правительство намерено разработать соответствующую национальную инновационную стратегию».

Инновационная система Финляндии основана на взаимодействии государства, предприятий и университетов. Развитие технологий в Финляндии поддерживается на высшем правительственном уровне. Основное учреждение, занимающееся разработкой направлений технологической политики – Государственный совет по науке и технологиям, возглавляемый премьер-министром Финляндии и включающий представителей всех важных министерств. Наряду с высоким уровнем финансирования НИОКР, превышающим многие промышленно развитые страны мира, Финляндия все больше и больше интегрирует свою науку с международной научной системой, в первую очередь со странами Европейского союза. Ее исследователи все больше выезжают и работают в зарубежных странах, увеличивается объем программ по обмену учеными и исследователями, что поощряется и финансируется правительством Финляндии наряду с приглашением зарубежных исследователей, о чем уже было сказано выше. Это содействует не только обмену знаниями, но и росту конкурентоспособности финской науки на мировом рынке интеллектуальной собственности и финских технологий, особенно в сфере информационно-коммуникационных технологий, воплощенных в товарной инновационной продукции. Международный обмен исследователями, по оценкам ОЭСР и Европейского союза, улучшает механизмы финансирования науки и инновационной деятельности в результате использования инновационных механизмов финансирования, имеющихся в других странах.

Таким образом, рационально построенная

система научных организаций, активное содействие государства, эффективное взаимодействие с бизнесом и долгосрочные вложения в науку, инновации и образование позволили Финляндии в короткие сроки осуществить прорыв в число высокоразвитых индустриальных стран, экономика которых нацелена на будущее.

*Список литературы*

1. Динамика инноваций / под науч. ред. В.И. Супруна. – Новосибирск : ФСПИ «Тренды», 2011. – 447 с.
2. The Global Competitiveness Report 2012–2013.
3. Форстер, Р. Обновление производства: атакующие выигрывают / Р. Форстер; пер. с англ. – М. : Прогресс, 1987.
4. Малазгирт, А. Развивающиеся технологии в Корейской Перспективе : лекция / А. Малазгирт // SolBridge International School of Business. – Южная Корея, 2011.

*References*

1. Dinamika inovacij / pod nauch. red. V.I. Suprun. – Novosibirsk : FSPI «Trendy», 2011. – 447 s.
2. The Global Competitiveness Report 2012–2013.
3. Foster, R. Obnovlenie proizvodstva: atakujushhie vyigryvajut / R. Forster; per. s angl. – M. : Progress, 1987.
4. Malazgirt, A. Razvivajushhiesja tehnologii v Korejskoj Perspektive : lekcija / A. Malazgirt // SolBridge International School of Business. – Juzhnaja Koreja, 2011.

© Ю.В. Бабанова, Ю.И. Кильдибаева, 2013

УДК 330

П.А. ВЕЛИЕВ

ГОУ ВПО «Институт экономики Национальной академии наук Республики Азербайджан», г. Баку  
 (Республика Азербайджан)

## ЗНАЧЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЕЕ РОЛЬ В ОБЕСПЕЧЕНИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В современных условиях одной из важных задач, которые стоят перед государством, является обеспечение экономической безопасности. Поэтому в связи с усилением глобализации, интеграционных процессов, взаимосвязи между странами, а также отрицательным влиянием этих процессов на экономику страны вывели проблему обеспечения экономической безопасности на передний план. Экономическая безопасность, являясь неотъемлемой частью национальной безопасности, создает условия социальной стабильности, сбалансированного развития, усиления безопасности страны и т.д. С этой точки зрения является важным объяснение значимости проблемы, выявление реальных угроз и предоставление рациональных решений для их предотвращения [4].

С этой целью раскроем значимость экономической безопасности. Из исследований становится ясным, что некоторые экономисты (например В. Сенчагов) отмечают, что для того, чтобы объяснить экономическую безопасность, необходимо определить ее основные компонент-экономические интересы и состав. Другая группа экономистов отмечает, что экономическая безопасность отражает безопасность национальных экономических и социальных интересов. Здесь берется за основу как обеспечение интересов общества на государственном уровне, так и внешние и внутренние факторы, влияющие на их реализацию. По мнению ученого экономиста Л. Абалкина, экономическая безопасность должна соответствовать нижеследующим условиям [1; 5]:

- экономическая свобода, полный контроль всех ресурсов и производства со стороны государства и свободное принятие решений;
- устойчивость национальной экономики и обеспечение стабильности;
- способность экономики к саморазвитию.

Другой подход к пониманию экономи-

ческой безопасности объясняет ее как степень развитости экономики, при котором обеспечиваются экономические интересы как на национальном, так и международном уровне. Из исследований становится ясно, что с историко-логической точки зрения проблема экономической безопасности связана с приходом государственности, ее развитием и осознанием нацией своих экономических интересов.

Как видно, основным условием экономической безопасности стало осознание нацией своих интересов, обеспечение защиты посредством создания государства и его укрепления. Защита интересов, развитие государства и его безопасность зависят от нейтрализации всех негативных факторов, которые могут препятствовать развитию. Принимая все это во внимание, можно прийти к выводу, что экономическая безопасность отражает предотвращение всех отрицательных внутренних и внешних факторов, влияющих на экономические интересы государства и создание в перспективе условий для реализации этих интересов.

Таким образом, очевидно, что объясняя экономическую безопасность, исследователи направили свое внимание на экономические интересы страны и ее обеспеченность. Это основывается на том, что экономика сама по себе является системой и имеет возможность самостоятельно участвовать в мировых процессах. Здесь экономика как система ставит перед собой основной задачей, с одной стороны, создание рациональных связей между своими подсистемами и обеспечение интересов своих участников в этом процессе, с другой стороны, реализацию экономических интересов в процессах международного уровня. Принимая это все во внимание, можно прийти к выводу, что экономическая безопасность является качественной характеристикой экономической системы, которая определяет возможности реализации нормальной жизнедеятель-

ности населения, пропорционального развития национального хозяйства и национальных государственных интересов [4].

На основе вышесказанного можно прийти к выводу, что экономическая безопасность обеспечивает удовлетворение нужд всех слоев общества и рациональную деятельность экономики, отражая в себе реализацию экономических интересов страны, нейтрализует факторы, которые могут отрицательно повлиять на развитие экономики страны. Говоря другими словами, экономическая безопасность – это совокупность условий и факторов для обеспечения свободы национальной экономики, устойчивости, стабильности и ее развития.

При разъяснении значимости экономической безопасности было бы разумным наряду с экономическими интересами разъяснить понятие экономического развития. Ученый-экономист В. Сенчагов отмечает, что для того, чтобы понять значимость экономической безопасности, необходимо разъяснить такие понятия, как развитие и устойчивость. Если экономика государства не развивается, его жизнеспособность, способность оказывать противодействие внутренним и внешним угрозам уменьшается. С другой стороны, устойчивость экономики характеризуется укреплением и стабилизацией внутрисистемных элементов, способностью противостоять внутренним и внешним натискам. Группа экономистов, изучающая экономическое развитие, отмечает, что экономическое развитие связано с улучшением благосостояния населения, увеличением доходов, обеспечением потребностей всех членов общества. В то же время целью экономического развития является повышение качества жизни населения, обеспечение человеческого развития и безопасности, что является важными факторами экономической безопасности [2].

Из исследований становится ясно, что при комплексном подходе к качественным и количественным критериям экономического развития особое внимание уделяется человеческому капиталу, природным ресурсам и производственному капиталу. Отражая в себе возможности реализации всех интересов общества, экономическое развитие создает условия и средства для рациональной экономической деятельности.

Таким образом, как указано выше, в основе экономической безопасности стоят экономические интересы, в то же время экономи-

ческая безопасность отражает в себе факторы по предотвращению негативных явлений, обеспечивая экономические интересы. Значит, экономическая безопасность характеризует рациональную деятельность экономики. Отсюда становится ясно, что экономические интересы обеспечиваются при рациональной деятельности экономики. Когда мы говорим о рациональной деятельности экономики, то подразумеваем проведение в стране широкого воспроизводства, рациональное разделение и использование ресурсов и научно-технического потенциала страны, участие в мировом хозяйстве и обеспечение социальной направленности экономики. Известно, что обеспечение рационального развития экономики обуславливает развитие экономики страны, что в свою очередь характеризует социально-экономическое положение страны. В то же время должный уровень жизни населения и образования, социальная защита нетрудоспособного населения во многом зависят от финансовых возможностей общества и страны, а развитие культуры, искусства, науки зависит от экономического развития. Экономическое развитие страны предотвращает отрицательные моменты, которые могут возникнуть в экономике, а также способствует активации механизма саморазвития системы. Таким образом, экономическое развитие страны, увеличивая возможности противостояния негативным факторам, в итоге помогает обеспечению экономической безопасности страны.

Таким образом, анализируя вышесказанное, можно сделать вывод, что при определении критериев экономической безопасности, исследователи в основном обращают внимание на факторы, обуславливающие нормальное развитие экономики. Основное внимание уделено использованию ресурсов, социальным проблемам, экономической и правовой стабильности. Принимая все это во внимание, мы можем обобщить критерии экономической безопасности следующим образом:

- рациональное использование ресурсного потенциала, а также научно-технического потенциала страны;
- социальная стабильность в стране, повышение жизненного уровня населения, улучшение условий жизни людей;
- развитие приоритетных отраслей реального сектора экономики, т.е. промышленности и сельского хозяйства;

– совершенствование внешнеэкономических связей и рационализация внешней торговли;

– обеспечение контроля над стратегическими объектами;

– обеспечение финансовой стабильности и сохранение инфляции на нормальном уровне, улучшение инвестиционной среды, сохранение внешнего долга, создание механизма управления им, развитие рынка ценных бумаг;

– развитие и совершенствование противодействия экономической системы внешним влияниям.

Комплексный анализ понятий экономической и национальной безопасности приводит к выводу, что без достижения экономической безопасности невозможно обеспечить национальную безопасность. Поэтому одним из основных факторов обеспечения национальной безопасности в любой стране является экономическая безопасность. С этой точки зрения вышеуказанные факторы, служащие экономической безопасности, можно считать приоритетными направлениями экономической политики страны.

#### *Список литературы*

1. Сенчагов, В. Экономическая безопасность / В. Сенчагов. – М., 1998.
2. Балабанов, В.С. Продовольственная безопасность: международные и внутренние аспекты / В.С. Балабанов, Е.Н. Борисенко. – М., 2002.
3. Экономическая безопасность Российской Федерации. – М. : Нафта-Пресс, 2001.
4. Ахундов, О. Экономическая безопасность и национальные интересы / О. Ахундов // Экономика и аудит. – 2002. – № 8. – с. 18–23.
5. Абалкин, Л. Макроаспекты экономической безопасности: факторы, критерии и показатели / Л. Абалкин // Вопросы экономики. – 1994. – № 12. – С. 37–45.
6. Илларионов, А. Критерии экономической безопасности / А. Илларионов // Вопросы экономики. – 1998. – № 10. – С. 52–61.
7. Загашвили, В.С. Экономическая безопасность России. – В.С. Загашвили. – М., 1997. – 227 с.
8. Экономическая безопасность России : общий курс / под ред. В.К. Сенчагова. – М., 2005. – 896 с.

#### *References*

1. Senchagov, V. Jekonomicheskaja bezopasnost' / V. Senchagov. – M., 1998.
2. Balabanov, V.S. Prodoval'stvennaja bezopasnost': mezhdunarodnye i vnutrennie aspekty / V.S. Balabanov, E.N. Borisenko. – M., 2002.
3. Jekonomicheskaja bezopasnost' Rossijskoj Federacii. – M. : Nafta-Press, 2001.
4. Ahundov, O. Jekonomicheskaja bezopasnost' i nacional'nye interesy / O. Ahundov // Jekonomika i audit. – 2002. – № 8. – s. 18–23.
5. Abalkin, L. Makroaspekty jekonomicheskaj bezopasnosti: faktory, kriterii i pokazateli / L. Abalkin // Voprosy jekonomiki. – 1994. – № 12. – S. 37–45.
6. Illarionov, A. Kriterii jekonomicheskaj bezopasnosti / A. Illarionov // Voprosy jekonomiki. – 1998. – № 10. – S. 52–61.
7. Zagashvili, V.S. Jekonomicheskaja bezopasnost' Rossii. – V.S. Zagashvili. – M., 1997. – 227 s.
8. Jekonomicheskaja bezopasnost' Rossii : obshhij kurs / pod red. V.K. Senchagova. – M., 2005. – 896 s.

© П.А. Велиев, 2013

## **ПРИГРАНИЧНОЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО: НЕОБХОДИМОСТЬ НОВОЙ ПАРАДИГМЫ**

Реформирование российской экономики в качестве сущностного процесса включало и либерализацию внешнеэкономических связей: экономические субъекты получили право самостоятельного выхода на зарубежные рынки и реализации своей продукции по взаимовыгодным ценам.

Особое значение данный процесс имел для приграничных регионов страны, в частности Республики Карелия, состояние экономики которой исследовано авторами в работах [1–3]. Поскольку географические масштабы российской экономики обуславливали большое значение транспортных издержек, возможности выхода на внешние рынки для абсолютного большинства «внутренних» предприятий были существенно ограничены, исключением являлись лишь крупные производители, исторически ориентированные на внешние рынки.

Другое дело – предприятия Республики Карелия. Близость и протяженность государственной границы предопределили доступность зарубежного потребителя.

Учитывая также отраслевую структуру региональной экономики, нетрудно предположить, что, во-первых, доминирующими внешнеэкономическими партнерами стали предприятия Финляндии, во-вторых, наибольший удельный вес в экспорте занимает лесопромышленный комплекс.

Все это обусловило быстрый рост внешнеэкономических связей карельских предприятий, развитие которых пошло по «классическому» варианту: быстрыми темпами увеличивался внешнеторговый оборот, прежде всего экспорт товаров, в разы превышающий импорт, экспорт и импорт услуг остаются незначительными. На протяжении всего периода реформирования наблюдался и общий тренд роста иностранных инвестиций. Тем не менее полагаем, что внешнеэкономическое сотрудничество в настоящее время переживает своеобразный переходный, если даже не кризисный, период и нуждается в смене стратегических приоритетов.

Основные итоги развития внешнеэкономических связей Республики Карелия позволяют утверждать, что потенциал «товарно-экспортных» отношений близок к исчерпанию. Дело в том, что структура, объемы и динамика ведущих отраслей карельской экономики не позволяют далее наращивать масштабы, а главное – качество внешнеэкономического сотрудничества.

Это доказывается существенной изменчивостью и практической стагнацией основных экспортных показателей как в натуральном, так и стоимостном выражении. Кроме того, положительная в целом динамика отдельных лет достигается не физическими объемами, а динамикой экспортных цен. Это не просто усиливает зависимость карельской экономики от конъюнктуры мирового рынка, но и не позволяет органам власти и менеджменту предприятий влиять на эти процессы и регулировать развитие региональной экономики в целях ее стабилизации и устойчивого социально-экономического положения. Затруднения начинают испытывать также российские и иностранные инвесторы, экономическая заинтересованность которых приобретает излишне конъюнктурный и, как следствие, сиюминутный характер, именно поэтому динамика как российских, так и иностранных инвестиций «скачет», удельный вес долгосрочных инвестиций невелик, а иностранный капитал по-прежнему ориентирован на сырьевые виды экономической деятельности.

Сказанное позволяет утверждать, что во внешнеэкономических связях должен наступить известный перелом и тем самым переход на качественно новую ступень сотрудничества. Дело в том, что научно-технические тенденции, цикличность и ценовая динамика развития мировой экономики объективно требуют изменения характера и форм внешнеэкономического взаимодействия с иностранными, прежде всего с финскими, партнерами.

Речь идет о переходе от товарно-

экспортного этапа к долгосрочному, инновационно-производственному сотрудничеству в широком спектре видов экономической деятельности, включая в научно-техническую сферу. Имеется в виду совместная реализация различных научных и производственных проектов, конечной целью которых будет создание новой, диверсифицированной структуры карельской экономики, создание и развитие новых предприятий и освоения новых видов экономической деятельности, совершенствование производственной и социальной инфраструктуры.

Таким образом, приграничное экономическое сотрудничество Республики Карелия должно развиваться на основе новой парадигмы, основа которой – переход от чисто «товарно-экспортных» отношений к совместной постановке и реализации с зарубежными фирмами и инвесторами совместных научно-инновационных и производственных проектов, конечной целью которых будет скачкообразное качественное развитие карельской

экономики. Полагаем, что существенную роль при этом должен сыграть пока не реализованный потенциал российско-финляндского сотрудничества.

Подобный подход, основанный на постановке и реализации совместных с иностранными фирмами, учеными и инвесторами международных проектов позволит увеличить объем российских и иностранных инвестиций, направив их на скачкообразное развитие экономики приграничного региона, повысить роль и значение совместных предприятий и предприятий с иностранными инвестициями в социально-экономическом развитии республики и ее муниципальных образований. В свою очередь, расширение круга предприятий с иностранными инвестициями и соответствующей занятости позволят стабилизировать социально-экономическую и финансово-бюджетную обстановку в регионе, повысить не только качество производимых товаров и услуг, но и институциональную зрелость карельской экономики.

#### *Список литературы*

1. Рудаков, М.Н. Риски структурной динамики денежных доходов населения Республики Карелия / М.Н. Рудаков, И.Р. Шегельман // Перспективы науки. – Тамбов : ТМБпринт. – 2012. – № 1(28). – С. 128–136.
2. Рудаков, М.Н. Формирование технологической платформы лесного сектора России как фактор повышения доходов лесопромышленных регионов России / М.Н. Рудаков, И.Р. Шегельман // Инженерный вестник Дона. – 2012. – № 3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ivdon.ru/magazine/latest/n3y2012/886>.
3. Шегельман, И.Р. Инвестиционная привлекательность приграничного региона: пути ее усиления / И.Р. Шегельман, М.Н. Рудаков, Д.Б. Одлис // Микроэкономика. – 2012. – № 4. – С. 104–106.

#### *References*

1. Rudakov, M.N. Riski strukturnoj dinamiki denezhnyh dohodov naselenija Respubliki Karelija / M.N. Rudakov, I.R. Shegel'man // Perspektivy nauki. – Tambov : TMBprint. – 2012. – № 1(28). – S. 128–136.
2. Rudakov, M.N. Formirovanie tehnologicheskoy platformy lesnogo sektora Rossii kak faktor povyshenija dohodov lesopromyshlennyh regionov Rossii / M.N. Rudakov, I.R. Shegel'man // Inzhenernyj vestnik Dona. – 2012. – № 3. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://ivdon.ru/magazine/latest/n3y2012/886>.
3. Shegel'man, I.R. Investicionnaja privlekatel'nost' prigranichnogo regiona: puti ee usilenija / I.R. Shegel'man, M.N. Rudakov, D.B. Odlis // Mikroekonomika. – 2012. – № 4. – S. 104–106.

© М.Н. Рудаков, И.Р. Шегельман, 2013

## Аннотации и ключевые слова

Н.В. Головкина, А.Т. Егорова

### **Клинический случай: сочетание симптоматической эпилепсии, цирроза печени и беременности**

*Ключевые слова и фразы:* беременность; преждевременные роды; симптоматическая эпилепсия.

*Аннотация:* Приведен клинический случай утяжеления течения симптоматической эпилепсии на фоне беременности, а также представлены особенности ведения пациентки и перинатальный исход.

И.Н. Вавилова

### **Типы нравственного поведения**

*Ключевые слова и фразы:* личность; нравственное воспитание; развитие.

*Аннотация:* После пяти лет дети интересуются нормами поведения, правилами взаимоотношений людей и могут следовать ситуациям морального выбора, что подтверждают данные исследования. Это образует мотив поведения, определяющий поступки.

Л.А. Корешкова

### **Метапредметная олимпиада «Интеллект» как инструмент определения успешности школьника**

*Ключевые слова и фразы:* интеллектуальное развитие; метапредметные навыки; олимпиада; способности; успешность.

*Аннотация:* Рассматривается проблема современного образования – поиск адекватных форм определения успешности ученика. Предлагается новая форма – метапредметная олимпиада. Рассмотрены задачи олимпиады, требования к ее участникам, особенности заданий.

Т.А. Зыкова

### **Методологические особенности исторического исследования новых религиозных движений (на примере Церкви Последнего Завета)**

*Ключевые слова и фразы:* история религии; методология истории; новые религиозные движения (НРД); Церковь Последнего Завета.

*Аннотация:* Приводится методологический обзор для исторического изучения НРД на примере Церкви Последнего Завета. На конкретных примерах автор показывает, что является допустимым обращение к методологии, характерной для других наук. Однако исторические методы должны использоваться в качестве основных.

N.V. Golovkina, A.T. Egorova

### **Clinical Case: A Combination of Symptomatic Epilepsy, Cirrhosis, and Pregnancy**

*Key words and phrases:* pregnancy; premature labor; symptomatic epilepsy.

*Abstract:* The paper describes a medical case of clinical deterioration of symptomatic epilepsy during pregnancy, characteristics of the patient, perinatal outcome.

I.N. Vavilova

### **Types of Moral Behavior**

*Key words and phrases:* development; moral education; personality.

*Abstract:* Five year-old children take an interest in standards of behavior, rules of human relationship and can follow situations of a moral choice, which has been validated by this study. The motive of behavior determines actions.

L.A. Koreshkova

### **Intersubject Olympiad “Intellect” as an Instrument to Determine Students’ Success**

*Key words and phrases:* abilities; intersubject skills; mental development; Olympiad; success.

*Abstract:* The paper discusses one of the most important problems of modern education, namely, the search for appropriate ways of assessing students’ success. The intersubject Olympiad as a new form has been proposed. The problems of Olympiad, the requirements for its participants, and features of tasks have been considered.

T.A. Zyкова

### **Methodological Features of Historical Research into New Religious Movements (Illustrated by the Last Testament Church)**

*Key words and phrases:* Church of the Last Testament; history of religion; methodology of history; New Religious Movements (NRM).

*Abstract:* The paper provides a methodological review of historical study of new religious movements on the example of the Church of the Last Testament. Using concrete examples the author shows that it is possible to appeal to the methodology of other sciences. But historical methods should be used as the basic ones.

M.S. Gadzhiev

### Mathematics and Philosophy of Science

*Key words and phrases:* abstraction of identification; mathematical abstraction; models of phenomena; object of understanding; understanding of reality.

*Abstract:* The paper proves that mathematical methods in various sciences can reveal structural generality of the laws underlying the description of the various phenomena and processes in which these laws operate.

The author comes to the conclusion that value of mathematics in natural sciences, humanitarian and social studies lies in the fact that it offers general and accurate models to study the surrounding reality unlike more ambiguous qualitative models, characteristic of a mathematical stage of development of the given science.

И.М. Цыпина

### Анализ грамматической структуры лексико-семантического поля «дипломатия и внешняя политика»

*Ключевые слова и фразы:* внешняя политика; голофразис; деривация; дипломатия; заимствования; словообразование; структура поля.

*Аннотация:* Рассмотрена грамматическая структура лексико-семантического поля «дипломатия и внешняя политика» в сопоставительном аспекте, в частности деривационная база, явление голофразиса, заимствования. Произведен сопоставительный анализ структуры поля и анализ моделей образования словосочетаний. Выявлены общие и различительные характеристики в словообразовательных гнездах в русском и английском языках.

А.М. Куготова, Б.И. Кунижев, Э.Ю. Таова,  
Л.А. Каздохова, И.М. Унакафов, А.Х. Цечоева,  
А.С. Ахриев, Л.М. Мартазанова

### Функция Грюнайзена некоторых полимеров и их композиций

*Ключевые слова и фразы:* зависимость; материал; свойства; функция; эксперимент.

*Аннотация:* В данной работе исследована зависимость функции Грюнайзена полиэтилена, синтетического бутадиенового каучука от плотности при различных степенях динамического сжатия по различным современным моделям. Показано, что во всем исследованном диапазоне сжатия наилучшее согласие с расчетными и экспериментальными

М.Ш. Гаджиев

### Математика и философия науки

*Ключевые слова и фразы:* абстракция отождествления; математическое абстрагирование; модели явлений; объект понимания; понимание действительности.

*Аннотация:* Обосновывается мысль, что математические методы в различных науках позволяют вскрыть структурную общность законов, лежащих в основе описания различных явлений и процессов, в которых действуют эти законы.

Пришли к такому заключению, что значение математики в естествознании, гуманитарных и общественных науках заключается в том, что она предлагает общие и достаточно четкие модели для изучения окружающей действительности в отличие от более расплывчатых качественных моделей, характерных для периода доматематического этапа развития данной науки.

I.M. Tsykina

### Analysis of Grammatical Structure of Lexico-Semantic Field “Diplomacy and Foreign Policy”

*Key words and phrases:* borrowings; diplomacy; derivation; holophrasis; field structure; foreign policy; word formation.

*Abstract:* The paper studies the grammatical structure of lexico-semantic field “diplomacy and foreign policy” in comparative aspect. In particular, derivational base, the phenomenon of holophrasis, and borrowings have been examined. The comparative analysis of the field structure and the analysis of word-formation models have been made. The similar and distinctive characteristics of word families in Russian and English languages have been revealed.

А.М. Куготова, В.И. Кунижев, Е.Ю. Таова,  
Л.А. Каздохова, И.М. Унакафов, А.Х. Цечоева,  
А.С. Ахриев, Л.М. Мартазанова

### Grunaisen Function of Several Polymers and their Compositions

*Key words and phrases:* dependence; experiment; function; material properties.

*Abstract:* The Grunaisen function of polyethylene, synthetic butadiene rubber and their compositions have been studied in dependence to density at various degrees of dynamic compression according to different modern representations. It has been shown that the use of Molodets equation results in the best agreement

значениями функции Грюнайзена дает уравнение А.М. Молодца, которое содержит общие фундаментальные свойства материала и вывод которого неограничен предположениями о каком-либо типе конденсированного вещества.

Исследована температурная зависимость функции Грюнайзена полиэтилена, синтетического бутадиенового каучука и их композиций, показано, что зависимость  $\Gamma(V, T)$  от температуры достаточно слабая, причем, чем большая плотность достигнута в ударных экспериментах, тем меньше зависимость  $\Gamma(T)$ .

Э.Ю. Алтухов, Э.А. Шепель, В.Т. Якимович

#### **Оценивание функциональных свойств объектов авиационной техники военного назначения**

*Ключевые слова и фразы:* авиационная техника военного назначения; оценивание.

*Аннотация:* Рассмотрена теоретическая база создания математического обеспечения систем поддержки принятия решений, процесс проведения оценивания авиационной техники военного назначения, выполнена классификация разделов математики в аспекте применения к процессу проведения оценивания.

Н.В. Апенко

#### **Математическая модель синтеза изображений теневых эффектов для систем визуализации тренажерного комплекса летательных аппаратов**

*Ключевые слова и фразы:* авиатренажер; система визуализации; теневой эффект.

*Аннотация:* Подготовка космонавтов, пилотов, операторов сложных систем на реально действующих установках требует значительных государственных расходов. Альтернативой этому является создание авиатренажеров и авиасимуляторов, которые в максимально возможной степени приближены к существующим летательным аппаратам. Одной из важнейших составляющих в тренажерных комплексах является система визуализации сцен, которая синтезирует изображения. В системе визуализации часто возникает задача синтеза тени объекта. Разработка же математической модели синтеза изображения теневых эффектов для систем визуализации тренажерных комплексов летательных аппаратов будет способствовать решению этой задачи и поможет тем, кто проходит подготовку на тренажере, приобретать устойчивые навыки пилотирования летательной техники.

with otherwise calculated and experimental values of Grunaisen function at all studied compressions. The Molodets equation involves general fundamental properties of the material and its deduction is not restricted by the assumptions on the given type of condensed matter. The temperature dependence of Grunaisen function has been also studied for polyethylene, synthetic butadiene rubber and their compositions. This dependence has been shown to be rather weak. Besides, the more density is reached in impact experiments, the weaker is the temperature dependence of Grunaisen function.

E.Y. Altukhov, E.A. Shepel, V.T. Yakimovich

#### **Assessing Functional Properties of Military Aircraft Facilities**

*Key words and phrases:* evaluation; military aircraft facilities.

*Abstract:* The paper considers the theoretical basis to develop mathematical software of decision support systems, the process of military aircraft evaluation; a classification of mathematics in terms of its application to the process of evaluation has been made.

N.V. Apenko

#### **Mathematical Model of Synthesis of Shadow Effect Imaging for Visualization Systems of Aircraft Simulators**

*Key words and phrases:* flight simulators; shadow effect; visual system.

*Abstract:* Field training of astronauts, pilots, operators of complex systems requires significant public spending. The alternative to this is to create flight simulators, which are similar to the real aircraft. One of the most important components in simulators is the system of visualization of scenes, which synthesizes the image. In the visualization system the problem of synthesis of the object shadow often arises. The development of the mathematical model of image synthesis of shadow effects for visualization systems of aircraft simulators will solve this problem and help those who are trained on simulators to acquire stable piloting skills.

А.В. Казанцева, Э.А. Петровский  
**Математическое планирование эксперимента  
 и повышение качества технического  
 обслуживания центробежных насосов  
 трубопроводов**

*Ключевые слова и фразы:* адекватная модель управления затратами на техническое обслуживание трубопроводов; метод математического планирования эксперимента; оптимизация.

*Аннотация:* Дается краткий обзор текущих проблем в нефтегазовом комплексе России, одной из которых является вопрос оптимизации затрат на качество обслуживания трубопроводов. Приведен практический пример получения адекватной модели управления уровнем затрат методом математического планирования эксперимента.

Я.А. Сорока  
**Разработка алгоритма работы с ошибками  
 неоднородности выборочной совокупности  
 данных с использованием нейроразличных  
 структур**

*Ключевые слова и фразы:* выбросы; графики квантиль-квантиль; диаграммы рассеяния; кластеризация; коэффициенты корреляции; программный комплекс STATISTICA 6; регрессионная линия; самоорганизующиеся карты Т. Кохонена; финансовые коэффициенты.

*Аннотация:* Данная работа посвящена анализу неоднородности исследуемой совокупности данных и выработке алгоритма работы с ошибками неоднородности. Предпосылкой данного исследования выступила необходимость нивелировать недостатки, присущие процессу регрессионного моделирования финансового состояния промышленных предприятий, связанные с неоднородностью анализируемой информации, влияющие на качество воспроизведения точной картины будущего состояния финансовой системы предприятия.

Д.Г. Ульянов  
**Создание простой модульной системы  
 управления**

*Ключевые слова и фразы:* 1-wire интерфейс; аналого-цифровой преобразователь; модульная система управления; устройство управления.

*Аннотация:* Рассмотрена практическая возможность создания систем управления модульного типа. Описан процесс создания простейшей системы с 1-wire интерфейсом и аналоговым входом, разработан простой протокол передачи данных. Отдельно указаны особенности, влияющие на надежную работу системы.

A.V. Kazantseva, E.A. Petrovsky  
**Mathematical Planning of Experiment and Quality  
 Improvement of Maintenance of Centrifugal Pumps  
 of Pipelines**

*Key words and phrases:* adequate model of cost management for maintenance of pipelines; method of mathematical experiment planning; optimization.

*Abstract:* The paper briefly reviews the current problems in oil and gas complex of Russia. One of them is optimization of cost management for maintenance of pipelines. The practical example of producing the adequate model of cost management by mathematical method of experiment planning has been given.

Ya.A. Soroka  
**Development of an Algorithm to Deal with Errors  
 of Heterogeneity of Total Data Sample Using Neural  
 Structures**

*Key words and phrases:* clustering; correlation coefficients; emissions; financial ratios; quantile-quantile plots; regression line; Kohonen self-organizing maps; scatterplots; software package STATISTICA 6.

*Abstract:* The paper analyzes the heterogeneity of the examined total data sample; the algorithm with errors of heterogeneity has been developed. The study addresses the need to neutralize the disadvantages typical of the process of regression modeling of financial condition of industrial companies; the errors of heterogeneity of the analyzed data influence the accuracy of the future state of the financial system of the enterprise.

D.G. Ulyanov  
**Creating a Simple Modular Control System**

*Key words and phrases:* 1-wire interface; analog-to-digital converter; control unit; modular control system.

*Abstract:* We consider the feasibility of a modular control system. The process of creating a basic system with 1-wire interface and analog input has been described; a simple communication protocol has been developed. Features affecting the reliability of the system have been identified.

К.Г. Гостев

**Особенности и режимы работы генератора холодного плазменного спрея для активации процессов жизненного роста семян хвойных пород**

*Ключевые слова и фразы:* активизация роста; лабораторная установка; семена хвойных пород; холодный плазменный спрей.

*Аннотация:* Описана лабораторная установка для формирования потока холодного плазменного спрея для активации процессов жизненного роста семян хвойных пород.

Г.А. Соседов, А.А. Попов

**Формирование и развитие механизма проектирования гибкой системы менеджмента качества организации**

*Ключевые слова и фразы:* гибкая система менеджмента качества; качество; механизм; организация; проектирование.

*Аннотация:* Обоснована роль и место проектирования гибкой системы менеджмента качества организаций и предложен механизм его развертывания.

Е.А. Высоцкая

**Прикладные проблемы рационального использования и воспроизводства биологических ресурсов агроценозов Воронежской области**

*Ключевые слова и фразы:* агроценозы; биоресурсный потенциал; Воронежская область; почвы; тяжелые металлы; Центрально-Черноземный регион.

*Аннотация:* Рассмотрены экологические проблемы техногенного воздействия на биоресурсный потенциал агроценозов Воронежской области и особенности его воспроизводства. Анализируется динамика поступления тяжелых металлов в почвенный и растениеводческий компоненты агроценозов от антропогенных источников.

Ю.В. Бабанова, Ю.И. Кильдибаева

**Особенности инновационной экономики Финляндии и Южной Кореи**

*Ключевые слова и фразы:* инновации; конкурентоспособность; Финляндия; экономика Финляндии; экономика Южной Кореи; Южная Корея.

*Аннотация:* Рассматривается опыт и особенности инновационного развития Финляндии и Южной Кореи, схожих в успешности формирования инновационной экономики. Представлены аналитические данные роста позиций данных стран в мировом рейтинге инновационного развития и в мировом рейтинге конкурентоспособности.

K.G. Gostev

**Characteristics and Operation Modes of Cold Plasma Spray Generator to Activate Living Growth of Conifer Seeds**

*Key words and phrases:* activation of growth; cold plasma spray; conifer seeds; laboratory apparatus.

*Abstract:* The laboratory unit to form a stream of cold plasma spray process to activate the growth of living seeds of conifers has been described.

G.A. Sosedov, A.A. Popov

**Formation and Development of Mechanism of Designing Flexible Quality Management System**

*Key words and phrases:* designing; flexible system of quality management; quality, mechanisms; organization.

*Abstract:* The paper substantiates the role and place of designing flexible quality management system and the mechanism of its deployment.

E.A. Vysotskaya

**Applied Problems of Rational Use and Reproduction of Biological Resources of Agricultural Lands of the Voronezh Region**

*Key words and phrases:* agroecology; bio-resource potential; Central Black Earth region; heavy metals; soil; Voronezh region.

*Abstract:* The ecological problems of anthropogenic impact on the bio-resource potential of agricultural lands of the Voronezh region and especially its reproduction have been studied. The dynamics of heavy metals in soil and plant components of agricultural lands from anthropogenic sources has been analyzed.

Yu.V. Babanova, Yu.I. Kildibaeva

**Features of Innovative Economy of Finland and South Korea**

*Key words and phrases:* competitiveness; economy of South Korea; innovation; Finland; Finnish economy; South Korea.

*Abstract:* The paper reviews the experience and features of innovative development of Finland and South Korea, which are similar in their successful development of innovative economy. The analytical data of the growth of the given countries in the world ranking of innovative development and the world ranking of competitiveness has been presented.

П.А. Велиев

**Значение экономической безопасности и ее роль в обеспечении национальной безопасности**

*Ключевые слова и фразы:* глобализация; национальная безопасность; экономическая безопасность.

*Аннотация:* Рассматриваются направления обеспечения национальной безопасности. Обосновывается необходимость обеспечения экономической безопасности как одной из главных составляющих национальной безопасности. Автор описывает социально-экономическую сущность экономической безопасности и анализирует экономические условия ее обеспечения. Кроме того, в данной работе проанализированы основные направления экономической безопасности. Автором изучен ряд теоретических подходов к экономической безопасности и приведены конкретные предложения и рекомендации по ее обеспечению.

М.Н. Рудаков, И.Р. Шегельман

**Приграничное экономическое сотрудничество: необходимость новой парадигмы**

*Ключевые слова и фразы:* международные проекты; парадигма; приграничное экономическое сотрудничество.

*Аннотация:* Показано, что приграничное экономическое сотрудничество Республики Карелия должно реформироваться на основе новой парадигмы – переход от чисто «товарно-экспортных» отношений к совместной с иностранными фирмами, учеными и инвесторами постановке и реализации международных научно-инновационных и производственных проектов, конечной целью которых будет являться скачкообразное качественное развитие карельской экономики.

P.A. Veliyev

**Importance of Economic Security and its Role in National Security**

*Key words and phrases:* economic security; globalization; national security.

*Abstract:* Directions of ensuring national security have been outlined; the need to ensure economic security has been justified. The author describes the socio-economic nature of economic security and analyzes the economic conditions. Also, the paper analyzes the main areas of economic security. The author has studied a number of theoretical approaches to economic security, and has made some generalizations. The article gives specific proposals and recommendations on ensuring economic security.

M.N. Rudakov, I.R. Shegelman

**Cross-Border Economic Cooperation: Need for a New Paradigm**

*Key words and phrases:* cross-border economic cooperation; international projects; paradigm.

*Abstract:* The paper stresses that cross-border economic cooperation of the Republic of Karelia should be reformed on the basis of a new paradigm. There should be a transfer from pure “commodity-export” relationships to joint work with foreign companies, scientists and investors on formulation and implementation of the international scientific and industrial innovation projects with ultimate goal to develop Karelian economy.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ List of Authors

### **Н.В. ГОЛОВКИНА**

аспирант кафедры акушерства и гинекологии института последипломного образования Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск

E-mail: Home20032003@list.ru

### **N.V. GOLOVKINA**

Postgraduate Student, Department of Obstetrics and Gynecology, Institute of Postgraduate Studies, Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voyno-Yasenetsky, Krasnoyarsk

E-mail: Home20032003@list.ru

---

### **А.Т. ЕГОРОВА**

доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой акушерства и гинекологии института последипломного образования Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск

E-mail: Home20032003@list.ru

### **A.T. EGOROVA**

Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Obstetrics and Gynecology, Institute of Postgraduate Studies, Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voyno-Yasenetsky, Krasnoyarsk

E-mail: Home20032003@list.ru

---

### **И.Н. ВАВИЛОВА**

кандидат педагогических наук, доцент Шадринского государственного педагогического института, г. Шадринск

E-mail: irinavolgina777@mail.ru

### **I.N. VAVILOVA**

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Shadrinsk State Pedagogical Institute, Shadrinsk

E-mail: irinavolgina777@mail.ru

---

### **Л.А. КОРЕШКОВА**

заместитель директора по научно-исследовательской работе ЧОУ СОШ «Ломоносовская школа», г. Москва

E-mail: elvic@mail.ru

### **L.A. KORESHKOVA**

Deputy Director on Scientific Research Work, Secondary General School "Lomonosov School", Moscow

E-mail: elvic@mail.ru

---

### **М.Ш. ГАДЖИЕВ**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры общей математики Нахчыванского государственного университета Азербайджанской Республики, г. Нахчевань (Республика Азербайджан)

E-mail: mamedhaciyev@yahoo.com

### **M.Sh. GADZHIEV**

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of General Mathematics, Nakhchivan State University of Azerbaijan Republic, Nakchivan (Republic Azerbaijan)

E-mail: mamedhaciyev@yahoo.com

---

**Т.А. ЗЫКОВА**

аспирант кафедры отечественной истории Хакасского государственного университета имени Н.Ф. Катанова, г. Абакан

E-mail: tanyazikova@mail.ru

**T.A. ZYKOVA**

Postgraduate Student, Department of Russian History, Khakassia State University named N.F. Katanov, Abakan

E-mail: tanyazikova@mail.ru

---

**И.М. ЦЫПИНА**

аспирант, преподаватель кафедры лингвистики и межкультурной коммуникации, факультета иностранных языков и регионоведения Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, г. Москва

E-mail: I.M.Tsykina@gmail.com

**I.M. TSYKINA**

Postgraduate Student, Lecturer, Department of Linguistics and Intercultural Communication, Faculty of Foreign Languages and Area Studies, Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Moscow

E-mail: I.M.Tsykina@gmail.com

---

**А.М. КУГОТОВА**

кандидат физико-математических наук, старший преподаватель Кабардино-Балкарского государственного университета имени Х.М. Бербекова, г. Нальчик

E-mail: aminat\_cechoeva@mail.ru

**A.M. KUGOTOVA**

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Senior Lecturer, Kabardino-Balkaria State University named after Kh.M. Berbekov, Nalchik

E-mail: aminat\_cechoeva@mail.ru

---

**Б.И. КУНИЖЕВ**

доктор физико-математических наук, профессор Кабардино-Балкарского государственного университета имени Х.М. Бербекова, г. Нальчик

E-mail: aminat\_cechoeva@mail.ru

**B.I. KUNIZHEV**

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Kabardino-Balkaria State University named after Kh.M. Berbekov, Nalchik

E-mail: aminat\_cechoeva@mail.ru

---

**Э.Ю. ТАОВА**

аспирант Кабардино-Балкарского государственного университета имени Х.М. Бербекова, г. Нальчик

E-mail: aminat\_cechoeva@mail.ru

**E.Yu. TAOVA**

Postgraduate Student, Kabardino-Balkaria State University named after Kh.M. Berbekov, Nalchik

E-mail: aminat\_cechoeva@mail.ru

---

**Л.А. КАЗДОХОВА**

аспирант Кабардино-Балкарского государственного университета имени Х.М. Бербекова, г. Нальчик

E-mail: aminat\_cechoeva@mail.ru

**L.A. KAZDOHOVA**

Postgraduate Student, Kabardino-Balkaria State University named after Kh.M. Berbekov, Nalchik

E-mail: aminat\_cechoeva@mail.ru

---

**И.М. УНАКАФОВ**

аспирант Ингушского государственного университета, г. Магас

E-mail: aminat\_cechoeva@mail.ru

**I.M. UNAKAFOV**

Postgraduate Student, Ingush State University, Magas

E-mail: aminat\_cechoeva@mail.ru

---

**А.Х. ЦЕЧОЕВА**

доцент кафедры машиноведения Ингушского государственного университета, г. Магас

E-mail: aminat\_cechoeva@mail.ru

**A.Kh. TSECHOYEVA**

Associate Professor, Department of Mechanical Engineering, Ingush State University, Magas

E-mail: aminat\_cechoeva@mail.ru

---

**А.С. АХРИЕВ**

кандидат физико-математических наук, профессор Ингушского государственного университета, г. Магас

E-mail: aminat\_cechoeva@mail.ru

**A.S. AKHRIEV**

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Ingush State University, Magas

E-mail: aminat\_cechoeva@mail.ru

---

**Л.М. МАРТАЗАНОВА**

сотрудник Ингушского государственного университета, г. Магас

E-mail: aminat\_cechoeva@mail.ru

**L.M. MARTAZANOVA**

Officer, Ingush State University, Magas

E-mail: aminat\_cechoeva@mail.ru

---

**Э.Ю. АЛТУХОВ**

соискатель, начальник 10 исследовательского отдела 4 Государственного центра подготовки авиационного персонала и войсковых испытаний, г. Липецк

E-mail: viola349650@yandex.ru

**E.Yu. ALTUKHOV**

Researcher, Head of 10<sup>th</sup> Research Department 4<sup>th</sup> National Center for Training of Aviation Personnel and Military Trials, Lipetsk

E-mail: viola349650@yandex.ru

---

**Э.А. ШЕПЕЛЬ**

соискатель, начальник 1 исследовательского отдела 4 Государственного центра подготовки авиационного персонала и войсковых испытаний, г. Липецк

E-mail: viola349650@yandex.ru

**E.A. SHEPEL**

Researcher, Head of 10<sup>th</sup> Research Department 4<sup>th</sup> National Center for Training of Aviation Personnel and Military Trials, Lipetsk

E-mail: viola349650@yandex.ru

---

**В.Т. ЯКИМОВИЧ**

соискатель, заместитель начальника центра полетно-методической работе и войсковым испытаниям 4 Государственного центра подготовки авиационного персонала и войсковых испытаний, г. Липецк

E-mail: viola349650@yandex.ru

**V.T. YAKIMOVICH**

Researcher, Head of 10<sup>th</sup> Research Department 4<sup>th</sup> National Center for Training of Aviation Personnel and Military Trials, Lipetsk

E-mail: viola349650@yandex.ru

---

**Н.В. АПЕНЬКО**

преподаватель колледжа информационных технологий и землеустройства при Национальном авиационном университете, г. Москва

E-mail: Natysik19@mail.ru

**N.V. APENKO**

Instructor, College of Information Technology and Land Management at National Aviation University, Moscow

E-mail: Natysik19@mail.ru

---

**А.В. КАЗАНЦЕВА**

аспирант политехнического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск

E-mail: Wert7-84@mail.ru

**A.V. KAZANTSEVA**

Postgraduate Student, Polytechnic Institute Siberian Federal University, Krasnoyarsk

E-mail: Wert7-84@mail.ru

---

**Э.А. ПЕТРОВСКИЙ**

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологических машин и оборудования института нефти и газа Сибирского федерального университета, г. Красноярск

E-mail: Wert7-84@mail.ru

**E.A. PETROVSKY**

Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Technological Machinery and Equipment, Oil and Gas Institute Siberian Federal University, Krasnoyarsk

E-mail: Wert7-84@mail.ru

---

**Я.А. СОРОКА**

экономист ООО «УК Доверие», преподаватель филиала Ростовского государственного социального университета, г. Таганрог

E-mail: cuarenta@inbox.ru

**Ya.A. SOROKA**

Economist, ООО “UK Doveriye”, Lecturer, Affiliate of Rostov State Social University, Taganrog

E-mail: cuarenta@inbox.ru

---

**Д.Г. УЛЬЯНОВ**

менеджер отдела сбыта ООО «Волгоградская фруктовая компания», г. Волгоград

E-mail: romanvolkov3009@yandex.ru

**D.G. ULYANOV**

Sales Manager, ООО “Volograd Fruit Company”, Volgograd

E-mail: romanvolkov3009@yandex.ru

---

**К.Г. ГОСТЕВ**

аспирант лесоинженерного факультета кафедры технологий и машин лесозаготовок и лесного хозяйства Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск

E-mail: k.gostev.ns@gmail.com

**K.G. GOSTEV**

Postgraduate Student, Forest Engineering Faculty, Department of Technology and Machinery for Wood Harvesting and Forest Management, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk  
E-mail: k.gostev.ns@gmail.com

---

**Г.А. СОСЕДОВ**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры коммерции и бизнес-информатики Тамбовского государственного технического университета, г. Тамбов  
E-mail: sosedov@admin.tstu.ru

**G.A. SOSEDOV**

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Commerce and Business Informatics, Tambov State Technical University, Tambov  
E-mail: sosedov@admin.tstu.ru

---

**А.А. ПОПОВ**

сотрудник Тамбовского государственного технического университета, г. Тамбов  
E-mail: sosedov@admin.tstu.ru

**A.A. POPOV**

Officer, Tambov State Technical University, Tambov  
E-mail: sosedov@admin.tstu.ru

---

**Е.А. ВЫСОЦКАЯ**

кандидат географических наук, доцент кафедры Воронежского государственного педагогического университета, г. Воронеж  
E-mail: Murka1979@mail.ru

**E.A. VYSOTSKAYA**

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Voronezh State Pedagogical University, Voronezh  
E-mail: Murka1979@mail.ru

---

**Ю.В. БАБАНОВА**

кандидат экономических наук, директор научно-образовательного центра «Управление инновациями» Южно-Уральского государственного университета, г. Челябинск  
E-mail: a-editor@yandex.ru

**Yu.V. BABANOVA**

Candidate of Economic Sciences, Director of Research and Education Center "Innovation Management" South Ural State University, Chelyabinsk  
E-mail: a-editor@yandex.ru

---

**Ю.И. КИЛЬДИБАЕВА**

аспирант кафедры международного менеджмента Южно-Уральского государственного университета, г. Челябинск  
E-mail: a-editor@yandex.ru

**Yu.I. KILDIBAEVA**

Postgraduate Student, Department of International Management, South Ural State University, Chelyabinsk  
E-mail: a-editor@yandex.ru

---

**П.А. ВЕЛИЕВ**

диссертант Института экономики Национальной академии наук Республики Азербайджан, г. Баку (Республика Азербайджан)  
E-mail: a.asadov@mail.ru

**P.A. VELIYEV**

Dissertator, Institute of Economics, Azerbaijan National Academy of Sciences, Baku (Republic Azerbaijan)

E-mail: a.asadov@mail.ru

---

**М.Н. РУДАКОВ**

доктор экономических наук, профессор Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск

E-mail: rud@drevlanka.ru

**M.N. RUDAKOV**

Doctor of Economic Sciences, Professor, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk

E-mail: rud@drevlanka.ru

---

**И.Р. ШЕГЕЛЬМАН**

доктор технических наук, профессор Петрозаводского государственного университета, г. Петрозаводск

E-mail: shegelman@onego.ru

**I.R. SHEGELMAN**

Doctor of Technical Sciences, Professor, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk

E-mail: shegelman@onego.ru

---

---

**ГЛОБАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ**  
**№ 2(23) 2013**  
**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

---

Подписано в печать 15.02.13 г.  
Формат журнала 60×84/8  
Усл. печ. л. 10,46. Уч.-изд. л. 6,21.  
Тираж 1000 экз.

Издательский дом «ТМБпринт».