

**ВЕСТНИК**  
**КЕМЕРОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Журнал теоретических и прикладных исследований  
Издается с 1999 г.

**2013 № 3 (55) Т. 2**

*Журнал включен в «Перечень ведущих рецензируемых журналов и изданий», в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук Высшей аттестационной комиссии*

**УЧРЕДИТЕЛЬ:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет»

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

*Волчек В. А. – д-р ист. наук, проф., ректор КемГУ (г. Кемерово, Россия) – председатель совета.  
Аникин А. Е. – д-р филол. наук, чл.-корр. РАН, Институт филологии РАН (г. Новосибирск, Россия).  
Афанасьев К. Е. – д-р физ.-мат. наук, проф., проректор по информатизации КемГУ (г. Кемерово, Россия).  
Бабич М. – д-р юр. наук, проф. Баня-Лукского университета (г. Баня Лука, Респ. Сербская, Босния и Герцеговина).  
Дружинин В. Г. – д-р биол. наук, проф., проректор по научной работе КемГУ (г. Кемерово, Россия).  
Захаров Ю. А. – д-р хим. наук, проф., чл.-корр. РАН, зав. кафедрой химии твердого тела КемГУ (г. Кемерово, Россия).  
Конторович А. Э. – д-р геол.-минерал. наук, академик РАН, председатель Президиума Кемеровского научного центра СО РАН (г. Новосибирск, Россия).  
Кремер Р. – д-р, проф. Потсдамского университета, главный редактор журнала «Weltrends» (г. Потсдам, Германия).  
Лаврик О. И. – д-р хим. наук, чл.-корр. РАН. Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН (г. Новосибирск, Россия).  
Милошевич Х. – проф. природно-математического факультета Приштинского университета (г. Косовска Митровица, Сербия).  
Молодин В. И. – д-р истор. наук, академик РАН, Институт археологии и этнографии СО РАН (г. Новосибирск, Россия).  
Пихица П. В. – д-р филол. наук, Сеульский национальный университет (г. Сеул, Южная Корея).  
Суслов В. И. – д-р экон. наук, чл.-корр. РАН, Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН (г. Новосибирск, Россия).  
Чистякова С. Н. – д-р пед. наук, чл.-корр. РАО, академик-секретарь РАО (г. Москва, Россия).  
Шокин Ю. И. – д-р физ.-мат. наук, академик РАН, Институт вычислительных технологий СО РАН (г. Новосибирск, Россия).  
Юревич А. В. – д-р психол. наук, чл.-корр. РАН, Институт психологии РАН (г. Москва, Россия).*

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

*Афанасьев К. Е. – д-р физ.-мат. наук, проф., гл. ред., председатель.  
Араева Л. А. – д-р филол. наук, проф.  
Бибило В. Н. – д-р юр. наук, проф. (Беларусь).  
Бобров В. В. – д-р ист. наук, проф.  
Данилов Н. Н. – д-р физ.-мат. наук, проф.  
Желтов В. В. – д-р филос. наук, проф.  
Казин Э. М. – д-р биол. наук, проф.  
Касаткина Н. Э. – д-р пед. наук, проф.  
Лушникова Г. И. – д-р филол. наук, проф.  
Митко Н. В. – зам. директора науч. библиотеки.  
Мороз А. А. – д-р хим. наук, проф.  
Невзоров Б. П. – д-р пед. наук, проф., отв. редактор.  
Поплавной А. С. – д-р физ.-мат. наук, проф.  
Соколова Я. – канд. филол. наук, проф. (Словакия).  
Черненко Т. Г. – д-р юр. наук, проф.  
Шабашев В. А. – д-р экон. наук, проф.  
Шадрин А. В. – д-р техн. наук, проф.  
Щенников В. П. – д-р филос. наук, проф.  
Яницкий М. С. – д-р психол. наук, проф.*

Редакторы выпуска:

*Н. С. Якимова, Л. С. Старикова, В. П. Долгих  
Компьютерная верстка – В. А. Шерина*

# BULLETIN

## OF KEMEROVO STATE UNIVERSITY

Journal of theoretical and applied research  
Founded in 1999

**2013 № 3 (55) Vol. 2**

*The Bulletin is included into the "List of leading peer-reviewed journals and issues" which should publish main research results of Doctor's and Candidate's theses by the Higher Attestation Commission*

### **FOUNDER:**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education Kemerovo State University

### **EDITORIAL ADVISORY BOARD:**

*V. A. Volchek* – Dr. of History, Prof.r, Rector of Kemerovo State University (Kemerovo, Russia) – Chair.

*A. E. Anikin* – Dr. of Philology, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Institute of Philology of the Siberian Branch of the RAS (Novosibirsk, Russia).

*K. E. Afanasyev* – Dr. of Physics and Mathematics, Vice-Rector for Informatization of Kemerovo State University (Kemerovo, Russia).

*M. Babic* – Dr. of Law, Prof. at Banja Luka University (Banja Luka, Republika Srpska, Bosnia and Herzegovina).

*V. G. Druzhinin* – Dr. of Biology, Vice-Rector for Science of Kemerovo State University (Kemerovo, Russia).

*Yu. A. Zakharov* – Dr. of Chemistry, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Chemistry of Solids of Kemerovo State University (Kemerovo, Russia).

*Al. E. Kontorovich* – Dr. of Geography and Mineralogy, Academician of the Russian Academy of Sciences, Chairman of the Presidium of Kemerovo Scientific Centre of the Siberian Branch of the RAS (Novosibirsk, Kemerovo, Russia).

*R. Kraemer* – Dr., Prof. at Potsdam University, Editor-In-Chief of WeltTrends Journal (Potsdam, Germany).

*O. I. Lavrik* – Dr. of Chemistry, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Institute of Chemical Biology and Fundamental Medicine of the Siberian Branch of the RAS (Novosibirsk, Russia).

*H. Milosevic* – Prosf. at the Faculty of Science and Mathematics of the University in Pristina, President of Impex Company (Kosovska Mitrovica, Serbia).

*V. I. Molodin* – Dr. of History, Institute of Archeology and Ethnography of the Siberian Branch of the RAS (Novosibirsk, Russia).

*P. V. Pikhitsa* – Ph.D., senior researcher at Seoul National University (Seoul, South Korea).

*V. I. Suslov* – Dr. of Economics, Corresponding Member of the Russian Academy of Education, Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of the RAS (Novosibirsk, Russia).

*S. N. Chistyakova* – Dr. of Pedagogic, Corresponding Member of the Russian Academy of Education, Academic Secretary of the RAE (Moscow, Russia).

*Yu. I. Shokin* – Dr. of Physics and Mathematics, Academician of the Russian Academy of Sciences, Institute of Computational Technologies of the Siberian Branch of the RAS (Novosibirsk, Russia).

*A. V. Yurevich* – Dr. of Psychology, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Institute of Psychology of the RAS (Moscow, Russia).

### **EDITORIAL BOARD:**

*K. E. Afanasyev* – Dr. of Physics and Mathematics, Prof., Editor-in-Chief – Chair.

*L. A. Araeva* – Dr. of Philology, Prof.

*V. N. Bibilo* – Dr. of Law, Prof. (Belarus).

*V. V. Bobrov* – Dr. of History, Prof.

*N. N. Danilov* – Dr. of Physics and Mathematics, Prof.

*V. V. Zhelтов* – Dr. of Philosophy, Prof.

*E. M. Kazin* – Dr. of Biology, Prof.

*N. E. Kasatkina* – Dr. of Pedagogic, Prof.

*G. I. Lushnikova* – Dr. of Philology, Prof.

*N. V. Mitko* – Deputy Director of Scientific Library

*A. A. Moroz* – Dr. of Chemistry, Prof.

*B. P. Nevzorov* – Dr. of Pedagogic, Prof., Executive Editor. *A. S. Poplavnoy* – Dr. of Physics and Mathematics, Prof. *Ya. Sokolova* – Candidate of Philology, Prof. (Nitra, Slovakia).

*T. G. Chernenko* – Dr. of Law, Prof.

*V. A. Shabashev* – Dr. of Economics, Prof.

*A. V. Shadrin* – Dr. of Technical Science, Prof.

*V. P. Shchennikov* – Dr. of Philosophy, Prof.

*M. S. Yanitskiy* – Dr. of Psychology, Prof.

Issue editor:

*N. S. Yakimov, L. S. Starikova, V. P. Dolgikh*

Computer layout – *V. A. Sherina*

*Журнал издается по решению редакционно-издательского совета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет».*

### **Выходит 1 раз в квартал**

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации:  
**ПИ ФС77-40023 от 04.06.2010 г.**

#### **Адрес редакции:**

650043, г. Кемерово, ул. Красная, 6, к. 1212.

Тел.: (3842) 58-13-01

Факс: (3842)58-38-85

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

Адрес сайта:

[http://www.kemsu.ru/kemsu\\_info/science/bulletin.htm](http://www.kemsu.ru/kemsu_info/science/bulletin.htm)

#### **Адрес издателя:**

650043, г. Кемерово, ул. Красная, 6.

Тел.: 8(3842) 58-28-39

Факс: 8(3842)58-12-26

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

#### **Подписные индексы:**

Объединенный каталог «Пресса России» – 42150

Журнал представлен в открытом доступе на сайте Российской универсальной научной электронной библиотеки и включен в реферативную базу данных «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ).

<http://elibrary.ru>

Ни одна из частей журнала либо издание в целом не могут быть перепечатаны без письменного разрешения авторов или издателя.

*Printed by the decision of Scientific Editorial Publishing Council of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education Kemerovo State University*

### **Issued once a quarter**

The Journal is registered in the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Communications (Roskomnadzor)

Certificate of registration:  
**ПИ ФС77-40023 of 04.06.2010**

#### **Editorial Office Address:**

650043, Kemerovo, 6 Krasnaya St., room 1212.

Tel.: 8 (3842) 58-13-01

Fax: 8 (3842) 58-38-85

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

Web-site:

<http://www.kemsu.ru/science/bulletin.htm.en>

#### **Publisher Address:**

650043, Kemerovo, 6 Krasnaya St.

Tel.: (3842) 58-28-39

Fax: (3842)58-12-26

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

#### **Subscription indices:**

42150 – in the United catalogue "The Press of Russia"

Free access to the Journal is provided at the website of the Russian Universal Scientific Electronic Library. The Journal is included into the database of the "Russian Science Citation Index".

<http://elibrary.ru>

No part of the Journal can be republished without the permission of the authors or the publisher.

## СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

## БИОЛОГИЯ

- 6 *Казин Э. М., Литвинова Н. А., Федоров А. И., Блинова Н. Г., Варич Л. А., Недоспасова Н. П., Рылова Н. Т., Тарасова О. Л.* Физиологические и социально-педагогические проблемы адаптации и здоровья
- 13 *Лавряшина М. Б., Ульянова М. В., Толочко Т. А., Соловкин Н. В., Падюкова А. Д., Дружинин В. Г.* Коренные народы Кемеровской области: особенности динамики демографических процессов в популяциях телеутов и шорцев (1940 – 2012 гг.)
- 20 *Литвинова Н. А., Бедарева А. В., Булатова О. В., Зубрикова К. Ю., Могилана А. А., Трасковский В. В., Разорёнова Ю. Ю., Цепокина А. В.* Хемокоммуникация у людей и возможности неинвазивной оценки функционального и психосоциального состояния на основе летучих продуктов метаболизма

## МАТЕМАТИКА

- 27 *Афанасьев К. Е., Карабцев С. Н., Макарчук Р. С., Рейн Т. С.* Направления научных исследований кафедры ЮНЕСКО по новым информационным технологиям. Часть 2. Бесструктурные методы
- 55 *Данилов Н. Н., Иноземцева Л. П., Мешечкин В. В.* Концепция динамической устойчивости и ее применение в конфликтно-управляемых социально-экономических системах
- 65 *Седова Е. А., Бурнышева Т. В., Решетникова Е. В.* Программа длиною в жизнь

## ПЕДАГОГИКА

- 69 *Адакин Е. Е., Саркисян В. А., Калюжная Т. В.* Развитие Беловского института (филиала) «Кемеровского госуниверситета» в региональной системе высшего профессионального образования

## ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ И СОЦИОЛОГИЯ

- 77 *Желтов В. В.* Научная школа «Политические институты и процессы: национальный и международный аспекты»

## ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

- 81 *Кочнев А. И., Силинин А. В., Шадрин А. В.* Создание и развитие инновационной среды Кемеровского государственного университета

## ПСИХОЛОГИЯ

- 86 *Морозова И. С.* Научные достижения и результаты научной школы: Психологические факторы и механизмы самореализации личности в различных сферах деятельности

## BIOLOGY

- 6 *E. M. Kazin, N. A. Litvinova, A. I. Fedorov, N. G. Blinova, L. A. Varich, N. P. Nedospasova, N. T. Rylova, O. L. Tarasova.* Physiological and socio-pedagogical problems of adaptation and health
- 13 *M. B. Lavryashina, M. V. Ulyanova, T. A. Tolochko, N. V. Solopekin, A. D. Padyukova, V. G. Druzhinin.* The indigenous peoples Kemerovo oblast: specific dynamics of demographic processes in populations the teleuts and shors (1940 – 2012)
- 20 *N. A. Litvinova, A. V. Bedareva, O. V. Bulatova, K. Yu. Zubrikova, A. A. Mogilina, V. V. Traskovsky, Yu. Yu. Razorenova, A. V. Tsepokina.* Chemocommunication at humans and the possibility of non-invasive assessment of their functional and psychosocial state on the basis of volatile metabolism products

## MATHEMATICS

- 27 *K. E. Afanasiev, S. N. Karabtsev, R. S. Makarchuk, T. S. Reyn.* Research areas of the UNESCO Chair for New Information Technologies. Part 2. Meshless methods
- 55 *N. N. Danilov, L. P. Inozemtseva, V. V. Meshchkin.* The concept of dynamic stability and its application in conflict controlled social and economical systems
- 65 *E. A. Sedova, T. V. Burnysheva, E. V. Reshetnikova.* Life-long programme

## PEDAGOGICS

- 69 *E. E. Adakin, V. A. Sarkisyan, T. V. Kalyuzhnaya.* The development of Belovo Institute (branch) of Kemerovo State University in the regional system of higher professional education

## POLITICAL SCIENCE AND SOCIOLOGY

- 77 *V. V. Zhelтов.* Scientific school “Political institutions and processes: national and international aspects”

## APPLIED ISSUES OF NATURAL SCIENCES

- 81 *A. I. Kochnev, A. V. Silinin, A. V. Shadrin.* Creation and development of innovation environment at Kemerovo State University

## PSYCHOLOGY

- 86 *I. S. Morozova.* Scientific achievements and results of the scientific school “Psychological factors and mechanisms of self-realization in various fields”

**ФИЛОЛОГИЯ**

- 90** *Башкатова Ю. А.* Соматический код в английской и русской языковой картине мира
- 94** *Васильев В. П., Васильева Э. В.* Словарное дело Кузбасса в «золотой век» русской лексикографии
- 106** *Лисицкая Е. Н., Волчкова Т. Л.* Об основных направлениях сотрудничества кафедры филологии и истории Анжеро-Судженского филиала КемГУ с общеобразовательными учреждениями г. Анжеро-Судженска и северного региона Кузбасса
- 109** *Пичугина О. В., Ходанен Л. А.* Новые исследовательские парадигмы и становление университетской научной школы

**ХИМИЯ**

- 112** *Дягилев Д. В., Ларичев Т. А., Сотникова Л. В., Владимиров А. А., Титов Ф. В., Дудникова Ю. Н., Бодак К. А., Просвиркина Е. В., Харченко Е. Н.* Фотоактивные гетерофазные наноструктурированные материалы
- 119** *Иванов Ф. И.* Кинетические особенности разложения нитевидных кристаллов азода свинца и серебра при фото- и электрополевом воздействиях

**ЭКОНОМИКА**

- 126** *Левин С. Н., Курбатова М. В.* Формирование и развитие Кемеровского центра МАИИ
- 130** *Муратов А. С.* Эволюция теории экономических гармоний и её прикладное значение в управлении организациями
- 140** *Поварич И. П., Морозова Е. А.* Основные направления исследований научной школы «Социально-экономические проблемы управления человеческими ресурсами»
- 146** *Старченко Е. Н., Часовников С. Н.* Опыт работы научной школы по направлению «разработка рыночных механизмов устойчивого экологического развития промышленно-развитых регионов»

**ПЕРСОНАЛИИ**

- 159** *Мартынов А. И.*
- 160** *Казин Э. М.*
- 161** *Афанасьев К. Е.*
- 163** Информация для авторов
- 165** Подписка на «Вестник КемГУ»

**PHILOLOGY**

- 90** *Yu. A. Bashkatova.* Somatic code in English and Russian linguistic pictures of the world
- 94** *V. P. Vasilev, E. V. Vasilieva.* Kuzbass lexicography as an integral part of the Russian lexicography in the «golden age» of its development
- 106** *E. N. Lisitskaya, T. L. Volchkova.* The basic lines of cooperation between the Department of Philology and History at Anzhero-Sudzhensk branch of Kemerovo State University and general education institutions of Anzhero-Sudzhensk and the North of Kuzbass
- 109** *O. V. Pichugina, L. A. Hodanen.* New research paradigms and establishment of the university scientific school

**CHEMISTRY**

- 112** *D. V. Dyagilev, T. A. Larichev, L. V. Sotnikova, A. A. Vladimirov, F. V. Titov, Yu. N. Dudnikova, K. A. Bodak, E. V. Prosvirkina, E. N. Harchenko.* Heterophase photoactive nanostructured materials
- 119** *F. I. Ivanov.* Kinetic characteristics of expansion of lead and silverazideswhiskers under photo- and electric- fieldeffects

**ECONOMICS**

- 126** *S. N. Levin, M. V. Kurbatova.* Formation and development of Kemerovo center of International Association for Institutional Studies
- 130** *A. S. Muratov.* The evolution of the theory of economic harmonies and its applied use in organisations management
- 140** *I. P. Povarich, E. A. Morozova.* The main research areas of the scientific school “Socio-economic problems of human resource management”
- 146** *E. N. Starchenko, S. N. Chasovnikov.* The experience of the scientific school in the area of “Development of market mechanisms of sustainable ecological development in industrial regions”

**PERSONALIA**

- 159** *A. I. Martynov*
- 160** *E. M. Kazin*
- 161** *K. E. Afanasiev*
- 163** Information for authors
- 165** Subscribe to Bulletin of KemSU

**Кемеровский государственный университет в 2013 – 2014 годах отмечает двойной юбилей: 60 лет КГПИ и 40 лет КемГУ.**

**Редакционный совет и редакционная коллегия журнала «Вестник КемГУ» поздравляют научно-педагогический коллектив, аспирантов и студентов КемГУ с юбилеем!**

**Результаты научных исследований ряда научных школ КемГУ, представленные в материалах настоящего выпуска, посвящаются юбилею вуза.**

## БИОЛОГИЯ

УДК 612:371.71

### ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ И ЗДОРОВЬЯ

**Э. М. Казин, Н. А. Литвинова, А. И. Федоров, Н. Г. Блинова, Л. А. Варич,  
Н. П. Недоспасова, Н. Т. Рылова, О. Л. Тарасова**

### PHYSIOLOGICAL AND SOCIO-PEDAGOGICAL PROBLEMS OF ADAPTATION AND HEALTH

**E. M. Kazin, N. A. Litvinova, A. I. Fedorov, N. G. Blinova, L. A. Varich,  
N. P. Nedospasova, N. T. Rylova, O. L. Tarasova**

Представленные материалы обобщают теоретические и практические аспекты исследований, проводимых научной школой «Физиологические и социально-педагогические проблемы адаптации и здоровья». Коллектив научно-педагогических работников Кемеровского государственного университета совместно с учреждениями послевузовского и дополнительного образования разработал и апробировал в образовательных учреждениях различного типа и вида концептуальные подходы к проблеме экологии человека, валеологии, способствовал созданию здоровьесберегающей инфраструктуры в системе образования Кемеровской области.

The materials presented summarize the theoretical and practical aspects of the research carried out by the scientific school «Physiological and socio-pedagogical problems of adaptation and health». The group of scientific and pedagogical workers at Kemerovo state university together with institutions of postgraduate and supplementary education developed conceptual approaches to the problem of human ecology and valeology, and tested them in educational institutions of various types, promoting the creation of health saving infrastructure in the educational system of the Kemerovo region.

**Ключевые слова:** онтогенез, адаптация, стрессоустойчивость, эндокринные и биоритмологические механизмы регуляции, здоровьесберегающее сопровождение, центр содействия укреплению здоровья обучающихся.

**Keywords:** ontogenesis, adaptation, resistance to stress, endocrinial and biorhythmological regulatory mechanisms, health saving support, center of assistance to improvement of students' health.

Направление научных исследований школы соответствует приоритетному направлению развития науки в Кузбассе: «Исследования по проблемам сохранения и реабилитации природной среды, экологии человека и гигиены окружающей среды, по установлению общих закономерностей и механизмов влияния факторов производственной среды и образовательного процесса на здоровье работающих».

Руководителем научной школы является Казин Эдуард Михайлович, доктор биологических наук, профессор биологический факультета ГОУ ВПО «Кемеровский государственный университет», зав. кафедрой физиологии человека и животных и валеологии, заслуженный деятель РФ.

**В научной школе состоит** 21 человек штатных работников университета и обучающихся в университете, 8 работников и обучающихся сторонних организаций и учреждений.

#### Квалификационный состав научной школы:

- академики и члены-корреспонденты общественных академий наук: Э. Э. Казин, Н. Э. Касаткина, С. Б. Лурье, А. И. Федоров;

- доктора наук: Э. М. Казин, Н. Э. Касаткина, С. Б. Лурье, Н. А. Литвинова, Л. Н. Игишева, А. И. Федоров;

- кандидаты наук: Н. Г. Блинова, О. Л. Тарасова, М. Г. Березина, А. М. Прохорова, Л. А. Варич, Г. В. Ефремова, В. И. Иванов, И. Л. Голенда, Е. С. Гольдшмидт, О. А. Никифорова, Р. М. Мирзаханова, А. В. Сапего, Е. А. Анисова, Т. В. Душенина, Н. В. Коваленко, Н. Т. Рылова, Н. П. Недоспасова;

- молодые ученые в возрасте до 35 лет: А. М. Прохорова, Л. А. Варич, Е. В. Васина, О. В. Булатова, Т. В. Душенина, Н. В. Игишев, Н. А. Лаврентьев, С. А. Любченко.

Одним из основных направлений научно-исследовательской работы кафедры физиологии человека и животных и валеологии является *изучение эколого-физиологических механизмов адаптации человека и животных*.

В развитии известных представлений о **циркадном ритме адренокортикальной активности** впервые выдвинута и экспериментально обоснована гипотеза о том, что степень участия кортикостероидных

гормонов в механизме синхронизации организма с факторами среды находится в зависимости от сезонной программы поведения животных и индивидуального ритма жизнедеятельности человека.

Выявлено, что регулярная мышечная нагрузка в часы максимальной суточной активности лабораторных животных как весной, так и осенью способствует формированию устойчивого ритма адренокортикалльной функции; мышечные нагрузки, предложенные в фазу минимальной двигательной активности животных, вызывают лабильные перестройки в структуре циркадного ритма гормонов.

Установлено, что показатели суточного ритма адренокортикалльной активности отражают функциональное напряжение организма человека и животных в условиях длительного действия стрессоров техногенного происхождения – загрязнения атмосферы продуктами промышленного производства.

Получены новые данные о различном влиянии сменного труда на работающих людей в зависимости от индивидуальных особенностей суточного ритма их нейро-гуморально-гормонального комплекса.

Исследовано влияние *ритмов мышечной деятельности на суточные ритмы* ряда физиологических функций у спортсменов, включающих в себя ритмы сердечно-сосудистой системы, температуры тела, глюкокортикоидов, электролитов и реактивности кровеносных сосудов к вазоактивным веществам.

Выявлена специфика взаимосвязи между *типом функциональной конституции и кардиогемодинамическими показателями у спортсменов* циклических и ациклических видов спорта.

При комплексной оценке функциональных особенностей организма, формирующихся у лиц, занятых преимущественно умственной или физической видами деятельности, существенное место имеет характер корреляционных связей между психофизиологическими параметрами и показателями вегетативной регуляции. Установлено, что степень успешности профессиональной деятельности у сотрудников вуза и спортсменов связана с избирательным вовлечением регуляторных функций в профессиональную адаптивную реакцию организма.

*Адаптивные свойства лиц операторского труда* находятся в зависимости от типологических особенностей гормональной регуляции и определяются характером функциональных взаимоотношений между уровнем кортикостероидных гормонов и индивидуальными психофизиологическими и биоритмологическими показателями. Впервые показано, что в условиях операторского труда, характеризующегося эмоциональным напряжением и сменным режимом труда, наиболее адекватные приспособительные реакции выявляются у лиц с недифференцированным психофизиологическим и биоритмологическим статусом и гипореактивным типом гормонально-метаболического реагирования.

Получены новые факты о влиянии *характера протекания беременности, родов, доношенности и вскармливания на психо-физиологические особенности детей 8-летнего возраста*. Получены ранее неизвестные сведения относительно роли каждого отдельного фактора раннего онтогенеза (гестоз, недо-

ношенность, оперативное родоразрешение, асфиксия в родах, искусственное вскармливание) на особенности физического развития, вегетативной регуляции сердечного ритма и психофизиологических функций.

В ходе исследований показано, что в зависимости от скорости протекания пубертатных перестроек у *девочек-подростков* формируется определенный *тип морфофункционального развития*, который существенно влияет на формирование преадаптивных конституциональных особенностей организма.

Полученные материалы позволяют разработать практические рекомендации по использованию комплекса морфофункциональных параметров для диагностической оценки характеристик специфической и неспецифической резистентности организма и принятию соответствующих мер по профилактике йододефицитных состояний с учетом темпа полового созревания в пубертатном периоде онтогенеза.

Выявлена связь между успешностью *деятельности студентов* младших и старших курсов и спецификой комплексного состояния личностных, психо-динамических, нейродинамических и вегетативных функций, что позволяет использовать их для целей профессионального отбора. Показано, что для получения более точной информации об успешности обучения целесообразно учитывать состояние его психофизиологических функций не только в состоянии покоя, но и при проведении функциональных проб.

Выявлены и описаны устойчивые типы, отличающиеся по доминированию сенсорной и моторной асимметрии по полушариям и характеризующиеся различными стратегиями когнитивной деятельности. Это проявляется в различиях успешности адаптации студентов с различными типами асимметрии к учебной деятельности. Впервые показано, что описанные функционально-асимметричные профили специфически проявляют свои особенности в зависимости от силы основных нервных процессов.

На основе системного подхода впервые разработана концепция информационной системы слежения параметров адаптации и здоровья детей школьного возраста, позволившая создать модель медико-физиологического мониторинга, индивидуальную электронную карту здоровья и развития школьников для адекватной оценки в автоматическом режиме эффективности воздействий.

На основании результатов комплексного лонгitudного исследования выявлены особенности *морфофункционального развития и адаптации к учебной деятельности детей младшего школьного возраста*, занимающихся спортивной гимнастикой. Отмечено, что занятия спортивной гимнастикой в младшем школьном возрасте оказывают стимулирующее влияние на развитие психомоторных реакций и произвольного внимания, способствуют поддержанию оптимального функционального состояния организма в течение учебного года, повышают устойчивость к утомлению и неспецифическую резистентность организма, но начальный период адаптации к школе протекает менее благоприятно, чем у детей, не занимающихся спортом. Показано, что основными особенностями, отличающими юных гимнастов от детей, не занимающихся спортом, являются высокая

## БИОЛОГИЯ

скорость зрительно-моторной реакции, большой объем внимания, выраженные парасимпатические влияния в регуляции сердечного ритма. Эти особенности в сочетании с эмоциональной стабильностью способствуют успешной адаптации как к спортивной, так и к учебной деятельности.

Показано, что формирование механизмов вегетативного и гормонального обеспечения долговременных приспособительных реакций у детей и подростков в значительной мере определяется особенностями взаимодействия эндогенных и экзогенных факторов в сенситивные периоды онтогенетического развития. Выявлена тесная взаимосвязь между темпом полового созревания и состоянием вегетативных и эндокринных функций *у подростков в пубертатном периоде онтогенеза*.

Обоснован новый подход к оптимизации режима двигательной активности в системе непрерывного физического воспитания на основе комплексного физиологического мониторинга параметров физического развития и функционального состояния детей и подростков с учетом возрастных особенностей индивидуального развития.

Материалы, полученные в ходе исследований *расширяют общетеоретические представления о роли вегетативных и гормональных механизмов в формировании приспособительных реакций с учетом индивидуально-типологических особенностей организма и периодов онтогенеза, а также механизма психофизиологической адаптации к различным видам учебной деятельности*

Выявлена тесная взаимосвязь между темпом полового созревания и состоянием вегетативных и эндокринных функций у подростков в пубертатном периоде онтогенеза.

Впервые установлено, что в зависимости от характера действия социально-экологических факторов среди формируются типы долговременных приспособительных реакций на фоне различной степени вовлечения оперативных (вегетативных) и стратегических (гормональных) механизмов регуляции процесса адаптации.

Показано, что уровень функционального напряжения в системе регуляции сердечного ритма и активность гормонов общеадаптивного и специализированного метаболического действия в пубертатном периоде онтогенеза определяется индивидуально-типологическими особенностями вегетативной нервной системы и спецификой социального статуса обучающихся.

Впервые показано, что алгоритм оценки функционального состояния и показателей адаптации учащихся должен формироваться с учетом воздействия экзогенных (социально-экологических и педагогических) и эндогенных (особенностей вегетативного и гормонального реагирования) факторов в сенситивные периоды индивидуального развития.

В условиях обучения в вузе на естественном факультете наиболее адекватные приспособительные реакции наблюдаются у лиц с ваготоническим типом реакции сердечно-сосудистой системы, высокими характеристиками работоспособности головного мозга, подвижности нервных процессов, психодинамика,

комбинаторных способностей и преобладанием левой сенсорики и правой моторики функциональной асимметрии мозга.

Показано, что для получения более точной информации о профессиональном соответствии человека к определенным видам деятельности целесообразно учитывать состояние его психофизиологических функций не только в состоянии покоя, но и под влиянием деятельности в период обучения и выполнения функциональных нагрузок.

Представленные материалы позволяют прийти к выводу, что успешность деятельности в игровых видах спорта и восточных единоборствах определяется комплексом личностных, психодинамических, нейродинамических и вегетативных характеристик.

Проведенные исследования свидетельствуют, что выполнение сложной сенсорной деятельности и физической нагрузки малой интенсивности у лиц с низкими характеристиками функциональной подвижности нервной системы и работоспособности головного мозга сопровождаются более выраженным дезадаптивными сдвигами со стороны функциональных показателей кардиореспираторной системы, по сравнению с лицами, имеющими высокие характеристики подвижности нервных процессов и работоспособности головного мозга.

Выявлена связь между успешностью профессиональной деятельности лиц умственного и физического труда и комплексом показателей, характеризующих состояние ряда физиологических и психофизиологических функций, что позволяет использовать их для целей профессионального отбора.

Авторским коллективом *разработаны концептуальные подходы к созданию региональной модели центра содействия укреплению здоровья школьников, студентов и преподавателей в учреждениях довузовского, вузовского и послевузовского образования*.

В предложенной модели реализуется комплекс автоматизированных программно-технических средств, позволяющий на базе персональных компьютеров оценить уровень физического, психоэмоционального состояния, функционального резерва организма; определить «факторы риска», выделить роль социально-педагогических, медико-биологических и психофизиологических факторов в адаптации к факторам воспитательно-образовательной среды, осуществить мониторинг состояния здоровья, работоспособности и утомления детей, учащихся и педагогов с учетом возрастных и индивидуально-типологических особенностей, решать вопросы дифференциального обучения, выбора способов коррекции дезадаптивных состояний, функциональных нарушений.

Научно-педагогическими работниками Кузбасса совместно с учеными других российских регионов разработана и апробирована методика комплексного мониторинга показателей индивидуального здоровья и адаптации субъектов образовательного процесса, которая предполагает выделение следующих направлений: социальное здоровье, психологическое здоровье, соматическое здоровье индивида, психолого-педагогическое и физиологическое сопровождение образовательного процесса, которые суммарно обеспе-

чиваются специализированными органами здравоохранения, психологом, физиологом, педагогом-видеологом.

На базе центров психолого-педагогического и медико-физиологического мониторинга авторами проекта проведено исследование параметров вегетативной и эндокринной регуляции у детей и подростков в наиболее чувствительные (сенситивные) периоды онтогенеза.

Установлено, что индивидуализация режима физического воспитания позволяет создать наиболее адекватную программу оптимизации двигательной активности младших школьников.

Комплексный психолого-педагогический и физиологический мониторинг, реализованный авторами проекта в центрах содействия укреплению здоровья обучающихся, воспитанников, позволил выявить, что сформированность ценностных ориентаций, определяющих мотивационно-потребностную и адаптивно-ресурсную сферу, является условием готовности к профильному обучению в специализированных инновационных образовательных учреждениях (гимназиях, лицеях, колледжах).

Практика работы центров содействия укреплению здоровья обучающихся, воспитанников свидетельствует о том, что на данном этапе развития образования города, как и региона в целом, они могут приобрести статус социальных сервисных служб, обеспечивающих интеграцию специалистов различного профиля (физиологов, психологов, медиков, педагогов) в целях комплексного обеспечения формирования, сохранения и укрепления психического, физического и нравственного здоровья за счет: создания системы медико-физиологического мониторинга и коррекции состояния здоровья; превращения урока физической культуры в предмет гуманитарного цикла; создания системы консультативной диагностической помощи и раннего прогнозирования трудностей адаптации к школе, деятельности; реализации потенциальных возможностей личности и организма в подростковом и юношеском возрасте за счет профессионального самоопределения; организации режима труда и отдыха педагога; создания адаптивной образовательной среды для детей; повышения уровня знаний родителей в вопросах охраны здоровья, создания системы квалифицированной помощи для детей и их родителей.

В качестве индикаторов эффективности предложена разработанная в регионе система показателей (в процентном отношении), позволяющих количественно оценить улучшение и повышение уровня индивидуального здоровья, адаптации и развития, включающая социально-педагогические, психологические и соматические параметры, реализующие систему ценностных ориентаций личности и характеризующих качество воспитательно-образовательного процесса.

*Разработанная и реализованная в регионе система здоровьесберегающей деятельности в образовательных учреждениях может быть охарактеризована как комплекс психолого-педагогических и медико-физиологических средств, методов и технологий, направленных на психофизическое развитие, социализацию, профессиональную самоидентификацию личности, повышение уровня стрессоустойчивости и при-*

*способительных возможностей организма, реализуемых с учетом возрастных и типологических особенностей субъектов воспитательно-образовательного процесса.*

Одной из наиболее актуальных задач педагогической науки и деятельности управляемых структур в системе образования является разработка и внедрение познавательно-развивающих педагогических технологий оздоровительной направленности на основе трех ключевых научных направлений: педагогического, физиологического и психологического.

В качестве одного из подобного рода примеров внедрения технологий является система непрерывного физического воспитания – комплекс внеурочных спортивно-оздоровительных средств и методов, направленных на создание устойчивой мотивации к занятиям физической культурой, реализацию высокого уровня потребности в двигательной деятельности, совершенствование эмоционально-волевой сферы, развитие когнитивных возможностей, увеличение адаптивных ресурсов учащихся с целью сохранения, укрепления здоровья, достижение высоких спортивных результатов, снижение негативного воздействия факторов риска на основе внедрения познавательно-развивающих педагогических технологий оздоровительной направленности, учитывающих индивидуальные физиологические факторы и социально-педагогические условия обучения.

Результаты многолетних наблюдений в школах с углубленным изучением отдельных предметов и инновационных образовательных учреждениях (лицеях, гимназиях, колледжах и вузах) позволяют говорить о том, что здоровье и адаптация обучающихся в процессе профессионального самоопределения обеспечивается оптимальным функционированием развитых профильно важных качеств учащихся, а у школьников и студентов с неадекватными психофизиологическим характеристиками к выбранному профилю развивается процесс дезадаптации, что неблагоприятно отражается на успешности их последующей профессиональной деятельности.

В рамках реализации ФГОС сформулировано представление об адаптивно-развивающей и безопасной образовательной среде как «совокупности организационно-педагогических и социально-гигиенических условий, психолого-физиологических фактов, способствующих реализации приспособительных возможностей индивида, сохранению и укреплению психического, физического здоровья обучающихся, социализации и самоактуализации личности, созданию межличностных отношений, свободных от насилия, физического и психологического давления на всех субъектов воспитательно-образовательного процесса».

Деятельность Кемеровского государственного университета, Кемеровского областного психолого-видеологического центра, институтов повышения квалификации, муниципальных органов управления образованием и постоянная поддержка со стороны администрации региона, департамента образования и науки Кемеровской области способствовала тому, что значительная часть инновационных проектов образовательных учреждений получили высокую оценку в

## БИОЛОГИЯ

рамках проведения федеральных, региональных конкурсов и выставок, семинаров и конференций в 2006 – 2012 гг., посвященных здоровьесберегающей тематике.

В настоящее время исследования по направлению научной школы продолжаются на кафедре физиологии человека и животных.

Среди опубликованных учебных и учебно-научно-методических пособий ряд изданий имеют гриф Минобразования и Российской Академии образования:

1. Валеологические аспекты образования: рекомендовано Минобразования РФ и Госкомитетом РФ по высшему образованию в качестве научно-методического пособия / под ред. Э. М. Казина, Т. С. Паниной, Н. П. Неворотовой. – Кемерово: Изд-во ОбЛИУУ, 1995. – 202 с.

2. Центры научных основ здоровья и развития: рекомендовано Госкомитетом РФ по высшему образованию в качестве научно-методического пособия / под ред. Э. М. Казина, Т. С. Паниной, Г. А. Кураева. – Кемерово: Изд-во ОбЛИУУ, 1993. – 191 с.

3. Казин, Э. М. Практикум по психофизиологии: рекомендовано Минобразования РФ в качестве учебного пособия / Э. М. Казин, Н. А. Литвинова, Н. Г. Блинова [и др.]. – М.: Владос, 2000. – 127 с.

4. Казин, Э. М. Основы индивидуального здоровья человека: рекомендовано Минобразования РФ в качестве учебного пособия / Э. М. Казин, Н. Г. Блинова, Н. А. Литвинова. – М.: Владос, 2000. – 189 с.

5. Казин, Э. М. Физическое развитие личности в воспитательно-образовательном процессе школы: рекомендовано СибРУМЦ высшего профессионального образования в качестве учебного пособия / Э. М. Казин, Г. Г. Солодова, С. И. Петухов [и др.]. – Кемерово: Кузбассвяздат, 2005. – 279 с.

6. Казин, Э. М. Адаптация и здоровье. Теоретические и прикладные аспекты: коллективная монография, рекомендовано научным центром клинической и экспериментальной медицины СО РАМН РФ / Э. М. Казин, С. Б. Лурье, В. Г. Селятицкая [и др.] / под ред. Э. М. Казина. – Кемерово: Изд-во КРИПКИ-ПРО, 2008. – 300 с.

7. Здоровьесберегающая деятельность в системе образования: теория и практика / Э. М. Казин [и др.]. – Кемерово, 2011. – 352 с.

8. Онтогенез, адаптация, здоровье, образование: уч.-метод. комплекс: в 3-х т. – Кемерово, 2011.

9. Литвинова, Н. А. Роль психофизиологических показателей в механизме адаптации к умственной и физической деятельности: монография / Н. А. Литвинова. – Кемерово: КемГУ, 2012. – 168 с.

10. Казин, Э. М. Здоровьесберегающая деятельность в системе образования: теория и практика: учебное пособие, рекомендовано редакционно-издательским советом Российской академии образования / Э. М. Казин, Н. Э. Касаткина, Е. Л. Руднева [и др.]. – 3-е изд., перераб. – М.: Омега-Л, 2013. – 443 с.

**Практическое использование полученных научных результатов прикладных исследований или признание результатов фундаментальных НИР**

В образовательные учреждения внедрена авторская модель Центра физиологического мониторинга,

предусматривающая возможности использования автоматизированных программно-технических средств диагностики функционального состояния организма, показателей адаптации и развития организма в практике деятельности образовательных учреждений различного типа и вида.

Результаты комплексного медико-физиологического анализа показателей адаптации и развития используются в системе образования Кемеровской области с целью индивидуализации оздоровительных и реабилитационных мероприятий для обучающихся, воспитанников образовательных учреждений.

Разработанные нами компьютерные программы по определению психофизиологических свойств человека (Н. А. Литвинова и соавт., 2001), функциональной асимметрии мозга (Н. А. Литвинова и соавт., 2001), Способ оценки функционального состояния организма по сердечному ритму (Л. Н. Игишева, А. Р. Галеев, 2003) нашли применение во многих научно-исследовательских, учебных заведениях, ведомственных организациях для решения проблемы использования в рамках профильного обучения и профессионального отбора индивидуально-типологических свойств организма при адаптации человека к учебной и спортивной деятельности.

Создана инфраструктура центров содействия укреплению здоровья обучающихся, воспитанников, не имеющая аналогов в отечественной практике.

Основные теоретические и практические результаты включены в программы при чтении учебных курсов: «Основы индивидуального развития», «Возрастная физиология», «Психофизиология» и проведении большого практикума «Автоматизированные методы функциональной диагностики» для студентов биологического, психологического факультетов, факультета физической культуры и спорта Кемеровского государственного университета и Кузбасской государственной педагогической Академии (г. Новокузнецк).

Исследования научной школы, проводимые в области изучения механизмов адаптации организма животных и человека, за последние десять лет поддержаны государственными и хоздоговорными грантами.

Под научным руководством Э. М. Казина проведено три Всероссийские и межрегиональные школы-семинара для обмена инновационным опытом с другими регионами Российской Федерации по здоровьесберегающим аспектам.

Вклад профессора Эдуарда Михайловича Казина в развитие науки и высшей школы был отмечен многочисленными поощрениями и наградами регионального и федерального уровня.

Имеется аспирантура.

В процессе научной деятельности формировались прочные научно-методические и организационные связи с различными научными и учебными подразделениями Советского Союза и Российской Федерации. Это кафедры физиологии Сибирского государственного медицинского университета, Томского государственного университета, Новосибирского государственного педагогического института, Алтайского государственного университета (г. Барнаул), Южного Федерального университета (г. Ростов на Дону), НИИ

медицинско-биологических проблем РАН (г. Москва), Института физиологии им. А. А. Богомольца (г. Киев), Института физиологии им. И. П. Павлова (г. Санкт-Петербург), Кузбасская педагогическая академия (г. Новокузнецк), Кузбасская медицинская академия, Институт возрастной физиологии РАО, НИИ Комплексных проблем гигиены и профзаболеваний (г. Новокузнецк), Институт цитологии и генетики СО

РАН, Институт экологии Кемеровского Научного центра СО РАН, НЦ клинической и экспериментальной медицины СО РАМН (г. Новосибирск), Институт психолого-педагогических проблем детства РАО (г. Москва), Кузбасский региональный институт повышения квалификации и переподготовки работников образования, муниципальные Управления образования Кемеровской области.

### **Сведения о научной школе**

<b>№</b>	<b>Ф.И.О.</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>
1.	Казин Эдуард Михайлович	доктор биологических наук, профессор, академик МАН ВШ, академик АПСН
2.	Касаткина Наталья Эмильевна	доктор педагогических наук, профессор, академик МАН ВШ, академик АПСН
3.	Литвинова Надежда Алексеевна	доктор биологических наук, профессор
4.	Лурье Семен Борисович	доктор биологических наук, профессор, академик САН ВШ
5.	Игишева Людмила Николаевна	доктор медицинских наук, доцент
6.	Федоров Александр Иванович	доктор биологических наук
7.	Блинова Нина Геннадьевна	кандидат биологических наук, профессор
8.	Варич Лидия Александровна	кандидат биологических наук, доцент
9.	Березина Марина Геннадьевна	кандидат биологических наук, доцент
10.	Буданова Елена Александровна	кандидат биологических наук, доцент
11.	Гольдшмидт Евгений Семенович	кандидат биологических наук, доцент
12.	Ефремова Галина Викторовна	кандидат биологических наук, доцент
13.	Иванов Вадим Иванович	кандидат биологических наук, доцент
14.	Коваленко Наталья Владимировна	кандидат педагогических наук, доцент
15.	Никифорова Ольга Алексеевна	кандидат биологических наук, доцент
16.	Прохорова Анна Махмутовна	кандидат биологических наук, доцент
17.	Сапего Анна Викторовна	кандидат биологических наук, доцент
18.	Семенкова Татьяна Николаевна	кандидат педагогических наук, доцент
19.	Тарасова Ольга Леонидовна	кандидат медицинских наук, доцент
20.	Бедарева Алена Сергеевна	кандидат биологических наук
21.	Булатова Ольга Владимировна	кандидат биологических наук
22.	Душенина Татьяна Владимировна	кандидат биологических наук
23.	Комарова Ольга Александровна	кандидат биологических наук
24.	Кошко Наталья Николаевна	кандидат биологических наук
25.	Лушпа Лариса Григорьевна	кандидат биологических наук
26.	Мирзаханова Римма Максутовна	кандидат биологических наук
27.	Недоспасова Нина Павловна	кандидат педагогических наук
28.	Рылова Надежда Тихоновна	кандидат педагогических наук
29.	Сидоренко Аля Алексеевна	кандидат педагогических наук, народный учитель России
30.	Шерер Тамара Ивановна	кандидат педагогических наук
31.	Васина Евгения Владимировна	
32.	Игишев Николай Владимирович	
33.	Лаврентьев Николай Александрович	
34.	Любченко Сергей Анатольевич	
35.	Працун Элина Валерьевна	

### **Тематика научно-исследовательской работы научной школы «Физиологические и социально-педагогические проблемы адаптации и здоровья»**

1. Морфофункциональные и психофизиологические особенности развития и адаптации учащихся на разных этапах обучения.

2. Влияние учебно-тренировочного процесса на здоровье младших школьников (проблемы, условия, результат).

3. Теоретические (и методологические) и практические основы становления муниципальной системы сохранения здоровья субъектов образовательного процесса.

4. Сигнальное диагностическое значение летучих продуктов метаболизма.

4.1. Изучение генетико-физиологических и биохимических основ запаховой индивидуальности студентов и ее связи с эффективностью адаптации к учебной деятельности.

## БИОЛОГИЯ

4.2. Изучение генетико-физиологических основ индивидуального подбора брачных пар на основе запаховой привлекательности.

4.3. Изучение влияния половых феромонов на психофизиологический статус человека и возможность его коррекции.

5. Наркопрофилактическая деятельность в образовательных учреждениях.

6. Подготовка преподавателя физической культуры к формированию ценности здоровья обучающихся с учетом возрастных, индивидуально-типологических особенностей организма.

7. Особенности формирования здоровья учителя как профессиональной и социальной ценности в процессе повышения квалификации.

8. Разработка, апробация и внедрение психолого-педагогических и физиологических технологий сохранения и укрепления здоровья обучающихся в учреждениях различного типа и вида.

9. Влияние занятий спортом на морфофункциональное и психофизиологическое развитие и формирование адаптационных возможностей у детей и подростков.

10. Особенности адаптации и развития личности в различные возрастные периоды с учетом индивидуально-типологических особенностей.

11. Психофизиологическое развитие и адаптация учащихся в условиях профильного обучения.

12. Изучение темпов старения и эмоционального выгорания у людей, занятых в социальной сфере.

13. Особенности морфо-функционального и психофизиологического развития младших школьников с учетом условий питания, режимов двигательной активности и типологических особенностей организма.

14. Организационно-педагогические условия и факторы здоровьесберегающей деятельности педагогов.

### Информация об авторах:

**Казин Эдуард Михайлович** – доктор биологических наук, заслуженный деятель науки, профессор кафедры физиологии человека и животных и valeology КемГУ, 8(3842)58-35-15, [valeol@kemsu.ru](mailto:valeol@kemsu.ru).

**Eduard M. Kazin** – Doctor of Biology, Honored Scientist, Professor at the Department of Human and Animal Physiology and Valeology, Kemerovo State University.

**Литвинова Надежда Алексеевна** – доктор биологических наук, профессор кафедры физиологии человека и животных и valeology КемГУ, 8(3842) 58-35-15, [litvinca@kemsu.ru](mailto:litvinca@kemsu.ru).

**Nadezda A. Litvinova** – Doctor of Biology, Professor at the Department of Human and Animal Physiology and Valeology, Kemerovo State University.

**Федоров Александр Иванович** – доктор биологических наук, директор Кемеровского областного психолого-валаеологического центра, [opvc@mail.ru](mailto:opvc@mail.ru).

**Alexander I. Fedorov** – Doctor of Biology, Director of Kemerovo Regional Psycho-Valeological Center.

**Блинова Нина Геннадьевна** – кандидат биологических наук, профессор кафедры физиологии человека и животных КемГУ, 8(3842) 58-35-15, [ngb\\_valeo@mail.ru](mailto:ngb_valeo@mail.ru).

**Nina G. Blinova** – Candidate of Biology, Professor at the Department of Human and Animal Physiology and Valeology, Kemerovo State University.

**Варич Лидия Александровна** – кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии человека и животных и valeology КемГУ, 8(3842) 58-35-15, [varich2002@mail.ru](mailto:varich2002@mail.ru).

**Lidia A. Varich** – Candidate of Biology, Assistant Professor at the Department of Human and Animal Physiology and Valeology, Kemerovo State University.

**Недоспасова Нина Павловна** – кандидат педагогических наук, доцент, заслуженный учитель РФ, ректор МАОУ ДПО «Институт повышения квалификации» г. Новокузнецк, [ipk@zaoproxy.ru](mailto:ipk@zaoproxy.ru).

**Nina P. Nedospasova** – Candidate of Pedagogics, Assistant Professor, Honored Teacher of the Russian Federation, Rector of Institute of Professional Retraining, Novokuznetsk.

**Рылова Надежда Тихоновна** – кандидат педагогических наук, Управление образования Администрации г. Ленинск-Кузнецкий, [goruo@lnk.kuzbass.net](mailto:goruo@lnk.kuzbass.net).

**Nadezhda G. Rylova** – Candidate of Pedagogics, Education of Department of the Administration of Leninsk-Kuznetsk.

**Тарасова Ольга Леонидовна** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры физиологии человека и животных и valeology КемГУ, 8(3842) 58-35-15, [tol\\_66@mail.ru](mailto:tol_66@mail.ru).

**Olga L. Tarasova** – Candidate of Medicine, Assistant Professor at the Department of Human and Animal Physiology and Valeology, Kemerovo State University.

УДК 375.17

**КОРЕННЫЕ НАРОДЫ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ: ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ  
ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПОПУЛЯЦИЯХ ТЕЛЕУТОВ И ШОРЦЕВ (1940 – 2012 гг.)**  
*М. Б. Лаврятшина, М. В. Ульянова, Т. А. Толочко, Н. В. Соловейкин, А. Д. Падюкова, В. Г. Дружинин*

**THE INDIGENOUS PEOPLES OF THE KEMEROVO OBLAST: SPECIFIC DYNAMICS OF  
DEMOGRAPHIC PROCESSES IN POPULATIONS OF THE TELEUTS AND THE SHORS (1940 – 2012)**  
*M. B. Lavryashina, M. V. Ulianova, T. A. Tolochko, N. V. Solopekin, A. D. Padyukova, V. G. Druzhinin*

*Исследование осуществлено при поддержке грантов РГНФ проект 12-16-42006, РФФИ проект 13-06-98014 и проект 13-06-00821.*

Исследованы параметры численности, половозрастные характеристики, показатели воспроизводства и структура заболеваемости у коренного населения Кемеровской области – телеутов и шорцев. Показано различие этно-демографических процессов и медико-биологических характеристик в исследованных популяциях: отличие направленности демографических процессов, особенности динамики ряда показателей воспроизводства, различие структуры заболеваемости.

У шорцев горно-таежной зоны Кемеровской области в период с 1940 по 2012 гг. выявлено снижение (более 50 %) численности в местах компактного расселения в границах Кемеровской области, а также значительное сокращение (более 20 %) в период с 1989 по 2010 гг. общей численности в Кемеровской области и в Российской Федерации в целом. Показана высокая частота пренатальных потерь (в 2,7 раза выше, чем у телеутов) и детской смертности (в 5,9 раз выше, чем у телеутов) при снижении (в 1,5 раза) за поколение (30 лет) уровня рождаемости. Отмечена высокая распространенность травм и отравлений среди шорских детей (в 2,5 раза чаще, чем у телеутов) и подростков (в 13 раз чаще, чем у телеутов).

У бековских телеутов выявлен ряд позитивных тенденций: рост (в 2 раза) численности в местах компактного проживания (с 1940 по 2012 гг.) при стабильной общей численности телеутов в Кемеровской области и в Российской Федерации (с 2002 по 2010 гг.); снижение за поколение (30 лет) у телеутов уровня пренатальных потерь в 1,3 раза и уровня детской смертности в 2,3 раза.

The parameters population size, age and gender characteristics, reproductive performance and structure of morbidity among the indigenous population of the Kemerovo region the Teleuts and the Shors is studied. Distinctive features of ethno-demographic processes and biomedical characteristics in the study groups of the Teleuts and the Shors were studied, namely the difference in demographic processes direction, features of reproduction dynamics, and difference in morbidity structure.

In the Shors of the Kemerovo region, in the period from 1940 to 2012, an over-50 % reduction in population in places of compact settlement within the boundaries of the Kemerovo region was revealed, as well as a significant reduction (over 20 %) of the total population in the Kemerovo region and in the Russian Federation as a whole in the period from 1989 to 2010. High frequency of prenatal losses (2,7 times higher than that of the Teleuts) and infant mortality (5,9 times higher than that of the Teleuts) with a 150 % fall in the birth rate within one generation (30 years). The high prevalence of injuries and poisonings among Shor children (2,5 times more likely than in the Teleuts) and adolescents (13 times more likely than in the Teleuts).

In Bekovo Teleuts some positive trends were identified: doubling in the number of compact residence places (from 1940 to 2012). With a stable total number of the Teleuts in the Kemerovo region and in Russia (from 2002 to 2010) with a 130 % fall in the birth rate and a 230 % fall in the infant mortality rate within one generation (30 years). Decline in generation (30 years).

**Ключевые слова:** воспроизводство, демографические процессы, заболеваемость, коренные народы, телеуты, шорцы.

**Keywords:** reproduction, demographic trends, morbidity, indigenous peoples, Teleuts, Shors.

### **Введение**

Телеуты и шорцы – это тюркоязычные, монголоидные народы, имеющие в настоящее время официальный статус «коренные малочисленные народы Севера» (Постановление Правительства РФ от 24 марта 2000 г. № 255 «О едином перечне коренных малочисленных народов РФ»). Основные этнические ареалы телеутов и шорцев расположены в административных границах Кемеровской области – многонационального сибирского региона, характеризующегося самой высокой за Уралом плотностью населения (28,8 чел. на 1 км<sup>2</sup>) и одним из самых высоких в России уровнем

урбанизации (85,5 %). Население области сосредоточено в 20 городах, что объясняется промышленной ориентацией ее экономики.

Кузбасс – регион с развитой металлургической, химической, энергетической и горнодобывающей отраслями производства. Развитие Кузбасса как крупного промышленного центра привело к значительному техногенному загрязнению окружающей среды, которое к настоящему времени охватывает и территории компактного проживания коренных малочисленных народов. Так, телеуты и шорцы проживают на территориях интенсивного недропользования, на которых

## БИОЛОГИЯ

расположены горнодобывающие предприятия. Телеуты – в Беловском и Гурьевском районах. Шорцы – в Мысковском и Междуреченском городских округах, а также в Таштагольском и Новокузнецком районах (рис. 1).



Рис. 1. Административная карта  
Кемеровской области [4]

Сравнительный анализ общей численности шорцев и телеутов согласно данным трех последних переписей населения 1989, 2002 и 2010 гг. выявил выра-

женное отличие динамики данного параметра как в Российской Федерации в целом, так и в Кемеровской области в частности (табл. 1). Если у телеутов за изученный двадцатилетний интервал отмечена достаточно стабильная численность, то у шорцев выявлено ее значительное снижение (более 20 %). Возникает закономерный вопрос, с чем связаны различия в динамике численности телеутов и шорцев. Почему два народа, проживающие на территории одного региона развиваются столь различно? В основе отличия динамики общей численности народов могут лежать различные причины: демографические (ассимиляция, рождаемость, смертность, миграции), медико-биологические (заболеваемость, пренатальные и дорепродуктивные потери), социально-культурные (например, особенности этнической самоидентификации).

Кузбасс – социально ориентированный регион. В Кемеровской области на постоянной основе реализуется комплекс долгосрочных целевых программ, направленных на поддержку всех групп коренного населения области и их социально-экономическое развитие («Культура Кузбасса», «Социально-экономическое развитие наций и народностей Кемеровской области» и многие другие). Для эффективного поддержания, сохранения и устойчивого развития малочисленных народов необходимо получение объективного, научно обоснованного знания о современных этнодемографических и биосоциальных процессах в коренном населении. Негативная экологическая ситуация, а также интенсивные социально-экономические трансформации требуют тщательного анализа адаптационного потенциала коренных популяций. Изучение биологической и социальной компоненты адаптации коренных малочисленных народов должно основываться на использовании комплекса демографических, генетических и медико-биологических методов в сочетании с анализом показателей здоровья представителей этнических групп в соответствии с рекомендациями ВОЗ [1].

Таблица 1

Общая численность телеутов и шорцев по данным переписи населения 1989, 2002 и 2010 гг.

Народы	ТERRITORIA	Общая численность		
		1989	2002	2010
Телеуты	Российская Федерация	3000	2650	2643
	Кемеровская обл.	2594	2534	2643
Шорцы	Российская Федерация	16600	13975	12888
	Кемеровская обл.	12585	11554	10672

Примечание: данные переписей населения 1989 [2]; 2002 [5]; 2010 [3]

### Материалы и методы

Изучение причин различий динамики численности, а также анализ влияния демографических и медико-биологических факторов на структуру коренных популяций и показатели воспроизводства шорцев и телеутов были проведены в рамках грантов РГНФ (проект 12-16-42006, соглашение с АКО № 3 от 25.05.2012 «Проблемы ассимиляции коренных народов Южной Сибири: межэтническое смешение

(1940 – 2012 гг.) и адаптационные ресурсы коренных популяций») и РФФИ (проект 13-06-98014 «Оценка параметров воспроизведения коренных народов Кемеровской области: медико-биологический и демографический мониторинг (1940 – 2015 гг.) урбанизированных и сельских популяций»).

Источниками информации при исследовании послужили материалы областного, районных и сельских архивов за 1940-е, 1970-е и 2010-е гг. (728 актов ЗАГС

о заключении браков с участием представителей коренных народов и 12917 записей похозяйственных книг о коренных народах и членах их семей из мест компактного проживания телеутов и шорцев); результаты анкетирования коренного населения (184 демографические анкеты, заполненные на женщин в возрасте старше 45 лет); данные официальной статистики (данные переписей населения 1989, 2002, 2010 гг.); данные официальной медицинской статистики о структуре заболеваемости коренного населения Беловского, Междуреченского и Таштагольского районов Кемеровской области). Были проанализированы следующие показатели:

- *половозрастная структура, соотношение полов и фертильных классов* – для оценки репродуктивного потенциала и перспектив развития коренных народов;
- *параметры численности (тотальный, репродуктивный и эффективно-репродуктивный размер популяции)* – для оценки внутренней организации коренных популяций;
- *вitalные статистики (число беременностей и их исходы)* – для оценки уровня рождаемости,пренатальных и дорепродуктивных потерь, механизмов регулирования рождаемости;
- *структура заболеваемости* – для сравнительного анализа особенностей распространенности

различных заболеваний среди взрослого населения, а также в когортах детей и подростков.

#### **Результаты и обсуждение**

Настоящим исследованием были охвачены телесуты и шорцы в местах своего компактного расселения (Распоряжение Правительства РФ от 08 мая 2009 г. № 631-Р). Телеуты в Бековском сельском поселении Беловского района. Шорцы в Междуреченском, Мысиковском городских округах и Таштагольском муниципальном районе. Проведенное изучение половозрастной структуры, параметров численности, показателей воспроизведения и структуры заболеваемости телесутов и шорцев Кемеровской области в местах их компактного расселения выявляет следующую динамику генетико-демографических процессов.

– *Отмечено старение населения коренных сельских популяций телесутов и шорцев* (табл. 2). Старение населения является результатом длительных демографических изменений, сдвигов в характере воспроизведения населения, в рождаемости и смертности и их соотношении. Различают два типа старения населения: старение снизу, которое является результатом снижения рождаемости, и старение сверху, которое является результатом увеличения средней продолжительности предстоящей жизни, уменьшения смертности в старших возрастах в условиях низкой рождаемости. Постарение телесутов и шорцев в большей степени обусловлено снижением уровня рождаемости (табл. 5 и 6), то есть старением снизу.

Таблица 2

**Динамика показателя «средний возраст» в коренном сельском населении Кемеровской области  
(по данным похозяйственных книг)**

<i>Популяция</i>	<i>Пол</i>	<i>Поколение (годы)</i>		
		<i>1940</i>	<i>1970</i>	<i>2000</i>
<b>ТЕЛЕУТЫ</b> Беловского р-на	<b>Σ</b>	<b>27.96<sup>3</sup></b>	<b>28.97<sup>3</sup></b>	<b>32.86<sup>1,2</sup></b>
	♂	25.87	27.37	30.55
	♀	29.49	30.30	34.81
<b>ШОРЦЫ</b> Междуреченский ГО	<b>Σ</b>	<b>25.40<sup>2,3</sup></b>	<b>22.52<sup>1,3</sup></b>	<b>30.44<sup>1,2</sup></b>
	♂	23.25	18.71	30.09
	♀	27.23	26.0	30.02
<b>ШОРЦЫ</b> Мысиковский ГО	<b>Σ</b>	<b>26.54<sup>2,3</sup></b>	<b>31.82<sup>1,3</sup></b>	<b>37.73<sup>1,2</sup></b>
	♂	25.08	29.43	37.91
	♀	27.66	33.98	37.54
<b>ШОРЦЫ</b> Таштагольский р-н	<b>Σ</b>	<b>27.05<sup>3</sup></b>	<b>27.77<sup>3</sup></b>	<b>33.01<sup>1,2</sup></b>
	♂	25.37	25.82	31.96
	♀	28.64	29.63	34.12

Примечание: правый верхний индекс показывает наличие статистически значимых ( $p < 0,05$ ) отличий между поколениями (1 – 1940; 2 – 1970; 3 – 2000 гг.) по данным критерия LSD.

– *Выявлено снижение численности шорцев в местах их компактного расселения и сдвиг показателя соотношения полов в сторону увеличения доли лиц мужского пола (в репродуктивной части населения, Nr) в сельских популяциях телесутов и шорцев* (табл. 3).

Динамика индекса соотношения полов ( $СП$ , отношение числа мужчин к числу женщин) отражает усиливающийся дисбаланс половой структуры телесутов и шорцев в сторону увеличения доли мужского

населения, что, по всей видимости, свидетельствует о более высокой миграционной активности женщин. Что касается размера сельских популяций телесутов и шорцев, то необходимо отметить, что в зависимости от общей численности ( $Nt$ ) телесутов и шорцев находятся такие значимые с точки зрения генетики величины как репродуктивный размер группы ( $Nr$ ). Именно с этим параметром связано формирование следующего поколения, так как только индивидуумы в возрасте репродукции способны к деторождению.

Таблица 3

**Динамика параметров численности сельских популяций коренных народов Кемеровской области  
(по данным похозяйственных книг)**

<b>Популяция</b>	<b>Поколение (годы)</b>	<b>Параметры численности</b>		
		<i>Nt/ СП</i>	<i>Nr/ СП</i>	<i>Ne/ Nr</i>
<b>ТЕЛЕУТЫ</b> Беловского р-на	1940	485 / 0.73	193 / 0.74	0.971
	1970	686 / 0.83	341 / 1.04	0.999
	2000	946 / 0.85	606 / 1.25	0.822
<b>ШОРЦЫ</b> Междуреченский ГО	1940	876 / 0.77	402 / 0.68	0.962
	1970	849 / 0.91	338 / 1.22	0.989
	2000	393 / 1.12	193 / 1.54	0.955
<b>ШОРЦЫ</b> Мысковский ГО	1940	527 / 0.84	205 / 0.83	0.991
	1970	444 / 0.91	149 / 1.01	0.999
	2000	437 / 1.02	222 / 1.22	0.990
<b>ШОРЦЫ</b> Таштагольский р-н	1940	3272 / 0.94	1291 / 0.99	1.0
	1970	2285 / 0.95	786 / 1.16	0.995
	2000	1603 / 1.06	780 / 1.44	0.968

Примечание: СП – соотношение полов, *Nt* – тотальный, *Nr* – репродуктивный, *Ne/ Nr* – доля эффективно-репродуктивного размера репродуктивной части популяции.

У телеутов Бековского сельского поселения за три поколения размеров репродуктивной группы увеличился более чем в 3 раза однако доля эффективно-репродуктивной группы (эффективно-репродуктивный объем, как правило, меньше репродуктивного размера, так как не все индивидуумы репродуктивного возраста в силу различных причин оставляют потомство), вследствие неравенства в соотношении полов, снизилась с 0,999 до 0,822. Это позволяет прогнозировать снижение уровня рождаемости. Данный прогноз уже находит подтверждение. За поколение среднее число беременностей и живорождений у телеутов снизилось почти в 2 раза (табл. 5).

У шорцев, в отличие от телеутов, во всех исследованных этнических ареалах наблюдается резкое сокращение численности сельских популяций, что, вероятно, связано с высокой миграционной активностью шорцев. Таким образом, исследование выявляет разнонаправленность процессов. Если телеуты концентрируются в местах компактного проживания, то шорцы, напротив, их покидают. Это, по-видимому, можно объяснить тем, что в Перечне (Распоряжение Правительства РФ от 08 мая 2009 г. № 631-Р) к местам компактного расселения шорцев относится практически вся территория Таштагольского, Новокузнецкого и Междуреченского районов, включая районные центры. Поэтому шорцы могут покидать свою «малую родину» не боясь лишиться при этом дотаций, положенных коренным малочисленным народам. Известно, что шорцы – один из самых урбанизированных народов России. Более 76 % шорцев по данным переписи населения 2010 года [3] проживают в городах.

Тревожные тенденции генетико-демографических процессов в коренном сельском населении Кемеровской области отражает и динамика соотношения фертильных классов. По данному соотношению определяют тип воспроизводства в популяции: расширенный, простой или суженный. Демографы выделяют три типа возрастных структур населения: прогрессивный, стационарный и регрессивный. Прогрессивный

тип характеризуется высокой долей детей и низкой долей старшего поколения во всём населении. В основе его формирования лежит расширенный тип воспроизводства. При стационарном типе, в основе которого лежит простой тип воспроизводства, доли детских и старческих возрастных групп почти уравновешены. Суженный тип воспроизводства приводит к формированию регрессивного типа. Для него характерна высокая доля пожилых и старых людей и низкая – детей. У телеутов Бековского сельского поселения и шорцев горно-таежной зоны Кемеровской области за изученный период (1940 – 2012 гг.) произошла смена типа воспроизводства: с расширенного у поколения 1940-х годов на суженный тип у поколения 2010-х годов (табл. 4).

Под старением населения, или демографическим старением, понимают увеличение доли пожилых и старых людей в населении. В качестве критерия для оценки демографического старения используют долю в населении лиц старше определенного возраста. Для измерения старения населения применяют специальные шкалы, основанные на указанных значениях возраста. В России и во многих других странах это возраст 60 лет, в этом случае применяется шкала Ж. Боже-Гарнье – Э. Россета. По этой шкале, если доля лиц в возрасте 60 лет меньше 8 %, то это демографическая молодость; от 8 до 10 % – первое преддверие старости; от 10 до 12 % – собственно преддверие старости; от 12 и выше – демографическая старость. Проведенный анализ возрастной структуры показал, что популяция телеутов Бековского сельского поселения Беловского района приблизились к порогу демографической старости (10,4 %). Что касается шорских популяций, то 12 % рубеж ими оказался преодолен и составил у сельских шорцев Таштагольского района 12,1 %, а Мысковского городского округа – 14,2 %.

**Динамика половозрастной структуры и параметров численности сопровождается изменениями репродуктивных характеристик телеутов и шорцев** (табл. 5 и 6). Кроме половозрастного состава и соотношения фертильных классов на особенности

воспроизводства популяции оказывает влияние специфика репродуктивного поведения населения. Изучение таких параметров репродукции, как среднее число беременностей, число живорожденных детей, число выкидышей и абортов, число детей, доживших до репродуктивного возраста, позволяет оценить особенности репродукции, а также проанализировать распространность практики планирования семьи и регулирования рождаемости в популяции.

Исследование особенностей репродукции в двух возрастных группах женщин (от 45 до 64 лет; от

65 лет и старше) телеуток и шорок выявило временные особенности таких параметров, как продолжительность реального репродуктивного периода (расчитывается как разница между возрастом рождения последнего и первого), среднее число беременностей и живорождений, среднее число пренатальных (абORTы, выкидьши, мертворождения) и дорепродуктивных (детская смертность) потерь.

Таблица 4

**Динамика частоты фертильных классов коренных народов Кемеровской области  
(по данным похозяйственных книг)**

<b>Популяция</b>	<b>Годы</b>	<b>Фертильные классы</b>		
		<b>дорепродуктивный</b>	<b>репродуктивный</b>	<b>пострепродуктивный</b>
<b>ТЕЛЕУТЫ</b> Беловский р-н	1940	41,86 <sup>2,3</sup>	39,79 <sup>2,3</sup>	18,35 <sup>3</sup>
	1970	32,40 <sup>1,3</sup>	50,22 <sup>1</sup>	17,38 <sup>3</sup>
	2000	24,76 <sup>1,2</sup>	53,21 <sup>1</sup>	22,03 <sup>1,2</sup>
<b>ШОРЦЫ</b> Междуреченский ГО	1940	37,97 <sup>3</sup>	40,26 <sup>3</sup>	15,77 <sup>2,3</sup>
	1970	39,48 <sup>3</sup>	39,95 <sup>3</sup>	20,57 <sup>1,3</sup>
	2000	19,85 <sup>1,2</sup>	49,74 <sup>1,2</sup>	30,41 <sup>1,2</sup>
<b>ШОРЦЫ</b> Мысковский ГО	1940	40,37 <sup>2,3</sup>	42,01 <sup>2,3</sup>	17,62 <sup>2</sup>
	1970	54,77 <sup>1,3</sup>	33,87 <sup>1,3</sup>	11,36 <sup>1,3</sup>
	2000	31,79 <sup>1,2</sup>	51,51 <sup>1,2</sup>	16,70 <sup>2</sup>
<b>ШОРЦЫ</b> Таштагольский р-н	1940	42,34 <sup>2,3</sup>	39,80 <sup>2,3</sup>	17,86 <sup>3</sup>
	1970	47,89 <sup>1,3</sup>	35,18 <sup>1,3</sup>	16,93 <sup>3</sup>
	2000	29,18 <sup>1,2</sup>	49,24 <sup>1,2</sup>	21,58 <sup>1,2</sup>

Примечание: индекс показывает наличие статистически значимых (Т-критерий,  $p < 0.05$ ) отличий от поколения (1 – 1940; 2 – 1970; 3 – 2000 гг.).

Таблица 5

**Возрастные характеристики репродукции (в годах) и витальные статистики ( $x \pm s.e.$ )  
в популяции телеутов**

<b>Показатель</b>	<b>Возрастная группа</b>		
	<b>45-64 года (N= 76)</b>	<b>65 лет и старше (N=22)</b>	<b>общая группа (N = 98)</b>
<b>Возрастные характеристики</b>			
Средний возраст	53,76	71,36	57,71
Менархе	13,48	13,50	13,48
Наступление менопаузы	48,17	48,68	48,31
Вступление в первый брак	19,99	20,50	20,10
Рождение первого ребенка	21,69	22,19	21,80
Рождение последнего ребенка	<b>27,41</b>	<b>30,05</b>	28,00
<b>Витальные статистики</b>			
Беременности	<b>7,33</b>	<b>9,73</b>	7,87
Живорожденные	<b>2,36</b>	<b>4,64</b>	2,87
Выжившие дети	<b>2,27</b>	<b>4,45</b>	2,77
Мертворожденные	0,08	0,18	0,10
Спонтанные абORTы	0,16	0,14	0,15
Медицинские абORTы	4,74	4,77	4,74
Пренатальные потери	0,24	0,32	0,26
Дорепродуктивные потери	0,08	0,18	0,10

Примечание: жирным шрифтом выделены показатели, достоверно отличающиеся в двух возрастных группах.

Таблица 6

**Возрастные характеристики репродукции (в годах) и витальные статистики ( $x \pm s.e.$ )  
в популяции шорцев горно-таежной зоны**

Показатель	Возрастная группа		
	45-64 года (N = 76)	65 лет и старше (N = 22)	общая группа (N = 98)
<i>Возрастные характеристики</i>			
Средний возраст	51,77	72,92	59,98
Менархе	13,90	14,0	13,93
Наступление менопаузы	<b>46,22</b>	<b>48,09</b>	46,96
Вступление в первый брак	19,46	19,43	19,45
Рождение первого ребенка	21,40	21,59	21,54
Рождение последнего ребенка	<b>30,38</b>	<b>32,78</b>	31,19
<i>Витальные статистики</i>			
Беременности	<b>7,23</b>	<b>9,45</b>	8,09
Живорожденные	<b>3,69</b>	<b>5,43</b>	4,36
Выжившие дети	<b>3,12</b>	<b>4,79</b>	3,77
Мертворожденные	0,13	0,15	0,14
Спонтанные аборты	<b>0,42</b>	<b>0,81</b>	0,57
Медицинские аборты	2,99	3,02	3,0
Пренатальные потери	0,55	0,96	0,71
Дорепродуктивные потери	0,57	0,64	0,59

Примечание: жирным шрифтом выделены показатели, достоверно отличающиеся в двух возрастных группах.

Показана общая тенденция у телеутов и шорцев к снижению продолжительности реального репродуктивного периода. Выявлена тенденция к снижению уровня рождаемости и переходу к малодетности. Отмечено широкое распространение у телеутов и шорцев практики контроля рождаемости, в том числе посредством медицинских аборта. Уровень пренатальных и дорепродуктивных потерь у телеутов и шорцев за два поколения снизился, что, вероятно, является результатом совершенствования системы здравоохранения и увеличением доступности квалифицированной медицинской помощи. Однако у шорцев средний уровень пренатальных и дорепродуктивных потерь оказывается значительно выше, чем у телеутов. Особенную тревогу вызывает высокий уровень дорепродуктивных потерь (детская смертность) у шорцев, причины которого отчасти иллюстрируют высокие показатели детского травматизма и отравлений по данным о структуре заболеваемости коренного населения Таштагольского района Кемеровской области.

Выявлено различие в структуре заболеваемости коренного населения Кемеровской области (рис. 2 и 3). Анализ заболеваемости проводился на основе сведений о числе заболеваний, предоставленных лечебными учреждениями Беловского и Таштагольского районов. Наименование классов и отдельных болезней соответствовало Международной классификации болезней 10 пересмотра. Заболеваемость анализировалась в трех возрастных группах населения: дети до 14 лет, дети 15 – 17 лет, взрослые (старше 18 лет).

На рисунке 2 приведены частоты четырех наиболее часто регистрируемых классов болезней для всех возрастных групп коренного населения Беловского района. У телеутов всех возрастов зарегистрированы два класса болезней – болезни глаза и его придаточного аппарата (10,55 %, 27,59 % и 20,00 % от всех за-

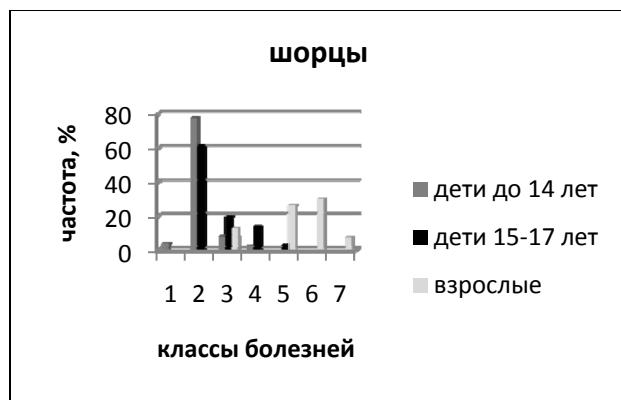
регистрированных болезней соответственно в трех возрастных группах) и болезни органов дыхания (45,57 %, 28,45 % и 10,06 %).



Рис. 2. Заболеваемость коренного телевутского населения Беловского района (1 – болезни глаза и его придаточного аппарата; 2 – болезни органов дыхания; 3 – болезни органов пищеварения; 4 – болезни кожи и подкожной клетчатки; 5 – болезни нервной системы; 6 – болезни системы кровообращения; 7 – болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани)

У телевутских детей обоих возрастных групп в четверку лидирующих классов болезней вошли болезни органов пищеварения (11,81 % и 15,52 % соответственно). Болезни кожи и подкожной клетчатки с частотой 7,59 % отмечены в группе детей до 14 лет, тогда как у подростков 15 – 17 лет примерно с такой же частотой (6,90 %) были зарегистрированы болезни нервной системы. У взрослых, кроме двух отмеченных выше классов болезней наиболее часто встречались болезни системы кровообращения (17,40 %) и

болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (10,73 %).



**Рис. 3. Заболеваемость коренного шорского населения Таштагольского района (1 – некоторые инфекционные и паразитарные болезни; 2 – болезни органов дыхания; 3 – болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани; 4 – травмы и отравления; 5 – болезни органов пищеварения; 6 – болезни системы кровообращения; 7 – болезни мочеполовой системы)**

Структура заболеваемости коренного населения Таштагольского района – шорцев – имеет иную специфику (рис. 3). Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани с высокой частотой регистрировались не только у взрослых, но и в двух детских контингентах (8,00 %, 19,44 % и 12,84 % соответственно для детей до 14 лет, детей 15 – 17 лет и взрослых). У шорских детей двух возрастных групп, также как и у телеутов, самую высокую частоту имели болезни органов дыхания (77,54 % и 61,11 %), однако в четверку наиболее часто регистрируемых классов болезней вошли также травмы и отравления (2,46 % и 13,89 %), практически не встречающиеся в группах детей и подростков-телеутов.

У взрослого шорского населения с наибольшей частотой регистрировались болезни системы кровообращения (29,89 %), которые у телеутов занимали второе место, затем идут болезни органов пищеварения (26,32 %), не вошедшие в четверку наиболее часто встречающихся болезней у телеутов. С частотой 7,37 % у шорцев регистрировались болезни мочеполовой системы, также не имевшие высокой частоты у коренного населения Беловского района – телеутов.

Таким образом, проведенный анализ выявил различие в структуре заболеваемости коренного населения Кемеровской области. В основе выявленной специфики могут лежать факторы окружающей среды, особенности питания и доступность квалифицированной медицинской помощи. Кроме того, особую трево-

гу вызывает высокий уровень несчастных случаев (травмы и отравления) у шорцев подростковой возрастной группы, что может являться «симптомом» социального неблагополучия в среде шорцев Кемеровской области.

#### Выходы

Исследование выявило выраженное различие демографических процессов и медико-биологических характеристик в исследованных группах телеутов и шорцев: специфику направленности демографических процессов, особенность динамики ряда показателей воспроизводства, различную интенсивность процессов ассимиляции, различие структуры общей заболеваемости.

В качестве крайне тревожных идентификаторов, выявленных у шорцев горно-таежной зоны Кемеровской области, можно указать:

- демографический идентификатор: снижение (более чем на 50 %) в период с 1940 по 2012 гг. численности шорцев в местах их компактного расселения в границах Кемеровской области, а также значительное сокращение (более 20 %) в период с 1989 по 2010 гг. их общей численности в Кемеровской области и в Российской Федерации в целом;

- медико-биологический идентификатор: высокий уровень в популяциях сельских шорцев частоты пренатальных потерь (в 2,7 раза выше, чем у телеутов) и детской смертности (в 5,9 раз выше, чем у телеутов) при снижении в 1,5 раза за поколение (30 лет) уровня рождаемости;

- медико-эпидемиологический идентификатор: высокая распространенность травм и отравлений среди шорских детей (в 2,5 раза чаще, чем у телеутов) и подростков (в 13 раз чаще, чем у телеутов).

В отношении бековских телеутов, напротив, был отмечен ряд позитивных тенденций:

- демографический идентификатор: рост (в 2 раза) численности телеутов в местах их компактного проживания (с 1940 по 2012 гг.) при стабильной общей численности телеутского населения в Кемеровской области и в Российской Федерации в целом (с 2002 по 2010 гг.);

- медико-биологический идентификатор: снижение за поколение (30 лет) у телеутов уровня пренатальных потерь в 1,3 раза и уровня детской смертности в 2,3 раза.

Полученные данные ставят закономерный вопрос о том, какие механизмы (социальные и биологические) могут обуславливать столь различающуюся реакцию коренных популяций. Для решения этой задачи необходимо продолжение исследований с привлечением принципиально иных источников информации и научных подходов.

#### Литература

1. WHO. Biomarkers and Risk Assessment: Concepts and Principles // IPCS Environmental Health Criteria – Geneva: World Health Organization, 1993.
2. Режим доступа: demoscope.ru (дата обращения: 18.08.2013).
3. Режим доступа: www.gks.ru (дата обращения: 18.08.2013).
4. Режим доступа: www.lib42.ru (дата обращения: 18.08.2013).
5. Режим доступа: www.perepis2002.ru (дата обращения: 18.08.2013).

**Информация об авторах:**

**Лавряшина Мария Борисовна** – кандидат биологических наук, доцент кафедры генетики биологического факультета КемГУ, [lmb2001@mail.ru](mailto:lmb2001@mail.ru)

**Mariya B. Lavryashina** – Candidate of Biology, Assistant Professor at the Department of Genetics, Kemerovo State University.

**Ульянова Марина Владиславовна** – кандидат биологических наук, доцент кафедры генетики биологического факультета КемГУ, [ulmar2003@mail.ru](mailto:ulmar2003@mail.ru)

**Marina V. Ulianova** – Candidate of Biology, Assistant Professor at the Department of Genetics, Kemerovo State University.

**Толочко Татьяна Андреевна** – старший преподаватель кафедры генетики биологического факультета КемГУ, [tta1956@mail.ru](mailto:tta1956@mail.ru)

**Tatiana A. Tolochko** – Senior Lecturer at the Department of Genetics, Kemerovo State University.

**Солопекин Николай Валерьевич** – аспирант кафедры генетики биологического факультета КемГУ, [nikolai\\_solopeki@mail.ru](mailto:nikolai_solopeki@mail.ru)

**Nikolay V. Solopekin** – post-graduate student at the Department of Genetics, Kemerovo State University.

**Падюкова Асия Дамировна** – аспирант кафедры генетики биологического факультета КемГУ, [enikeeva.as@rambler.ru](mailto:enikeeva.as@rambler.ru)

**Asya D. Padyukova** – post-graduate student at the Department of Genetics, Kemerovo State University.

**Дружинин Владимир Геннадьевич** – доктор биологических наук, профессор, проректор по НИР КемГУ, [druzhinin\\_vladim@mail.ru](mailto:druzhinin_vladim@mail.ru)

**Vladimir G. Druzhinin** – Doctor of Biology, Professor, Head of the Department of Genetics, Vice-Rector for Science, Kemerovo State University.

УДК: 574.24: 57.026: 57.017.55

**ХЕМОКОММУНИКАЦИЯ У ЛЮДЕЙ И ВОЗМОЖНОСТИ НЕИНВАЗИВНОЙ ОЦЕНКИ  
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И ПСИХОСОЦИАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ  
НА ОСНОВЕ ЛЕТУЧИХ ПРОДУКТОВ МЕТАБОЛИЗМА**

**Н. А. Литвинова, А. В. Бедарева, О. В. Булатова, К. Ю. Зубрикова, А. А. Могилина,  
В. В. Трасковский, Ю. Ю. Разорёнова, А. В. Цепокина**

**CHEMOCOMMUNICATION AT HUMANS AND THE POSSIBILITY OF NON-INVASIVE ASSESSMENT  
OF THEIR FUNCTIONAL AND PSYCHOSOCIAL STATE ON THE BASIS OF VOLATILE METABOLISM  
PRODUCTS**

**N. A. Litvinova, A. V. Bedareva, O. V. Bulatova, K. Yu. Zubrikova, A. A. Mogilina, V. V Traskovsky,  
Yu. Yu. Razorenova, A. V. Tsepokina**

*Работа выполнена на кафедре физиологии человека и животных и валеологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, г. Кемерово.*

У 155 юношей и 128 девушек, которые были донорами и реципиентами запаховых проб, исследована субъективная оценка интенсивности и привлекательности запаха пота, собранного в подмышечной впадине на фильтровальную бумагу. Выявлена роль запаховых сигналов в невербальной коммуникации людей. Исследован вклад в изменчивость субъективных оценок запаховой привлекательности людей различных факторов, связанных с психофизиологическими и иммuno-эндокринными особенностями доноров и реципиентов запаховых сигналов, генетическими особенностями, состоянием здоровья, включая зараженность инфекциями, передающимися половым путем, и психоэмоционального стресса. На основании оценок взаимозависимостей запаховой привлекательности от HLA генотипа доноров и реципиентов запаха проанализировано значение этого генетического фактора в подборе брачных пар в популяции.

Subjective estimation of intensity and attractivity of the odor of sweat collected in axillary pits on filter paper is investigated at 155 young males and 128 young females who were both donors and recipients of odor samples. The role of odor signals in humans' nonverbal communications is detected. The impact of various factors, bound to psychophysiological and immuno-endocrine characteristics of odor signals donors and recipients, their genetic characteristics, and the

state of their health, including sexually-transmitted infections and psychoemotional stress, on the variability of the subjective estimation of people's odors attractivity is investigated. After studying the relations between odor attractivity and HLA genotypes of donors and recipients, the impact of that genetical factor on selecting of dating pairs in a population is analyzed.

**Ключевые слова:** хемокоммуникация людей, HLA, естественные запахи, стресс.

**Keywords:** chemocommunication, HLA, natural odors, stress.

Современные исследования хемокоммуникации показывают, что наряду со специализированными сигнальными молекулами, которые вызывают однозначные поведенческие и физиологические реакции, в запаховый обмен информацией вовлекаются многие летучие продукты метаболизма. Как показывают результаты газовой хроматографии, в составе мочи, выделяющихся сальных и потовых желез млекопитающих содержатся десятки низкомолекулярных соединений [17], которые выполняют сигнальные функции. Комбинации летучих соединений определяют запаховую индивидуальность, которая играет важную роль в реализации таких адаптивно значимых форм поведения, как выбор оптимального брачного партнера. Одновременно с расширением списка сигнально-значимых молекул расширяются и представления о сигнальных эффектах летучих соединений [1].

Одним из наиболее перспективных направлений исследований в области хемокоммуникаций, объединяющих разные области биологии, биомедицины, биоинформатики и химии, является изучение летучих соединений как информационной основы для внутривидового распознавания физического состояния (кондиций) и инфекционного статуса особей. У людей, в отличие от многих других млекопитающих, запаху до последнего времени отводилось место минорного компонента внутривидового обмена невербальной информацией [7; 11; 30]. Скептическое отношение к обонятельным способностям людей усугубилось после получения первых результатов геномного проекта, из которых следовало, что многие гены ольфакторных рецепторов были замещены в ходе эволюции псевдогенами [10]. Более детальный анализ соотношения несинонимических и синонимических замен в генах обонятельных рецепторов, выполненный на основе уточненных данных секвенирования, позволил заключить, что значительная часть интактных генов сохраняет высокую адаптивную значимость и даже подвержена позитивному отбору, направленному на обеспечение видоспецифических потребностей *Homo sapiens* [15; 16; 9]. Но если участие обоняния в поиске и оценке качества пищи не вызывает сомнений, то роль ольфакторной системы в коммуникации людей, в частности в подборе брачных пар и координации репродуктивного состояния потенциальных партнеров, требует специального изучения.

Для человека, как и многих других видов млекопитающих, хемосигналы играют значительную роль в социальном взаимодействии [7; 21]. Посредством запаха люди способны различать генотип, психологическое и физиологическое состояние доноров запаха [4, с. 79]. Запахи могут рассматриваться как дополнительный сигнальный фактор, формирующий сексуальные мотивации совместно с сигналами иной модальности [11; 27]. Особенно это имеет значение при

выборе полового партнера с целью воспроизведения, что наиболее актуально для молодежи.

Так как люди, больные инфекционными заболеваниями, передаваемыми половым путем, не ограничены в своей общественной жизни, то очень важно понять, возможно ли посредством хемокоммуникации распознать человека с таким заболеванием и предупредить нежелательный контакт [14]. Правильный выбор полового партнера для воспроизведения предопределяет репродуктивный и социальный успех молодых людей. В целях наилучшего понимания природы взаимоотношений и механизмов популяционной адаптации людей к прессе паразитических инфекций важно изучать особенности обмена хемосигналами.

Сегодня запахи начинают рассматриваться в качестве дополнительного сигнального фактора, который в интеграции с сигналами иной модальности формирует половые мотивации. Но если запахи вовлекаются в общий комплекс сигналов невербальной коммуникации, в том числе и в регуляцию репродуктивного поведения, то их субъективная оценка должна отвечать определенным требованиям. И прежде всего, она должна меняться в зависимости от репродуктивного здоровья доноров и реципиентов запаха, от их половой мотивации, например, в связи с фазой менструального цикла, от психофизиологического состояния, а также от личного социального и сексуального опыта.

### Материалы и методы

Все исследования проводились на базе Кемеровского государственного университета в лаборатории этологии человека и кожно-венерического диспансера. В исследовании участвовали студенты КемГУ в количестве 283 человек, из них 155 юношей и 128 девушек. Исследование проводилось в рамках медицинских и этических норм. Все участники были ознакомлены с условиями эксперимента и дали добровольное согласие на участие в нем. Объектом исследования явились запахи.

Всех участников просили не употреблять острую пищу за 2 дня до исследования и не принимать душ перед забором образцов. Для определения физиологического состояния участниц эксперимента в момент исследования учитывали фазу менструального цикла. Рецептивной фазой считали середину менструального цикла плюс-минус 3 дня [24].

Используемые методы: сбор запахов из подмыщечных впадин, ольфакторное тестирование с субъективной оценкой силы запаха (0-5 баллов) и привлекательности (от очень неприятного (-5) до очень приятного (+5)), определение уровня гормонов (тестостерона и кортизола), оценка психофизиологических показателей (уровня функциональной подвижности,

уравновешенности и силы нервных процессов) генотипирование участников по HLA-DRB1

Статистическую обработку результатов исследования осуществляли с помощью пакета программ STATISTICA 6.0 for Windows фирмы StatSoft, Inc. (США). Каждую оценку, выставленную участниками ольфакторного тестирования, рассматривали как отдельный случай. Статистическая обработка материала включала методы параметрической и непараметрической статистики. При сравнении средних в 2-х нормально распределенных выборках применяли t-критерий Стьюдента. Для сравнения выборок с распределением признаков отличным от нормального использовали U-критерий Манна-Уитни. При сравнении трех групп использовали дисперсионный анализ с последующим LSD-сравнением. При изучении взаимозависимости показателей рассчитывали коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмана.

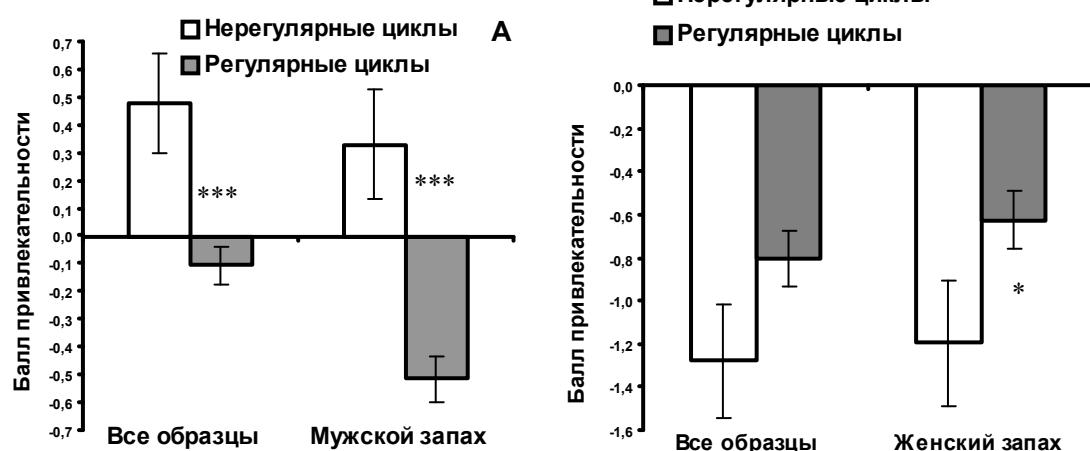
### *Результаты и их обсуждение*

Значимый вклад в изменчивость субъективных оценок запаха вносит репродуктивное здоровье девушек. В частности, девушки с нерегулярными менструальными циклами (рис. 1 А) более высоко оценивают привлекательность мужского запаха по сравнению с нормально циклирующими девушками. Возможно, большая привлекательность мужского запаха отражает неосознанное стремление девушек с нарушениями циклов компенсировать характерное для таких лиц снижение способности к зачатию [6]. Молодые люди также дифференцировали запах доноров с регулярными и нерегулярными циклами, определяя запах последних как менее приятный (рис. 1 В). Ины-

ми словами, уже на уровне ольфакторной оценки они проявляют стремление избегать контакта с репродуктивно неперспективным партнером.

Из полученных нами результатов следует, что половой опыт также оказывает значимое влияние на восприятие запаха особей противоположного пола (рис. 2). При этом уексуально наивных девушек преобладают положительные оценки запаха молодых людей, а у наивных юношей, наоборот, отрицательные, но первый половой опыт тех и других радикально меняет отношение к запахам. Причинами столь драматичных и разнонаправленных изменений субъективных оценок привлекательности могут быть ассоциации запаховых образцов с психофизиологическим состоянием, испытываемым до и после первого полового опыта [12]. Причем у девушек первый опыт, не получивший продолжения, часто сопряжен с психологической травмой. У юношей же негативные воспоминания чаще связаны с неудачами при попытке получения этого самого опыта [22; 23; 25; 29].

При регулярной половой жизни юноши вновь отрицательно оценивают запах особей противоположного пола. У девушек, наоборот, переход к регулярной половой жизни приводит к повышению ольфакторной привлекательности мужского запаха. Тем не менее запаховые пробы юношей, классифицированные как образцы мужского запаха, имеют более низкие оценки привлекательности у данной группы девушек по сравнению сексуально наивными. Устойчивое снижение привлекательности при регулярной половой жизни отчасти объясняется особенностями восприятия одного из мужских феромонов – 4,16-андростадиен-3-он.



*Рис. 1. Влияние регулярности менструальных циклов на оценку привлекательности запаха в тех случаях, когда девушки выступали в роли реципиентов запаха (А), и в тех случаях, когда они были донорами запаховых образцов (В)*

Примечание: \*\*\* – P<0.001 и \* – P< 0.05 (t-тест Стьюдента).

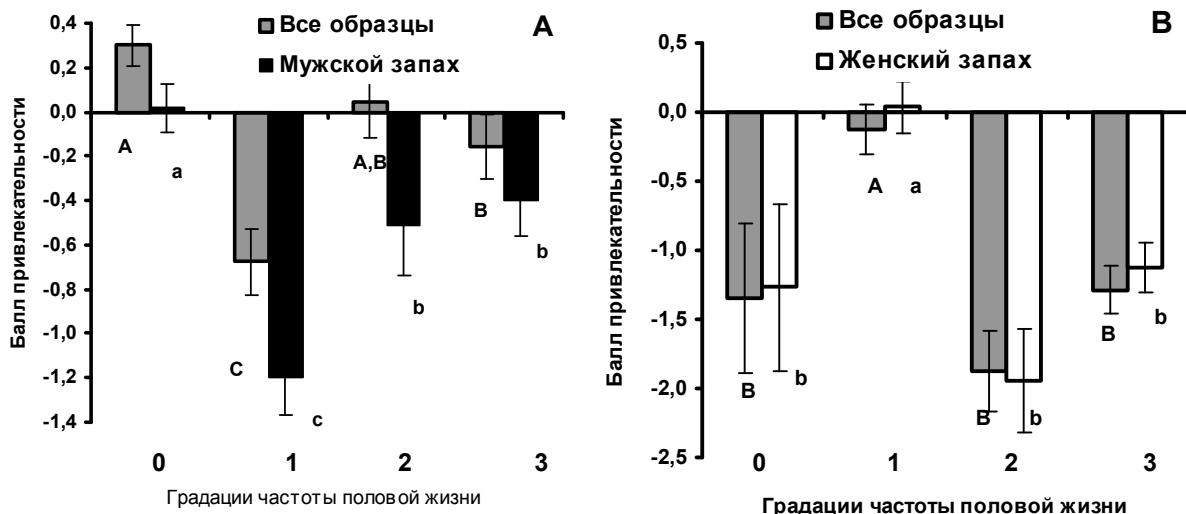


Рис. 2. Оценка привлекательности запаховых проб девушкиами (А) и юношами (В) с разным половым опытом

Примечание: \* – разные буквы у столбиков соответствуют статистически значимо различающимся средним ( $P < 0.05$ , LSD-тест). А, В, С – для всех образцов; а, б, с – для образцов отнесенных к мужскому (левая панель) или женскому (правая панель) запахам.

В настоящей работе также было отмечено, что студентки в рецептивной фазе менструального цикла оценивают образцы запаха, собранные до экзаменационной сессии, выше, чем студентки в нерецептивной фазе. Неприятный запах мужского пота в значительной мере обусловлен  $\Delta^{16}$ -стериодами – андростенолом и андростеноном, запах которых ассоциируется с запахом кабанов, выделяющих точно такие же вещества в качестве половых феромонов [3]. Выработка  $\Delta^{16}$ -стериодов находится под контролем мужских половых гормонов. Поэтому не удивительно, что образцы пота, взятые от студентов с высоким уровнем тестостерона в слюне, оценивались девушками в нерецептивной фазе как менее приятные по отношению к запаховым пробам, полученным от юношей с более низким содержанием андрогенов.

Экзаменационный стресс, реальность которого подтверждает повышение концентрации кортизола в слюне, приводил к достоверному снижению запаховой привлекательности студентов, по крайней мере, для девушек в рецептивной фазе менструального цикла.

Индивидуальные изменения привлекательности запаха при сдаче экзамена (балл привлекательности во время экзамена минус балл привлекательности до экзамена) зависели от экзаменационной оценки ( $F_{3,482} = 2,6$ ;  $p = 0,05$ ), но не от фазы менструального цикла реципиентов запаха ( $F_{1,482} = 0,45$ ;  $p = 0,50$ ). Достоверным снижением балла привлекательности относительно фонового ( $p < 0,05$ ) характеризовались студенты, сдавшие экзамен на 2 ( $-0,63 \pm 0,24$ ;  $n = 35$ ) и на 4 ( $-0,41 \pm 0,18$ ;  $n = 120$ ). Балл привлекательности запаха студентов, получивших на экзамене 3 или 5, практически не изменился ( $0,18 \pm 0,14$ ;  $n = 171$  и  $0,06 \pm 0,13$ ;  $n = 165$  соответственно). Различия между студентами, сдавшими экзамен на 2 или 4, и студентами, получившими 3 или 5, были статистически достоверны ( $p < 0,05$ ; LSD-тест).

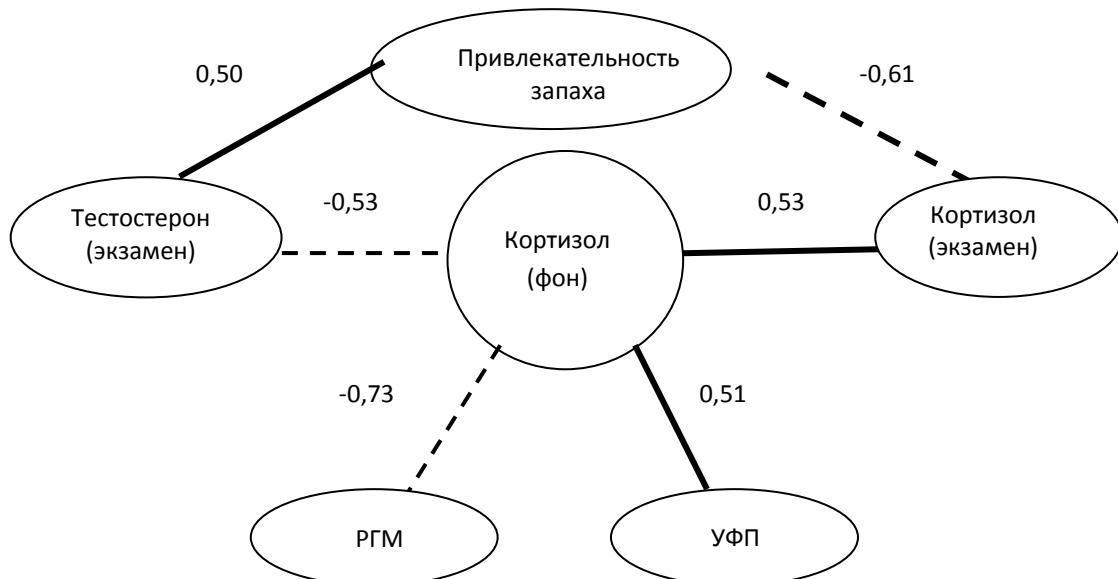
Вариации гормонального уровня и балла привлекательности, оцененные во время экзамена, коррелировали между собой. Проведенный корреляционный анализ указывает на взаимосвязь между уровнем гормонов, психофизиологическими показателями и привлекательностью запаха во время экзаменационного стресса. Этот эффект обусловлен, скорее всего, фоновым уровнем глюкокортикоидов и изменениями запаха в ответ на экзаменационный стресс, поскольку, судя по высокому коэффициенту ранговой корреляции, распределение студентов по концентрации кортизола до и во время экзамена существенно не изменялось (рис. 3).

У людей, в отличие от животных, не существует целенаправленного исследования влияния паразитов, особенно инфекций, передаваемых половым путем (ИППП), на привлекательность запаха людей. Внешние проявления ИППП локализованы в урогенитальной области и скрыты восприятия на расстоянии [5]. Как правило, эти больные не ограничены в своей общественной жизни, так как инфекционный риск не значителен при несексуальных контактах с незаряженными людьми. Была выбрана очень распространенная ИППП – гонорея – для изучения способности человека распознавать запах с инфекционным статусом, и то, что возбудитель этой болезни, *Neisseria gonorrhoeae*, никогда не был обнаружен в выделениях подмышечной области, было гарантией безопасности оценщиков, которые нюхали запах образцов. Возможно, изменение запаха таких больных может быть связано с условиями сбора (сбор образцов проводился в условиях больницы), изменением микрофлоры подмышечных впадин юношей, модуляцией иммунитета через образование антител или с помощью стрессового состояния, вызванного болезнью. Было выявлено, что ни условия сбора, ни микрофлора, ни состояние стресса не оказывают влияние на изменение запаха больных гонореей юношей. Однако их запах был го-

## БИОЛОГИЯ

раздо менее приятен для девушек, нежели запах неинфицированных юношей и юношей, прошедших лечение от данного заболевания. Кроме того, для большинства девушек этот запах ассоциировался с гнило-

стным, в отличие от запахов других юношей. По-видимому, изменение запаха юношей, больных данным инфекционным заболеванием, связано с модуляцией иммунитета через образование антител [13].



*Рис. 3. Схема взаимосвязи эндокринных и психофизиологических показателей студентов.  
Цифры над линиями – коэффициенты корреляции*

По полученным данным можно сделать вывод, что механизмы иммунной защиты, а не паразит как таковой ответственны за изменения запаха, распознаваемого сородичами как сигнал к отторжению.

Таким образом, для человека, как и для многих других видов млекопитающих, хемосигналы играют значительную роль в социальном взаимодействии [6; 7; 19; 21; 26]. Посредством запаха люди способны различать генотип, фазу менструального цикла и психологическое состояние доноров запаха. Сегодня запахи в конечном итоге могут рассматриваться как дополнительный сигнальный фактор, формирующий сексуальные мотивации совместно с сигналами другой модальности [11; 18; 27].

Выбор партнера, ассоциированный с генами главного комплекса гистосовместимости (HLA у человека), наблюдался у многих генеалогически и экологически отдаленных видов, следовательно, этого можно ожидать и у человека. Эта идея была впервые экспериментально проверена C. Wedekind и его коллегами (1995). Несмотря на сложности в постановке исследований, прослеживается тенденция к утверждению, что выбор брачного партнера у людей осуществляется по HLA-дисассортативному принципу.

В настоящей работе также было показано, что гетерозиготные девушки и юноши пахнут более приятно для противоположного пола, чем гомозиготные. Направленный отбор можно объяснить преимуществом гетерозиготности. Например, в популяции свободно живущих макак резусов самцы, гетерозиготные по гену МНС-DQB1 класса II, имели значительно более многочисленное потомство, чем гомозиготные [20].

Интересно, что среди гомозиготных юношей те, кто не имел совпадений по HLA-DRB1 аллелям с ре-

ципиенткой запаха, пахли более приятно в сравнении с теми же гомозиготными юношами, имевшими общие HLA-DRB1 аллели с девушками-реципиентками.

Исследование влияния отдельных HLA-DRB1 аллелей на субъективный ольфакторный выбор показало, что юноши и девушки положительно оценивали запахи лиц, отличающихся по HLA-DRB1, и отрицательно запаховые образцы, собранные у лиц, имеющих тот же набор HLA-DRB1 аллелей. Преимущества МНС гетерозиготного спаривания показаны в нескольких исследованиях на млекопитающих [19; 20; 27]. J. L. Brown с коллегами (1994) показал, что самки домовой мыши предпочитают спариваться с самцами другого H-2 гаплотипа и, следовательно, давать гетерозиготное потомство, обладающее рядом преимуществ перед гомозиготами.

На негативное восприятие также оказывало влияние сочетание женских и мужских HLA-DRB1 аллелей, ассоциированных с развитием иммунопатологических состояний, в том числе и репродуктивными потерями. Отрицательная ассортативность по определенным аллелям может предотвращать увеличение частоты репродуктивных потерь в последующих поколениях, с одной стороны, и иммуногенетически обусловленных иммунопатологических заболеваний, с другой стороны. Таким образом, это исследование показало, что на ольфакторный выбор влияет комплекс HLA, в частности HLA-DR.

В современном мире правильность прочтения невербальной информации искажается огромным количеством парфюмерных средств, в том числе и содержащих феромоны. Было показано, что юноши оценивали запаховые образцы, собранные у девушек в естественных условиях, собранные после нанесения пар-

фюмерной композиции и после нанесения парфюмерной композиции с феромонами, по-разному.

Юноши кардинально меняли свои предпочтения, тестируя женский запах, замаскированный отдушками. Различия в ольфакторной привлекательности гомо- и гетерозиготных по HLA-DRB1 девушек, применявших парфюм, стирались. При применении девушками духов или духов с феромонами количество ком-

бинаций HLA-DEB1, ассоциированных с положительным выбором, увеличивалось. В обоих случаях присутствовали комбинации идентичных аллелей, а так же аллелей, ассоциированных с развитием иммунопатологических состояний. На основании полученных результатов можно заключить, что использование дополнительных одорантов влечет за собой инверсию сигналов противоположного пола.

## Литература

1. Мошкин, М. П. Иммунная система и реализация поведенческих стратегий размножения при паразитарных стрессах / М. П. Мошкин, Л. А. Герлинская, В. И. Евсиков // Журн. общ. биологии. – 2003. – Т. 64. – № 1. – С. 23 – 44.
2. Мошкин, М. П. Изменение запаха у студентов мужского пола при сдаче экзамена / М. П. Мошкин, Л. А. Герлинская, И. Е. Колосова [и др.] // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. – 2006. – № 10. – С. 1250 – 1259.
3. Резников, А. Г. Методы определения гормонов / А. Г. Резников. – Киев: Наукова Думка, 1980. – 234 с.
4. Родионова, Е. И. При выборе брачного партнера / Е. И. Родионова, А. В. Минор // Материалы IV Межд. конф. «Химическая коммуникация животных. Фундаментальные проблемы». – М., 2006.
5. Соколовский, Е. В. Современная программа клинико-лабораторной диагностики и лечения гонококковой инфекции / Е. В. Соколовский, А. М. Савичева, В. И. Кисина [и др.]. – М., 2007. – 82 с.
6. Barron, M. L. Light exposure, melatonin secretion, and menstrual cycle parameters: an integrative review / M. L. Barron // Biol Res Nurs. – 2007. – V. 9. – № 1. – P. 49 – 69.
7. Bhutta, M. F. Sex and the nose: human pheromonal responses / M. F. Bhutta // J. R. Soc. Med. – 2007. – V. 100. – № 6. – P. 268 – 274.
8. Brown, J. L. Kin recognition and the major histocompatibility complex: an integrative review / J. L. Brown, A. Eklund // Am. Nat. – 1994. – Vol. 143. – P. 435 – 461.
9. Gilad, Y. Human specific loss of olfactory receptor genes / Y. Gilad, O. Man, S. Pääbo [et al.] // Proc Natl Acad Sci U S A. – 2003. – Vol. 100. – P. 3324 – 3327.
10. Glusman, G. The complete human olfactory subgenome / G. Glusman, I. Yanai, I. Rubin [et al.] // Genome Res. – 2001. – Vol. 11. – P. 685 – 702.
11. Grammer, K. Human pheromones and sexual attraction / K. Grammer, B. Fink, N. Neave // Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol. – 2005. – V. 118. – № 2. – P. 135 – 142.
12. Koch, P. B. The relationship of first intercourse to later sexual functioning concerns of adolescents / P. B. Koch // J. Adolesc. Res. – 1988. – V. 3 – P. 345 – 362.
13. Litvinova, E. A. High level of circulating testosterone abolishes decline of scent attractiveness in antigen-treated male mice / E. A. Litvinova, O. T. Kudaeva, L. V. Mershieva [et al.] // Animal Behaviour. – 2005. – Vol. 69. – P. 511 – 517.
14. Miller, K. E. Diagnosis and Treatment of Neisseria gonorrhoeae Infections / K. E. Miller // American Family Physician Volume. – 2006. – Vol. 73. – P. 1779 – 1783.
15. Nei, M. The evolution of animal chemosensory receptor gene repertoires: roles of chance and necessity / M. Nei, Y. Niimura, M. Nozawa // Nat. Rev. Genet. – 2008. – Vol. 9. – № 12. – P. 951 – 963.
16. Niimura, Y. Evolutionary dynamics of olfactory and other chemosensory receptor genes in vertebrates / Y. Niimura and M. Nei // J. Hum. Genet. – 2006. – V. 51. – № 6. – P. 505 – 517.
17. Penn, D. J. Chemical communication: five major challenges in the post-genomics age / D. J. Penn // Chemical ecology: from gene to ecosystem. – Dordrecht, The Netherlands: Springer. – 2006. – V. 16. – P. 9 – 18.
18. Rikowski, A. Human body odor, symmetry and attractiveness / A. Rikowski, K. Grammer // Proc. Roy. Soc. Lond. B. – 1999. – V. 266. – P. 866 – 874.
19. Roberts, C. S. Good genes complementary genes human mate preferences / C. S. Roberts, A. C. Little // Genetica. – 2008. – Vol. 134. – P. 31 – 43.
20. Sauermann, U. Increased reproductive success of MHC class II heterozygous males among free-ranging rhesus macaques / U. Sauermann, P. Nurnberg, F. B. Bercovitch [et al.] // Hum. Genet. – 2001. – Vol. 108. – № 3. – P. 249 – 254.
21. Savic, I. Brain response to putative pheromones in homosexual men / I. Savic, H. Berglund, P. Lindstrom // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 2005. – V. 102. – № 20.
22. Schofield, M. The sexual behavior of young people / M. Schofield. – Boston, MA: Little Brown & Co., 1965.
23. Schwartz, I. M. Affective reactions of American and Swedish women to their first premarital coitus: A cross-cultural comparison / I. M. Schwartz // J. Sex. Res. – 1993. – V. 30. – P. 18 – 26.
24. Sheldon, M. S. Fertility cycle patterns in motives for sexual behavior / M. S. Sheldon, M. L. Cooper, D. C. Geary [et al.] // Pers. Soc. Psychol. Bull. – 2006. – V. 32. – P. 1659 – 1673.
25. Simon, W. Youth cultures and aspects of the socialization process: College study marginal book / W. Simon, J. Gagnon. – Bloomington, IN: Institute for Sex Research, 1968.

26. Singh, D. Female body odour is a potential cue to ovulation / D. Singh, P. M. Bronstad // Proc Biol Sci. – 2001. – Vol. 268. – № 1469. – P. 797 – 801.
27. Thornhill, R. Major histocompatibility genes, symmetry and body sent attractiveness in men and women / R. Thornhill, S. W. Gangestad, R. Miller [et al.] // Behavioral Ecology. – 2003. – Vol. 14. – P. 668 – 678.
28. Wedekind, C. MHC-dependent male preference in humans / C. Wedekind, T. Seebeck, F. Betlens [et al.] // Proc. R. Soc. Lond. B. – 1995. – V. 260. – P. 245 – 249.
29. Weis, D. L. Affective reactions of women to their initial experience of coitus / D. L. Weis // J. Sex. Res. – 1983. – Vol. 19. – P. 209 – 237.
30. Wysocki, C. J. Facts, fallacies, fears, and frustrations with human pheromones / C. J. Wysocki, G. Preti // Anat. Rec. A. Discov. Mol. Cell. Evol. Biol. – 2004. – V. 281. – № 1. – P. 1201 – 1211.

**Информация об авторах:**

**Литвинова Надежда Алексеевна** – доктор биологических наук, профессор кафедры физиологии человека и животных и валеологии КемГУ, 8(3842) 58-35-15, [litvinca@kemsu.ru](mailto:litvinca@kemsu.ru).

**Nadezhda A. Litvinova** – Doctor of Biology, Professor at the Department of Human and Animal Physiology and Valeology, Kemerovo State University.

**Бедарева Алена Владимировна** – кандидат биологических наук, ассистент кафедры физиологии человека и животных и валеологии КемГУ.

**Alena V. Bedareva** – Candidate of Biology, Assistant Lecturer at the Department of Human and Animal Physiology and Valeology, Kemerovo State University.

**Булатова Ольга Владимировна** – кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии человека и животных и валеологии КемГУ, 8(3842)58-35-15, [litvinca@kemsu.ru](mailto:litvinca@kemsu.ru).

**Olga V. Bulatova** – Candidate of Biology, Assistant Professor at the Department of Human and Animal Physiology and Valeology, Kemerovo State University.

**Зубрикова Ксения Юрьевна** – магистрант 2-го года обучения кафедры физиологии человека и животных и валеологии КемГУ, 8(3842)58-35-15, [litvinca@kemsu.ru](mailto:litvinca@kemsu.ru).

**Ksenia Yu. Zubrikova** – Master's Degree student at the Department of Human and Animal Physiology and Valeology, Kemerovo State University.

**Могилина Анна Александровна** – старший лаборант лаборатории «Этология человека» биологического факультета КемГУ, 8(3842)58-35-15, [litvinca@kemsu.ru](mailto:litvinca@kemsu.ru).

**Anna A. Mogilina** – senior laboratory technician at the Human Ethology Laboratory, Faculty of Biology, Kemerovo State University.

**Трасковский Вячеслав Владимирович** – аспирант кафедры физиологии человека и животных и валеологии КемГУ, [litvinca@kemsu.ru](mailto:litvinca@kemsu.ru).

**Vyacheslav V. Traskovsky** – post-graduate student at the Department of Human and Animal Physiology and Valeology, Kemerovo State University.

**Разоренова Юлия Юрьевна** – аспирант кафедры физиологии человека и животных и валеологии КемГУ, [litvinca@kemsu.ru](mailto:litvinca@kemsu.ru).

**Julia Yu. Razorenova** – post-graduate student at the Department of Human and Animal Physiology and Valeology, Kemerovo State University.

**Цепокина Анна Александровна** – студентка 5 курса биологического факультета КемГУ, [litvinca@kemsu.ru](mailto:litvinca@kemsu.ru).

**Anna A. Tsepokina** – 5th year student at the Faculty of Biology, Kemerovo State University.

# МАТЕМАТИКА

УДК 532.5: 519.652

## НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ КАФЕДРЫ ЮНЕСКО ПО НОВЫМ ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ. ЧАСТЬ 2. БЕССЕТОЧНЫЕ МЕТОДЫ

*К. Е. Афанасьев, С. Н. Карабцев, Р. С. Макарчук, Т. С. Рейн*

## RESEARCH AREAS OF THE UNESCO CHAIR ON NEW INFORMATION TECHNOLOGIES. PART 2. MESHLESS METHODS

*K. E. Afanasyev, S. N. Karabtsev, R. S. Makarchuk, T. S. Rein*

В работе приводится обзор основных результатов решения нелинейных задач гидродинамики со свободными границами бессеточными методами. Особое внимание уделяется расчетам, полученным методами естественных соседей и методом сглаженных частиц. Описываются основные результаты, полученные в научной школе за период с 2004 года.

This paper provides an overview of the main results of solving the nonlinear free-boundary hydrodynamic problems with meshless methods. Special attention is paid to computations using the Natural Element Methods and Smoothed Particle Hydrodynamics. The main results obtained by the scientific school since 2004 are described.

**Ключевые слова:** бессеточные методы, гидродинамические нагрузки, свободные границы, несжимаемая жидкость, метод сглаженных частиц, метод естественных соседей, высокопроизводительные вычисления.

**Keywords:** SPH, NEM, GNEM, incompressible fluid flows, hydrodynamic loads, meshless methods, free surface, high-performance computation.

### Введение

Данная статья является продолжением работы «Направления научных исследований кафедры ЮНЕСКО по новым информационным технологиям», опубликованной по результатам исследований, выполненных до 2004 года [2]. Этот период характеризуется разработкой численных методов решения задач динамики жидкости со свободными границами методами конечных элементов (МКЭ) [47; 65], граничных элементов (МГЭ) [43; 47] и его разновидностями – комплексный метод граничных элементов (КМГЭ) [34] для решения задач в пространственной постановке [4; 46].

Существенным недостатком МКЭ, МГЭ и КМГЭ является невозможность дальнейшего продолжения расчетов после изменения связности расчетной области. Например, обрушение волны можно рассчитать только до момента соприкосновения гребня волны с ее подошвой, далее проводить расчет становится невозможным в силу изменения связности расчетной области и перехлеста границ, а также возможного взаимного перемешивания слоев жидкости.

Состояние исследований в области нелинейной гидродинамики [29], в частности, в задачах со свободными границами, где происходит взаимодействие потока жидкости с твердыми телами и прибрежными сооружениями, показывает, что новые методы численного исследования и численные алгоритмы часто приходится разрабатывать для конкретных условий и особенностей задачи. Например, наиболее интересными и актуальными на сегодняшний день являются задачи исследования поверхностных волн, порожденных различными факторами, и их взаимодействия с

твердыми и упругими поверхностями [41; 42; 43; 49; 55; 56; 62].

Для комплексного исследования таких нелинейных процессов потребовалась разработка численных методов, учитывающих возникающие сложности расчета. В связи с этим были начаты работы по исследованию и развитию условно-бессеточных и полностью бессеточных методов для решения двух- и трехмерных задач динамики несжимаемой жидкости со свободными границами, в которых происходят существенные деформации расчетной области, сопровождаемые разрывами основных характеристик течения. К таким задачам относятся: задачи о взаимодействии твердых тел с жидкостью, выходе волн на мелководье, разрушении плотины, взаимодействии жидкости с днищем судов, перемешивании жидкостей разной плотности, падении капли на твердые и жидкие поверхности и др. Для решения указанных сложных задач используются условно-бессеточные численные методы: методы естественных соседей – Natural Element Method (NEM) [30; 31; 32; 50; 51; 52] и General NEM (GNEM) [6; 7; 23; 37; 38; 40; 62], полностью бессеточные: методы сглаженных частиц – Smooth Particle Hydrodynamics (SPH) [5; 8; 21; 22; 23; 25; 26] и Incompressible SPH (ISPH) [5; 8; 9; 10; 19; 20]. Обзор других бессеточных методов можно найти, например, в [17; 20; 66].

В данной статье приводятся результаты решения задач с использованием методов естественных соседей и метода сглаженных частиц, делаются ссылки на оригинальные работы.

### **Основные направления исследований**

Работы коллектива научной школы профессора К. Е. Афанасьева направлены на комплексное исследование задач о движении линейных и нелинейных волн на поверхности жидкости в бассейне со сложной геометрической конфигурацией дна, дальнейшем их распространении при выходе на мелководье и о нелинейном взаимодействии жидкости с погруженными и плавающими телами.

В обзорной статье [2] описывались результаты работ, выполненных до 2004 года. В последующий период методом граничных элементов был решен ряд новых задач, нашедших отражение в коллективной монографии [1].

Ниже кратко описываются исследования, результаты которых приведены в [45].

### **Взаимодействие поверхностных волн с препятствием**

Приведено описание решения ряда тестовых и практических задач гидродинамики идеальной однородной несжимаемой жидкости с поверхностными гравитационными волнами в областях со сложной формой границ.

Представлены результаты численного моделирования процессов взаимодействия поверхностных волн с частично погруженным в жидкость телом прямоугольного сечения. Постановка задачи была взята из монографии [69], где авторами проводится исследование влияния варьируемых параметров на величину заплесков, амплитуды отраженной и прошедшей волн с помощью конечно-разностных методов расчета на адаптивных сетках. Задача решается в полной нелинейной постановке методом граничных элементов. Исследуется влияние ширины и заглубления тела, а также амплитуды волны на волновые режимы.

### **Численное моделирование взаимодействия солитона с подводным препятствием**

Представлены результаты расчетов волнового движения идеальной однородной несжимаемой жидкости при взаимодействии уединенной волны с телом прямоугольного сечения, расположенным на дне. Исследуется влияние ширины и высоты тела, а также амплитуды волны на основные характеристики возникающего течения жидкости. Проводится анализ кинематических и динамических характеристик волны при ее движении над подводным препятствием, расположенным на горизонтальном дне. Изучается изменение динамической нагрузки при взаимодействии поверхностных волн с твердыми границами. Постановка задачи была взята из работы [68], где данная задача исследуется с помощью конечно-разностных методов расчета на адаптивных сетках.

### **Численное моделирование генерации поверхностных волн движением оползня**

Изучаются основные результаты исследования генерации поверхностных волн движением оползня. Для изучения закономерностей волнообразования исследуется зависимость характеристик процесса от основных параметров задачи: длины и ширины оползня, глубины его заглубления и закона его движения.

Генерация волн цунами движением оползня с помощью различных математических моделей является актуальной задачей. Следует отметить работы по исследованию различных моделей движения оползней и работы по совместному лабораторному и вычислительному моделированию рассматриваемых волновых процессов. Эти исследования показали, что самые общие характеристики изучаемых волновых режимов могут быть определены с помощью простейших моделей теории мелкой воды. Это касается волн, распространяющихся в сторону берега, противоположную направлению движения оползня. Однако волны, распространяющиеся в открытую зону в попутном оползню направлении, требуют для своего воспроизведения учета вертикальных процессов. Этот факт подтверждается близостью результатов, полученных с помощью полной гидродинамической модели и экспериментальных данных.

### **Несогласованная линейная аппроксимация в методе граничных элементов для решения пространственных задач**

Продолжались исследования по трехмерному моделированию задач динамики газовых пузырей [4]. Вместе с тем большое внимание было уделено несогласованной изопараметрической линейной аппроксимации при изучении трехмерных задач динамики парогазового пузыря. Данная аппроксимация применялась в методе конечных элементов (МКЭ), её преимущества по сравнению с классической линейной аппроксимацией известны и описаны для уравнений Навье-Стокса [64]. Тем не менее, работ, в которых бы данная аппроксимация применялась к трехмерным задачам метода граничных элементов, нет. Исследованию этого вопроса посвящена работа [46], в которой основное внимание уделяется сравнению несогласованной линейной аппроксимации с классической линейной аппроксимацией. В работе рассмотрена методика вычисления регулярных и сингулярных интегралов, участвующих в формировании коэффициентов результирующей СЛАУ. Большое внимание уделяется методике вычисления скоростей. Показано преимущество несогласованной аппроксимации перед согласованной для метода граничных элементов.

## **ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ. НЕСЖИМАЕМАЯ ЖИДКОСТЬ**

Период исследований с 2004 года характеризуется использованием современных численных методов: NEM, GNEM, SPH, ISPH. Существенная особенность этих методов – возможность решения задач динамики вязкой и идеальной несжимаемой жидкости со свободными границами с сильными деформациями расчетной области.

Появление аппроксимаций, базирующихся на новых способах представления функций, позволило как усовершенствовать классические методы математического моделирования, так и построить ряд новых. Разработка новых бессеточных и условно-бессеточных методов позволила пересмотреть список актуальных научно-технических задач, доступных для моделирования. Особая эффективность применения этих методов достигается в связи с новой парадигмой

программирования – параллельными вычислениями [49; 51; 62].

Выпишем полную нелинейную постановку задачи о движении несжимаемой жидкости со свободной границей [6; 52].

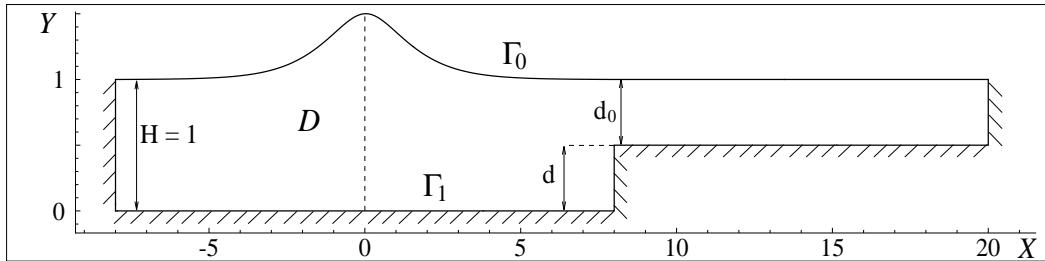


Рис. 1. Схема области течения

Пусть в области \$D\$ (рис. 1), ограниченной свободной поверхностью \$\Gamma\_0\$ и твердыми границами \$\Gamma\_1\$, задано течение несжимаемой жидкости, описываемое уравнениями движения Эйлера (1E) либо Навье-Стокса (1NS). Помимо уравнений движения должно выполняться условие несжимаемости (2E), (2NS). Также необходимо задать кинематические (3E), (3NS) и граничные условия (4E), (4NS) (таблица 1).

Таблица 1

#### Общая постановка нелинейных задач гидродинамики несжимаемой жидкости [48, 67]

$\frac{D\mathbf{u}}{Dt} = -\frac{1}{\rho} \nabla p + \mathbf{f}, \mathbf{x} \in D$ (1E)	$\frac{D\mathbf{u}}{Dt} = -\frac{1}{\rho} \nabla p + \frac{\mu}{\rho} \Delta \mathbf{u} + \mathbf{f}$ (1NS)
$\nabla \cdot \mathbf{u} = 0, \mathbf{x} \in D$ (2E)	$\nabla \cdot \mathbf{u} = 0, \mathbf{x} \in D$ (2NS)
$d\mathbf{x}/dt = \mathbf{u}, \mathbf{x} \in D$ (3E)	$d\mathbf{x}/dt = \mathbf{u}, \mathbf{x} \in D$ (3NS)
$\begin{cases} p(\mathbf{x}, t)  _{\mathbf{x} \in \Gamma_0} = p_{atm} \\ \mathbf{u}(\mathbf{x}, t) \cdot \mathbf{n}  _{\mathbf{x} \in \Gamma_1} = 0 \end{cases}$ (4E)	$\begin{cases} \mathbf{p}_n(\mathbf{x}, t)  _{\mathbf{x} \in \Gamma_0} = \tau(\mathbf{x}, t) \cdot \mathbf{n} - p_{atm} \mathbf{n} \\ \mathbf{u}(\mathbf{x}, t)  _{\mathbf{x} \in \Gamma_1} = \mathbf{0} \end{cases}$ (4NS)

В нестационарной задаче требуется задание начальных условий для расчетных узлов  $\mathbf{x}(0) = \mathbf{x}^0$  и неизвестных функций во всей области течения:  $\mathbf{u}(\mathbf{x}, 0) = \mathbf{u}^0(\mathbf{x})$ ,  $p(\mathbf{x}, 0) = p^0(\mathbf{x})$ .

Здесь  $\mathbf{x} = (x_1, x_2)$  – радиус-вектор расчетных узлов,  $\mathbf{u} = (u_1, u_2)$  – вектор скорости,  $p$  – давление,  $\tau(\mathbf{x}, t)$  – тензор вязких напряжений,  $\mathbf{p}_n(\mathbf{x}, t)$  – вектор напряжений на свободной поверхности в направлении внешней нормали,  $\rho$  – плотность,  $\mathbf{f} = (f_1, f_2) = (0, -g)$  – вектор плотности внешних сил,  $\mathbf{n} = (n_1, n_2)$  – внешняя нормаль к границе области.

#### МЕТОДЫ NEM и GNEM

В основе методов естественных соседей лежит идея проекционно-сеточных методов [57] при специальном выборе базисных функций, определенных на диаграмме Вороного – это функции Сибсона [28; 30] и Лапласа [31, 44]. Базисные функции в проекционно-сеточных методах должны удовлетворять правилу разложения единицы. Это гарантирует точное удовлетворение граничных условий первого рода, а условия второго рода входят в правую часть результирующих уравнений естественным образом.

#### Алгоритм движения по времени

Для реализации численного решения пространственно-временной задачи используется идея расщепления определяющих уравнений по физическим фак-

торам, предложенная в работе [59, 70], а для задач вязкой жидкости использованная в [11].

Устойчивость решения системы уравнений Навье-Стокса методами, основанными на методе Галеркина, обеспечивается выбором конечно-элементных пространств для скорости и давления: степени интерполяционных полиномов для компонент вектора скорости и давления должны удовлетворять условию Ладыженской-Бабушки-Бреззи (ЛББ). В данной работе для аппроксимации уравнения неразрывности используются линейные базисные функции (функции формы расширенной интерполяции Лапласа), для уравнения движения применяются квадратичные базисные функции (функции формы Сибсона). Построение так называемого обобщенного метода естественных соседей (GNEM – General Natural Element Method), гибрида методов MFEM и NEM, приводит к удовлетворению условий ЛББ для совместной аппроксимации, что гарантирует невырожденность решения.

Суть метода расщепления заключается в разбиении описываемого физического процесса на два: конвекцию-диффузию и вклад давления. На первом этапе в уравнениях движения учитываются только конвективные члены, в результате чего выделяется фиктивная переменная  $\mathbf{u}^*(\mathbf{x}, t)$  и записываются выражения для предиктора и корректора скорости:

$$\mathbf{u}^* = \mathbf{u}^n + \mathbf{f} \Delta t + \Delta \mathbf{u}^{*+1/2} \Delta t \mu / \rho, \quad (5)$$

$$\mathbf{u}^{n+1} = \mathbf{u}^* - \nabla p^{n+1} \Delta t / \rho. \quad (6)$$

Здесь  $\mathbf{u}^{*+1/2} = \frac{1}{2}(\mathbf{u}^{n+1} + \mathbf{u}^*)$ ,  $\Delta t = t^{n+1} - t^n$  –

шаг по времени.

На втором этапе решается уравнение Пуассона для давления:

$$\Delta p^{n+1} = \nabla \cdot \mathbf{u}^* \rho / \Delta t. \quad (7)$$

Основной алгоритм движения по времени состоит из следующих шагов:

I) определяются границы области и строятся интерполяционные функции;

II) вычисляется предиктор скорости  $\mathbf{u}^*(\mathbf{x}, t)$  из системы (5);

III) решается уравнение Пуассона (7) для определения давления  $p^{n+1}(\mathbf{x}, t)$ ;

IV) вычисляется новое значение скорости  $\mathbf{u}^{n+1}(\mathbf{x}, t)$  из уравнения (6) с учетом найденного на шаге III давления;

V) вычисляется новое положение узлов на  $(n+1)$ -ом временном шаге:

$$\mathbf{x}(t)^{n+1} = \mathbf{x}^n(t) + \mathbf{u}^{n+1}(\mathbf{x}, t) \Delta t;$$

VI) Если не достигнут критерий останова, осуществляется переход к шагу I.

### Построение межузловых связей и определение границ расчетной области

Идея методов NEM (метод естественных соседей) и MFEM (бессеточный метод конечных элементов) заключается в применении несисбоновских интерполяций [44] или Лапласа [30], построение которых осуществляется на основе координат естественных соседей. В вычислительной геометрии концепция естественных соседей связана с понятием ячейки Вороного первого или второго порядка – выпуклого многоугольника, определяемого множеством точек на плоскости (в пространстве). Дискретизация области ячейками Вороного позволяет осуществлять быстрый поиск естественных соседей для заданной точки. Нахождение естественных соседей на основе информации о смежных узлах, полученных из диаграммы Вороного, существенно снижает временные затраты, необходимые для построения интерполирующих функций. Скорость выполнения этого шага является критической для NEM и MFEM, т. к. данные методы, основываясь на методе Галеркина, требуют вычисления функций формы для каждой точки при численном интегрировании по расчетной области задачи. Соответственно, скорость работы метода естественных соседей и бессеточного метода конечных элементов зависит от эффективности алгоритма, реализующего разбиение области ячейками Вороного, что особенно актуально при численном решении задач механики жидкости со свободными границами.

Для построения диаграммы Вороного используется алгоритм «sweepline» [16; 53].

На рис. 2 а приведено разбиение области ячейками Вороного, в которой положение частиц получено из решения нестационарной задачи о движении солитона по дну с расположенным на нем уступом в момент опрокидывания гребня волны [50]. Как видно из рисунка, граничные ячейки имеют бесконечные ребра

на плоскости. Для решения этой проблемы область заключается в прямоугольник большего размера и ребра отсекаются по границе этого прямоугольника.

Эффективным методом определения границ расчетной области является метод “ $\alpha$ -shape”, который основывается на понятии  $\alpha$ -формы [15; 16].

Задача нахождения границы по заданному множеству точек подразумевает распознавание его формы и не имеет единственного решения.  $\alpha$ -форма параметризируется действительным числом  $\alpha \in [0; \infty)$  и представляет собой семейство геометрических фигур в диапазоне от точки до выпуклой оболочки множества. На практике для нахождения границы используется триангуляция Делоне, а параметр  $\alpha$  является значением критерия: если радиус описанной окружности треугольника превышает значение  $\alpha$ , то треугольник исключается из расчетной области.

Рисунок 2 иллюстрирует процесс определения границы множества точек. На первом шаге из диаграммы Вороного (рис. 2 а) восстанавливается первоначальная триангуляция Делоне (рис. 2 б). Затем осуществляется очистка области от элементов, не удовлетворяющих критерию  $\alpha$  (рисунки 2 в – г). Для определения геометрии границы заданной области необходимо подобрать значение параметра  $\alpha$ , дающего “приемлемые” результаты. Универсальных методов выбора значения  $\alpha$  нет, существуют лишь некоторые рекомендации, полученные из опыта применения алгоритма и основанные на соотношениях расстояний между самыми близкими и самыми удаленными точками области.

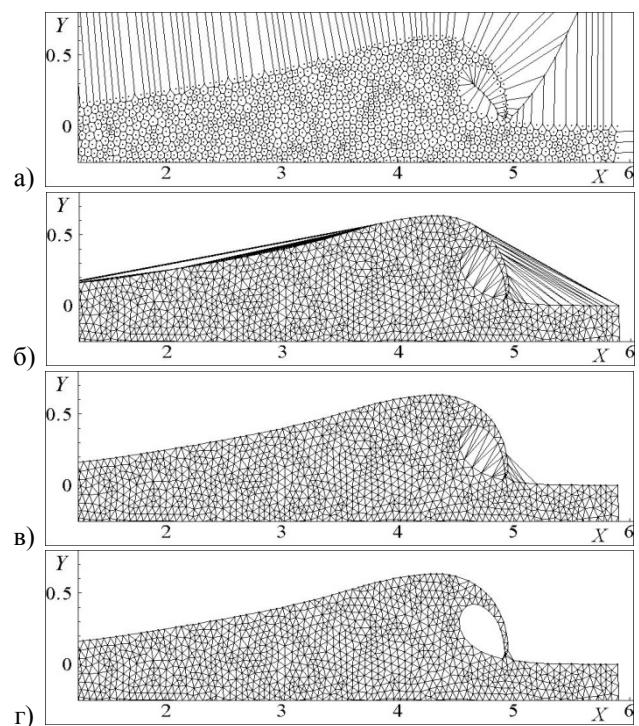


Рис. 2. а) диаграмма Вороного; б) первоначальная триангуляция Делоне; в) триангуляция Делоне при  $\alpha = 0.25$ ; г) триангуляция Делоне при  $\alpha = 0.059$

## МЕТОД ISPH

Основу метода ISPH составляет формула усреднения функции по Стеклову:

$$f(\mathbf{x}) = \int_D f(\tilde{\mathbf{x}}) W(\mathbf{x} - \tilde{\mathbf{x}}, h) d\tilde{\mathbf{x}}. \quad (8)$$

Присутствующая в интеграле весовая функция  $W$ , называемая функцией ядра или ядром усреднения, может выбираться произвольно, однако должна удовлетворять некоторому обязательному набору критериев:

1.  $W(\mathbf{x} - \tilde{\mathbf{x}}, h) = 0, \|\mathbf{x} - \tilde{\mathbf{x}}\| \geq kh.$
2.  $\int_D W(\mathbf{x} - \tilde{\mathbf{x}}, h) d\tilde{\mathbf{x}} = 1.$
3.  $\lim_{h \rightarrow 0} W(\mathbf{x} - \tilde{\mathbf{x}}, h) = \delta(\mathbf{x} - \tilde{\mathbf{x}}).$

Здесь  $\delta$  – дельта-функция Дирака,  $kh$  – радиус сглаживания (носитель функции ядра  $W$ ).

Для того чтобы вычислить интеграл (8), область расчета представляется набором частиц (малых объемов сплошной среды). Функции формы строятся на основе множества ближайших соседей – таких частиц, чьи координаты для произвольной частицы  $i$  определяются как  $P_i = \{\mathbf{x}_j \in \mathbb{R}^d : \|\mathbf{x}_i - \mathbf{x}_j\| \leq kh\}$ . Отыскав такое множество для каждой частицы, можно вычислить интеграл в формуле усреднения функции по Стеклову (8):

$$f(\mathbf{x}) = \int_D f(\tilde{\mathbf{x}}) W(\mathbf{x} - \tilde{\mathbf{x}}, h) d\tilde{\mathbf{x}} \approx \sum_{j=1}^n f_j W(\mathbf{x} - \mathbf{x}_j, h) \Delta V_j, \quad (9)$$

которая, по сути, представляет собой SPH-аппроксимацию произвольной функции  $f(x)$ . Построив на основе формулы (9) аппроксимации дифференциальных операторов, входящих в уравнения (1NS)-(4NS), можно получить их дискретный аналог. В отличие от методов естественных соседей, в методах сглаженных частиц малый объем  $\Delta V_j$  вычисляется не геометрически (на основе ячеек сетки), а как отношение массы к плотности, первая из которых задается в качестве начального условия и не меняется в течение всего времени проведения вычислительного эксперимента.

При моделировании течений жидкости методом ISPH часто приходится сталкиваться с проблемой образования групп (клластеров) частиц по всей области расчета. Это серьезно сказывается на качестве вычисления кинематических и динамических характеристик исследуемых процессов. Причина кроется в особенностях большинства широко используемых функций ядра, которые, строго говоря, не подходят для вычисления градиента давления, поскольку значения их первых производных стремятся к нулю по мере приближения к центру области носителя. Эта их особенность приводит к ослабеванию сил отталкивания между парами частиц по мере их сближения, обеспечивая благоприятные условия для их клластеризации. Решением этой проблемы может стать использование для аппроксимации градиента давления такой функции ядра, поведение первой производной которой на

всей области ее носителя будет монотонным, что, соответственно, обеспечит монотонное возрастание отталкивающих сил между парами частиц по мере их сближения. В связи с тем, что в настоящей работе для проведения численных расчетов используется сплайн Морриса 4-ой степени с радиусом носителя равным  $5/2h$ , для вычисления давления в работе используется функция ядра подобного вида:

$$W(x - \tilde{x}, h) = \frac{60}{931\pi h^2} \begin{cases} (5/2 - q)^4 - (3/2 - q)^4, & 0 \leq q < 3/2; \\ (5/2 - q)^4, & 3/2 \leq q < 5/2; \\ 0, & q \geq 5/2 \end{cases} \quad (10)$$

Несмотря на то, что вычисление градиента давления на основе функции ядра (10) позволяет получать на каждом временном шаге относительно равномерную расчетную «сетку» внутри области течения, тем не менее, во многих задачах возникают все же проблемы, связанные с близким расположением частиц свободной поверхности к внутренним частицам среды, за счет отсутствия нужного количества ближайших соседей у первых. Это приводит к осцилляциям давлений в приграничных областях. Для решения этой проблемы предлагается алгоритм корректировки свободной границы, заключающийся в добавлении в правую часть уравнений движения дополнительных сил отталкивания, действующих между внутренними частицами и частицами свободной поверхности. В настоящей работе для этих целей используется потенциал упругих шаров:

$$\Pi(r) = \begin{cases} 1/2K(r - r_0)^2, & r \leq r_0; \\ 0, & r > r_0 \end{cases}$$

где  $K$  – коэффициент жесткости взаимодействующих упругих шаров (в нашем случае – частиц жидкости),  $r$  – расстояние между ними,  $r_0$  – радиус действия потенциала. Данный подход позволяет стабилизировать вычисления поля давления и получить достоверные кривые гидродинамических нагрузок.

Для интегрирования системы уравнений (1NS)-(4NS) по времени в методе ISPH используется схема расщепления подобная (5)-(7), с той лишь разницей, что  $\mathbf{u}^{*+1/2}$  полагается равным  $\mathbf{u}^n$ .

## НЕВЯЗКА ЖИДКОСТЬ. МЕТОД НЕМ

### Взаимодействие уединенной волны с подводной ступенькой

Вопросам взаимодействия уединенных волн с препятствиями посвящено большое количество теоретических и экспериментальных работ в связи с важностью вопросов по определению воздействия этих волн на гидротехнические и береговые сооружения. Физические эксперименты для изучения подобных явлений оказываются сложными и дорогостоящими, а быстрота протекания реальных процессов делает численные методы практически единственным источником информации о картине течения. В задачах, имеющих практический интерес, размеры длин волн обычно бывают большими, поэтому можно пренебречь влиянием вязкости и рассматривать задачи в поста-

новке, основанной на модели идеальной несжимаемой жидкости.

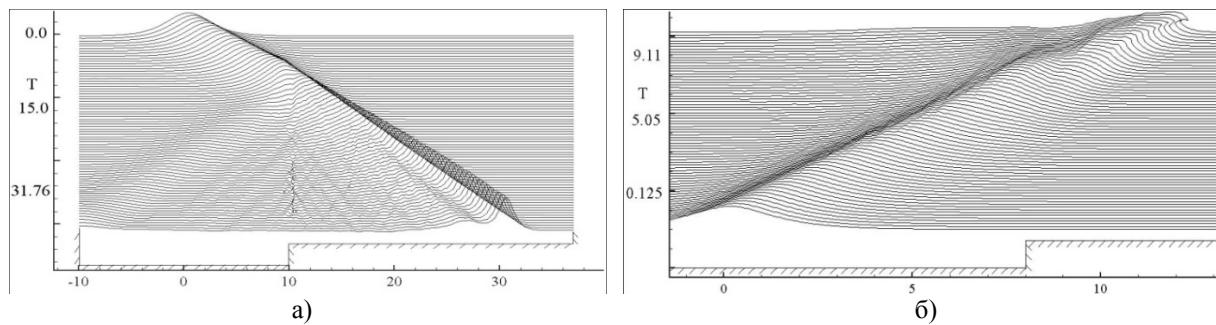
Для численного моделирования задачи о взаимодействии уединенной волны со ступенькой используется модифицированный метод естественных соседей для решения системы уравнений Эйлера, позволяющий получать кинематические и динамические характеристики исследуемой задачи. Решению данной задачи посвящено достаточное количество работ, но большая часть из них описывает численное моделирование исследуемого явления на основе потенциальной модели идеальной несжимаемой жидкости [34, 43]. Решение системы уравнений Эйлера позволило обнаружить образование вихревых структур вблизи передней границы ступеньки, что также отмечено в экспериментальной работе [29, 49].

Пусть  $D$  – область течения идеальной несжимаемой жидкости, ограниченная свободной поверхностью  $\Gamma_0$  и твердыми границами  $\Gamma_1$  (рис. 1).

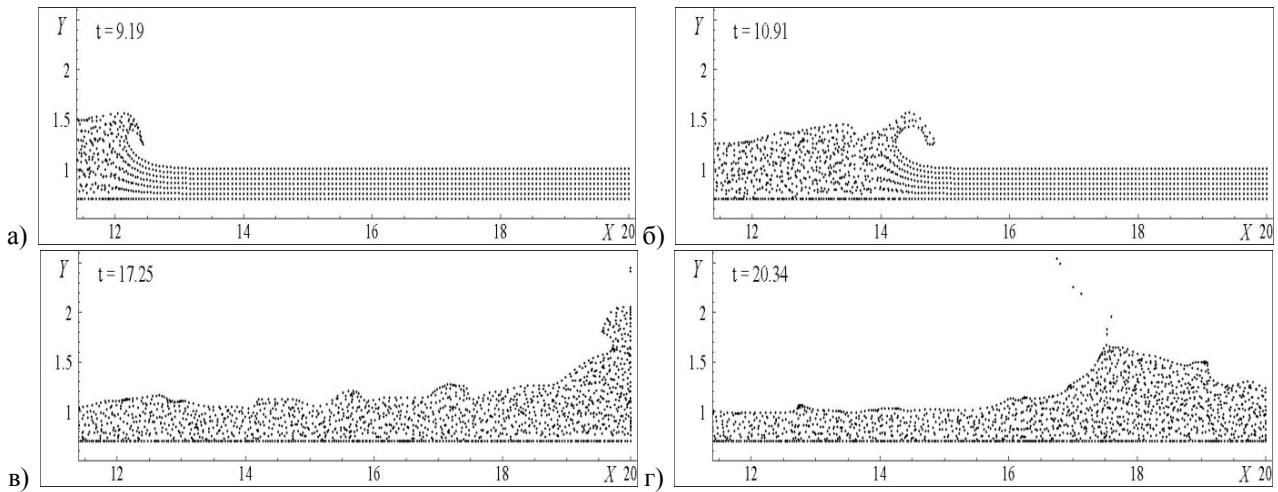
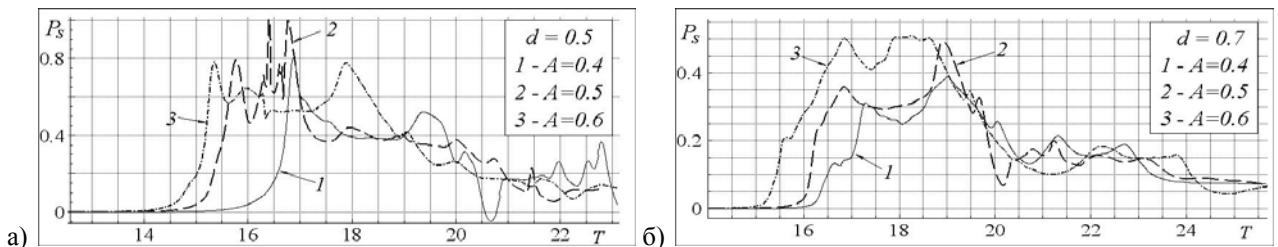
Основными определяющими параметрами задачи являются амплитуда набегающей волны  $A$  и высота подводной ступеньки  $d$ . При накате набегающей волны на ступеньку на ее переднем фронте образуется волновой сгусток. Затем амплитуда волны начинает расти, на ее поверхности формируется двойной горб, который в дальнейшем разделяется на отраженную и прошедшую волны. Тестирование алгоритма решения задачи проводилось для таких значений параметров  $A$  и  $d$ , при которых не происходит обрушения прошедшей волны. Результаты решения сравнивались с численными [68; 69] и экспериментальными [29] данными. Численное моделирование показало, что при дальнейшем движении прошедшей волны по каналу

ее форма трансформируется, волна увеличивается по амплитуде, и от нее отходит четко сформированная вторая волна, бегущая вслед за первой (рис. 3 а).

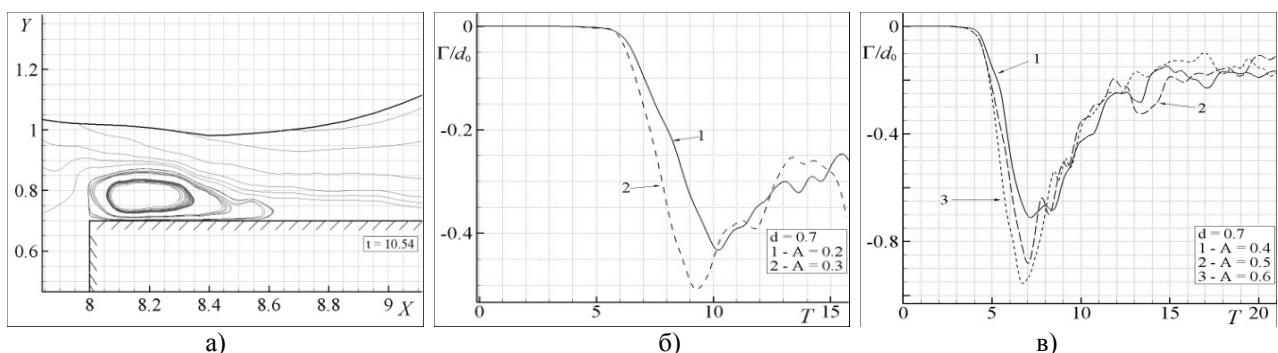
Из рисунка 3 а видно, что в диапазоне  $10 \leq x \leq 11$  изменения абсциссы поверхность жидкости возмущена волновой рябью. Появление волновой ряби связано с образованием вихревого течения над ступенькой. Существование вихря отмечено в экспериментальной работе, однако его влияние на амплитуды прошедших и отраженных волн до сих пор не исследовано. Для определения влияния вихря на амплитуды прошедших и отраженных волн была проведена серия расчетов. Высота ступеньки задавалась равной  $d = 0.5$  и  $d = 0.7$ , амплитуды волн –  $A = 0.18; 0.3; 0.4; 0.5; 0.6$ . Проведенная серия расчетов показала наличие вихрей вблизи передней границы ступеньки для всех рассматриваемых значений амплитуды волны и высоты ступеньки. На рисунке 3 б приведен фрагмент картины наката уединенной волны амплитуды  $A = 0.6$  на подводную ступеньку высотой  $d = 0.7$  до момента обрушения гребня волны в интервале времени  $0 < t \leq 9.11$ . После момента обрушения происходит интенсивное перемешивание жидкости, сопровождающееся появлением брызг. Картинки течений на рисунке 4 представлены множеством расчетных узлов. Гребень обрушающейся волны сильно бьет в подошву, выталкивая перед собой движущуюся вперед с большой скоростью массу жидкости, которая в дальнейшем также обрушается. В последующие моменты времени свободная поверхность подвержена сильному волнению, а движение жидкости представлено множеством взаимодействующих между собой волн различных форм и размеров.



*Рис. 3. Профиль свободной границы: а)  $A = 0.218$ ;  $d = 0.5$  (режим течение без опрокидывания волны), б)  $A = 0.6$ ;  $d = 0.7$  (режим течение с опрокидыванием волны)*

Рис. 4. Картинки течения в различные моменты времени:  $A = 0.6$ ,  $d = 0.7$ Рис. 5. Гидродинамическая нагрузка на правую стенку бассейна: а)  $d = 0.5$ , б)  $d = 0.7$ 

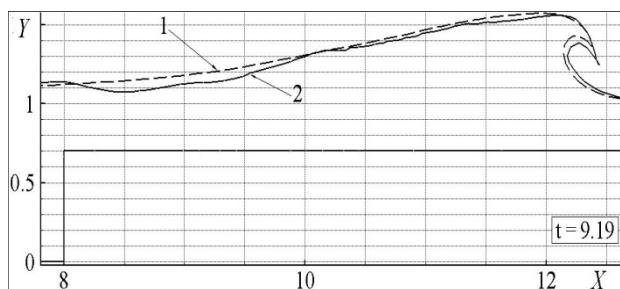
Динамическая нагрузка, создаваемая волной на правую твердую стенку, представлена на рисунке 5 для высоты ступеньки  $d = 0.5$  и  $d = 0.7$  и амплитуды  $A = 0.4; 0.5; 0.6$ . На рисунке 6 а приведена картина вихревого течения, а на рисунках 6 б и в представлено значение циркуляции вихря над ступенькой, отнесенное к глубине жидкости  $d_0$  для различных амплитуд набегающей волны и высоты ступеньки  $d = 0.7$ . Максимальное значение модуля циркуляции достигается в момент отделения отраженной волны от набегающей.

Рис. 6. а) вихревое течение:  $A = 0.5; d = 0.7$ ; б), в) циркуляция вихря над ступенькой

Результаты проведенной серии расчетов сравнивались с результатами, полученными КМГЭ на основе потенциальной модели идеальной жидкости в работе [49] по следующим параметрам: форма свободной поверхности, максимальное значение амплитуды волны  $A_N$  при накате на ступеньку, амплитуде отраженной волны  $A_r$ , максимальной амплитуде волны  $A_t$  перед моментом обрушения.

На рисунке 7 в области изменения координаты  $8 \leq x \leq 10$  виден значительный изгиб свободной

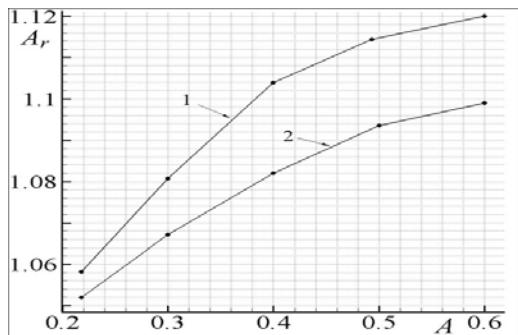
границы в сторону дна для расчета методом НЕМ. Подобное поведение свободной границы наблюдается для всех проведенных расчетов, параметры которых указаны выше. Причиной изгиба свободной границы является вихревое течение, образующееся над ступенькой.



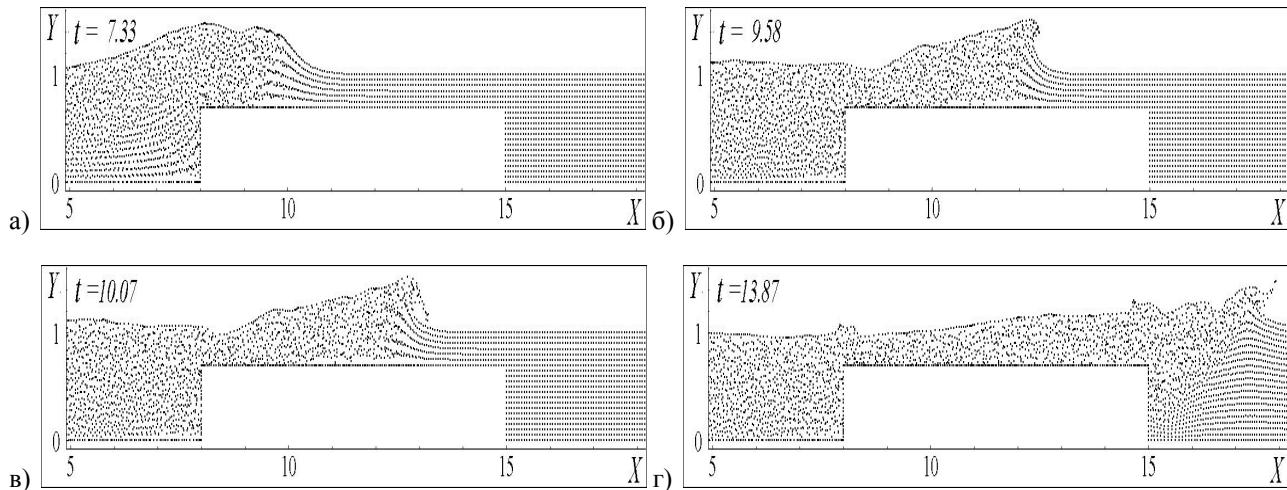
*Рис. 7. Профили свободной границы:  
кривая 1 – КМГЭ, кривая 2 – NEM*

В результате сравнения был выявлен интересный факт, касающийся амплитуды отраженной волны: для значений амплитуд набегающей волны  $A \geq 0.4$  амплитуда отраженной волны, полученной в результате численного моделирования методом NEM (кривая 1), превышает значение амплитуды отраженной волны для метода КМГЭ (кривая 2) на 15 – 20 % (рис. 8).

При этом значения амплитуд  $A_N$  и  $A_t$  отличаются незначительно (менее 5 %).



*Рис. 8. Амплитуда отраженной волны*



*Рис. 9. Картина течения в различные моменты времени:  $A = 0.5$ ;  $L = 7$ ;  $d = 0.7$*

В дальнейшем условия задачи меняются: вместо уступа рассматривается расположение на дне тело прямоугольной формы. Исследуется влияние ширины  $L$  и высоты препятствия  $d$ , а также амплитуды волны на основные характеристики возникающего течения жидкости. Расчеты проводились для  $L = 2; 7$ ,  $d = 0.3; 0.5; 0.7$  и амплитуды волн  $A = 0.2; 0.3; 0.4; 0.5; 0.6$  в области, где  $-8 \leq x \leq 21$ . Решению данной задачи посвящена работа [68], в которой рассматриваются режимы движения без обрушения гребня волны при прохождении над препятствием. На рисунке 9 приведены фрагменты течения в различные моменты времени, полученные методом естественных соседей, для амплитуды  $A = 0.5$  и размеров тела  $L = 7$ ;  $d = 0.7$ . В области задано 14000 расчетных узлов. В зависимости от значений размеров тела и амплитуды набегающей волны обрушение можно классифицировать как скользящий или ныряющий бурун. При набегании уединенной волны на препятствие квадратного сечения волновые картины взаимодействия весьма схожи с теми, которые возникают, когда подводным препятствием служит полукругловой выступ на дне. Серия расчетов для различных амплитуд и  $L = d = 0.3; 0.5; 0.7$  показала, что в таком случае на заднем фронте волны формируется всплеск, который опрокидывается “против движения” основной волны.

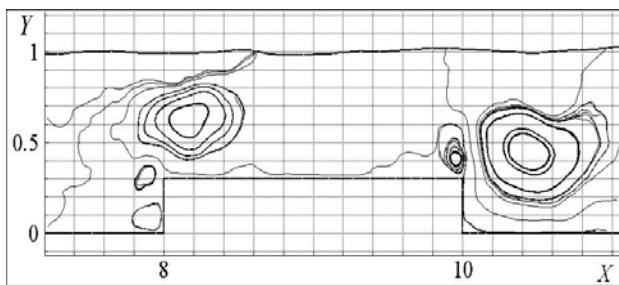


Рис. 10. Вихри вблизи препятствия

В результате проведенной серии расчетов методом естественных соседей установлено наличие вихрей вблизи препятствия, среди которых можно выделить два, обладающих наибольшей циркуляцией (рис. 10). Один из этих вихрей располагается над передней стенкой препятствия аналогично случаю, возникающему при набегании волн на подводную ступеньку. Второй вихрь находится непосредственно за препятствием. На рисунке 11 приведены графики циркуляции этих вихрей в зависимости от высоты  $d$  для амплитуды набегающей волны  $A = 0.5$ . Как видно из рисунков, вихрь, располагающийся за препятствием (рисунок 11 б), обладает большей интенсивностью, которая довольно продолжительное время остается на одном уровне. В результате проведенных расчетов установлено (рис. 12), что с увеличением амплитуды набегающей волны амплитуда отраженной волны для метода NEM (кривая 1) превышает значение амплитуды для КМГЭ (кривая 2) на 40 – 60 %.

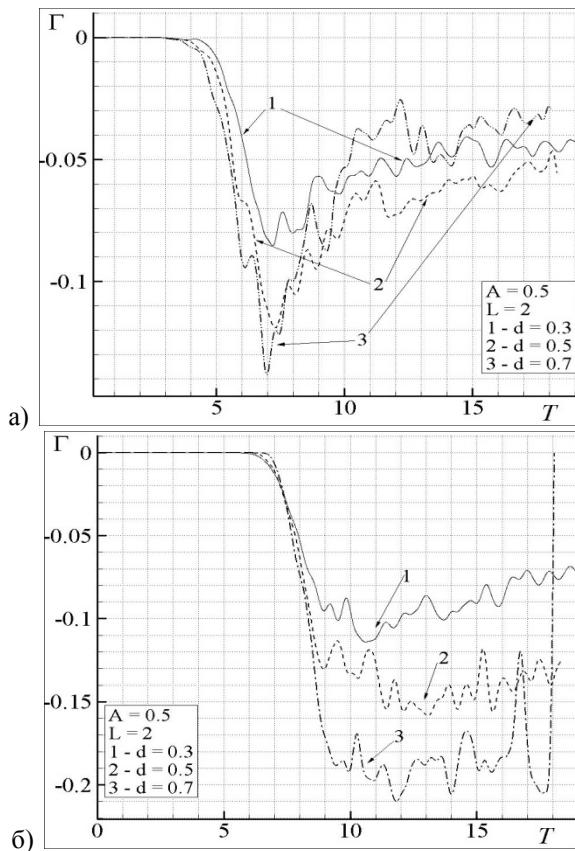


Рис. 11. Циркуляция вихрей вблизи препятствия

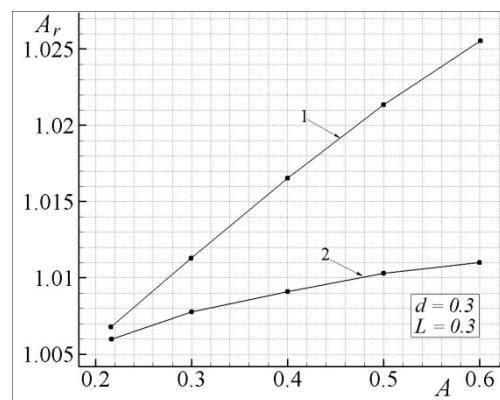


Рис. 12. Амплитуда отраженной волны

### ВЯЗКАЯ ЖИДКОСТЬ. МЕТОД GNEM

#### Задача о разрушении плотины

Представим решение модельной задачи о разрушении плотины. Задача формулируется следующим образом (рис. 13).

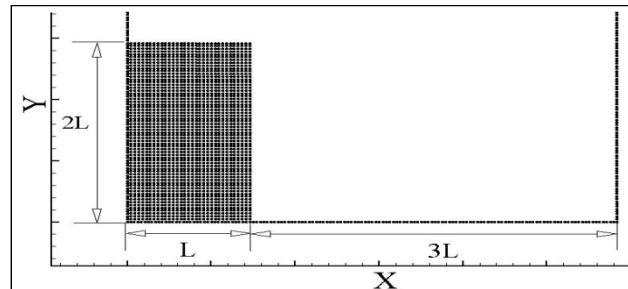


Рис. 13. Схема расчетной области

В начальный момент времени прямоугольный столб вязкой несжимаемой жидкости находится в состоянии покоя. Под действием силы тяжести столб начинает обрушаться. В определенный момент времени жидкость ударяется о противоположную вертикальную стенку бассейна, а затем волна, образовавшаяся при откате от стенки, обрушается, нарушая связность расчетной области.

В таблице 2 приведены значения параметров, которые использовались для расчета задачи.

Таблица 2  
Параметры задачи о разрушении плотины

Параметр	Значение
Плотность жидкости	1000 кг/м <sup>3</sup>
Коэффициент динамической вязкости	$3.2 \cdot 10^{-2}$ кг/(м·с)
Порядок числа Рейнольдса	$4 \cdot 10^4$
Ускорение силы тяжести	9.81 м/с <sup>2</sup>
Длина резервуара	5.84 м
Ширина столба жидкости	1.46 м
Высота жидкости в верхнем бьефе	2.92 м

Как уже было сказано выше, при расчете подобных задач классическими сеточными методами лагранже-

вой природы происходит аварийное завершение расчетов.

#### Численные результаты. Кинематическая картина

На рис. 14 приведены картины течений для различных моментов времени с количеством расчетных частиц равным 2500. При  $t = 0.077$  с наступает процесс обрушения отраженной от твердой стенки волны, и дальнейшее моделирование течения жидкости класси-

ческими сеточными лагранжевыми методами становится невозможным, однако GNEM успешно справляется с данной задачей (рис. 14 г). Из рисунка 14 видно, что течение жидкости в данной задаче представлено сложной многосвязной областью с сильно нелинейной геометрией свободной поверхности, что показывает численную устойчивость метода естественных соседей при решении такого рода задач.

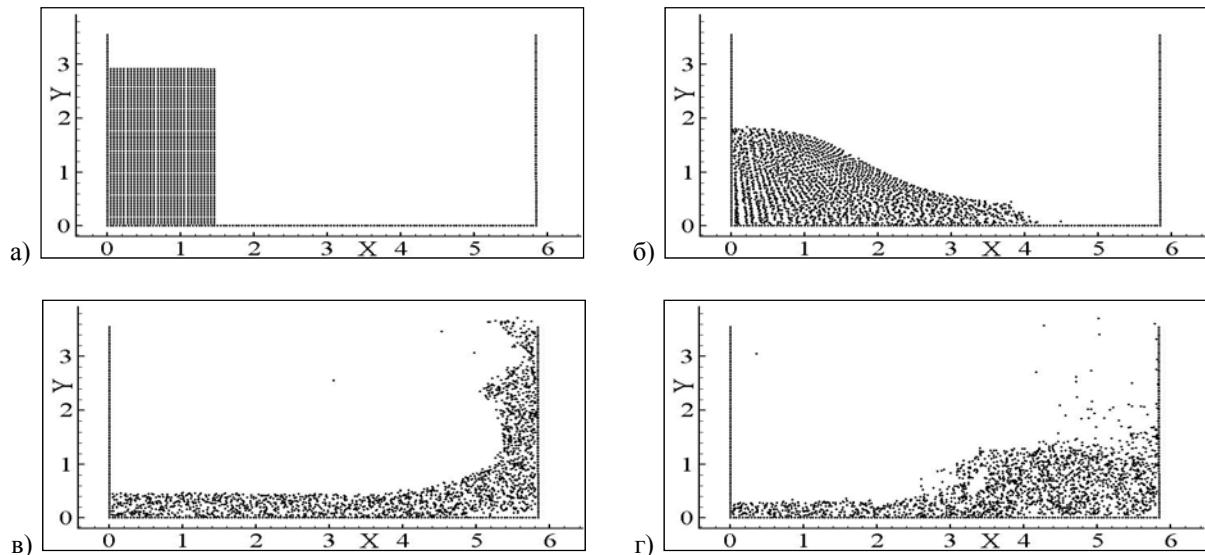


Рис. 14. Задача о разрушении плотины. 2500 узлов: а)  $t = 0$  с, б)  $t = 0.2$  с, в)  $t = 0.4$  с, г)  $t = 0.8$  с

На рисунке 15 для сравнения показаны фрагменты течений для 4500 частиц. Рисунки 14 и 15 демонстрируют хорошее качественное совпадение результатов.

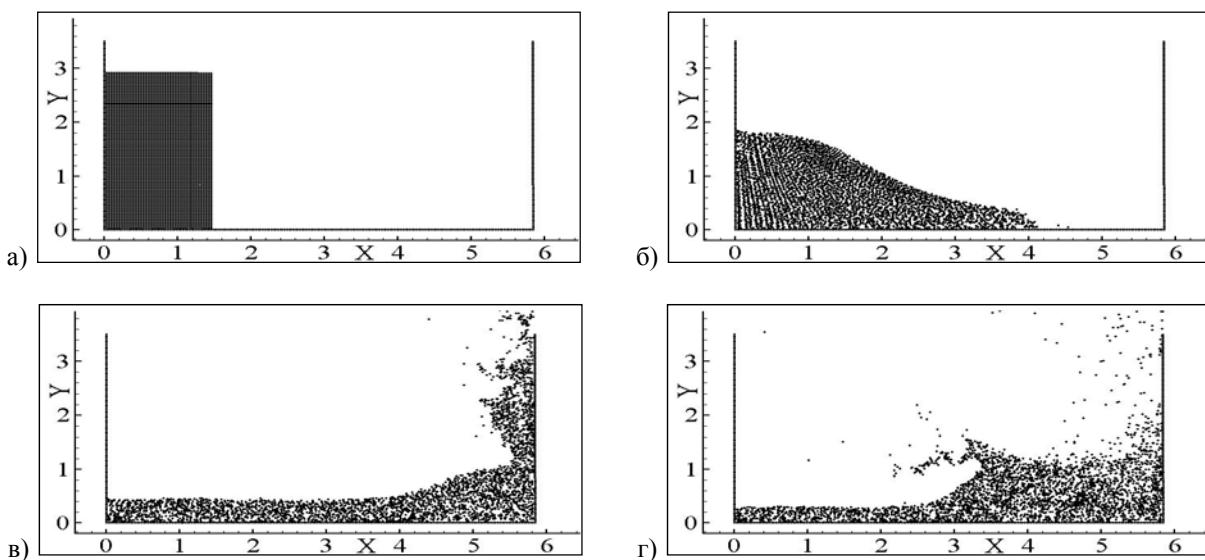


Рис. 15. Задача о разрушении плотины. 4500 узлов: а)  $t = 0$  с, б)  $t = 0.2$  с, в)  $t = 0.6$  с, г)  $t = 0.8$  с

#### Вычисление гидродинамических характеристик. Вычисление нагрузки

Актуальность вычисления нагрузок обусловлена необходимостью определения характеристик защитной стенки для предотвращения ее разрушения при воздействии на нее волны прорыва, образующейся

при квазимгновенном разрушении вертикальных стен резервуаров.

Для задачи об обрушении плотины вычислялись нагрузки (рисунок 16) на правую (кривая 1) и левую (кривая 2) вертикальные стенки бассейна для области

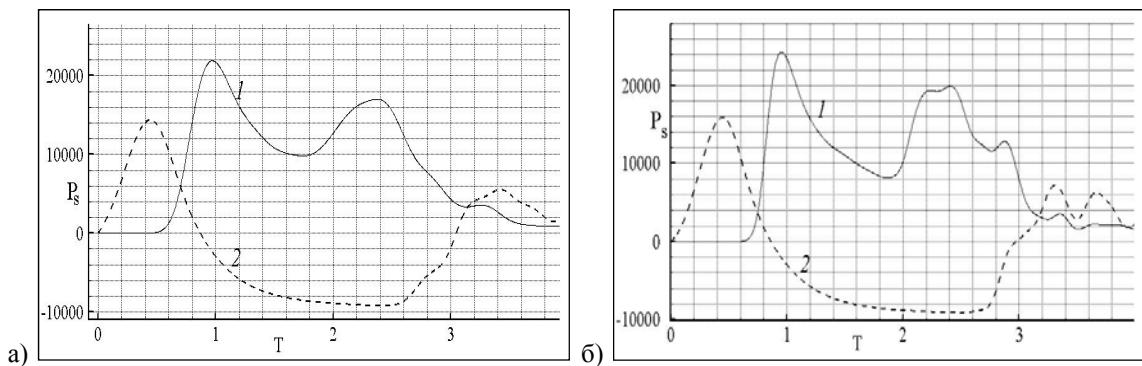


Рис. 16. Хронограммы гидродинамических нагрузок на правой (кривая 1) и левой (кривая 2) стенках области: а) 2500 узлов, б) 4500 узлов

Характерным для такой расчетной области является то, что длина бассейна более чем в 3 раза превышает ширину столба жидкости. Видно, что в момент взаимодействия волны, формирующейся в результате обрушения плотины, с правой границей области нагрузка на ней достигает максимального значения. Также можно отметить, что расчетные хронограммы нагрузок на правую стенку имеют два локальных максимума. Это явление можно объяснить действием сил инерции. Кроме того, первый максимум имеет большее значение, чем второй, при этом момент максимального заплеска на правую стенку не совпадает с моментами локальных максимумов давления. Эти особенности были отмечены в экспериментах, полу-

ченных С. В. Манойлиным при накате солитонов на вертикальную стенку [58]. При дальнейшем откате волны от правой стенки нагрузка на ней начинает убывать.

Для дальнейшего анализа нагрузок на правую стенку области в задаче об обрушении столба жидкости варьируемыми параметрами задачи были выбраны высота столба жидкости  $H$  и длина бассейна  $L$ . Группа численных расчетов выполнялась для следующего диапазона параметров:  $L \in [1, 3]$  метров. На рисунке 17 представлено сравнение кривых нагрузок на вертикальные стенки области для различных значений длин бассейна.

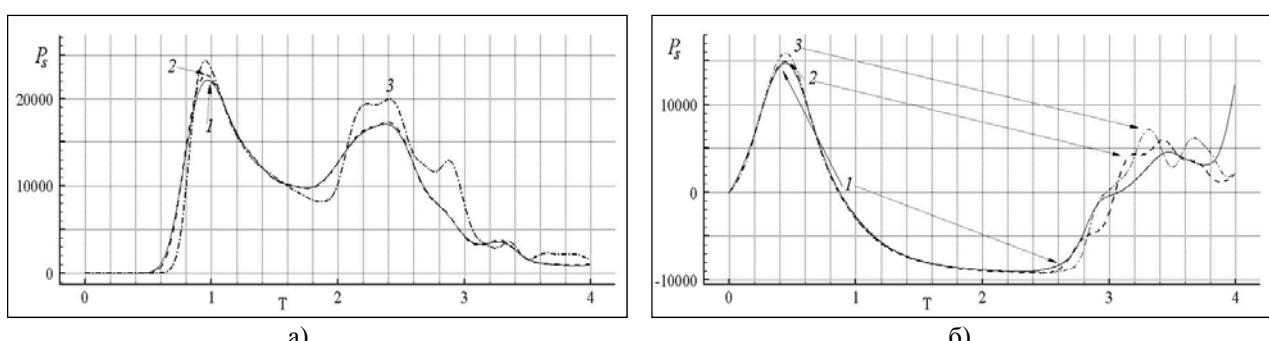


Рис. 17. Хронограммы гидродинамических нагрузок:  $L = 1$  м,  $L = 2$  м,  $L = 3$  м.  
а) правая стенка области, б) левая стенка области

При  $L = 1$  м расстояние от правого края столба жидкости до правой границы совпадает с шириной столба. Кривая с номером 1 соответствует  $L = 1$  м, с номером 2 –  $L = 2$  м и с номером 3 –  $L = 3$  м (рис. 17).

Расчеты распространения волны, формирующейся при обрушении столба жидкости, показали, что длина бассейна, кроме случая, когда расстояние до правой стенки не превышало ширины столба жидкости, слабо влияет на характер гидродинамической нагрузки на стенку бассейна. Из приведенных рисунков видно, что при различных значениях длины бассейна нагрузки на вертикальные стенки принимают близкие значения. Это можно объяснить тем, что в случае, когда размер бассейна превышает две ширины столба жидкости, образующаяся в результате распада волна те-

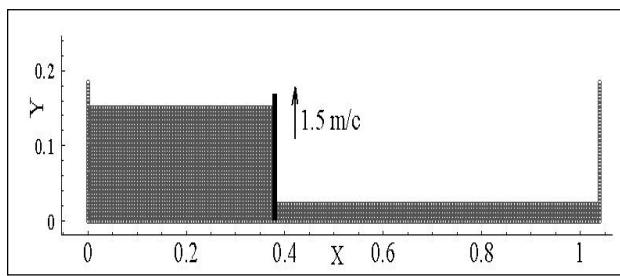
ряет больше энергии до момента наката на правую стенку, чем в случае, когда вертикальная стенка находится ближе к правой границе столба жидкости. Тогда расстояние, которое необходимо пройти волне излива до соприкосновения с правой стенкой, сокращается.

#### Обрушение плотины при наличии слоя жидкости на основании

Расчетная область представляет собой бассейн с ровным дном и твердыми непроницаемыми стенками, заполненный однородной вязкой несжимаемой жидкостью и разделенный в начальный момент времени тонкой непроницаемой перегородкой, создающей перепад уровня жидкости (рис. 18). В начальный момент времени перегородка начинает равномерно двигаться вверх с заданной скоростью, формирующийся

при этом столб жидкости начинает обрушаться под действием силы тяжести.

Задача является неустойчивой, если используется постоянный шаг по времени. Шаг по времени при расчете данной задачи, как и при задаче об обрушении столба жидкости, выбирался из условия (8).



*Рис. 18. Схема расчетной области*

В таблице 3 приведены значения параметров, которые использовались для расчета поставленной задачи.

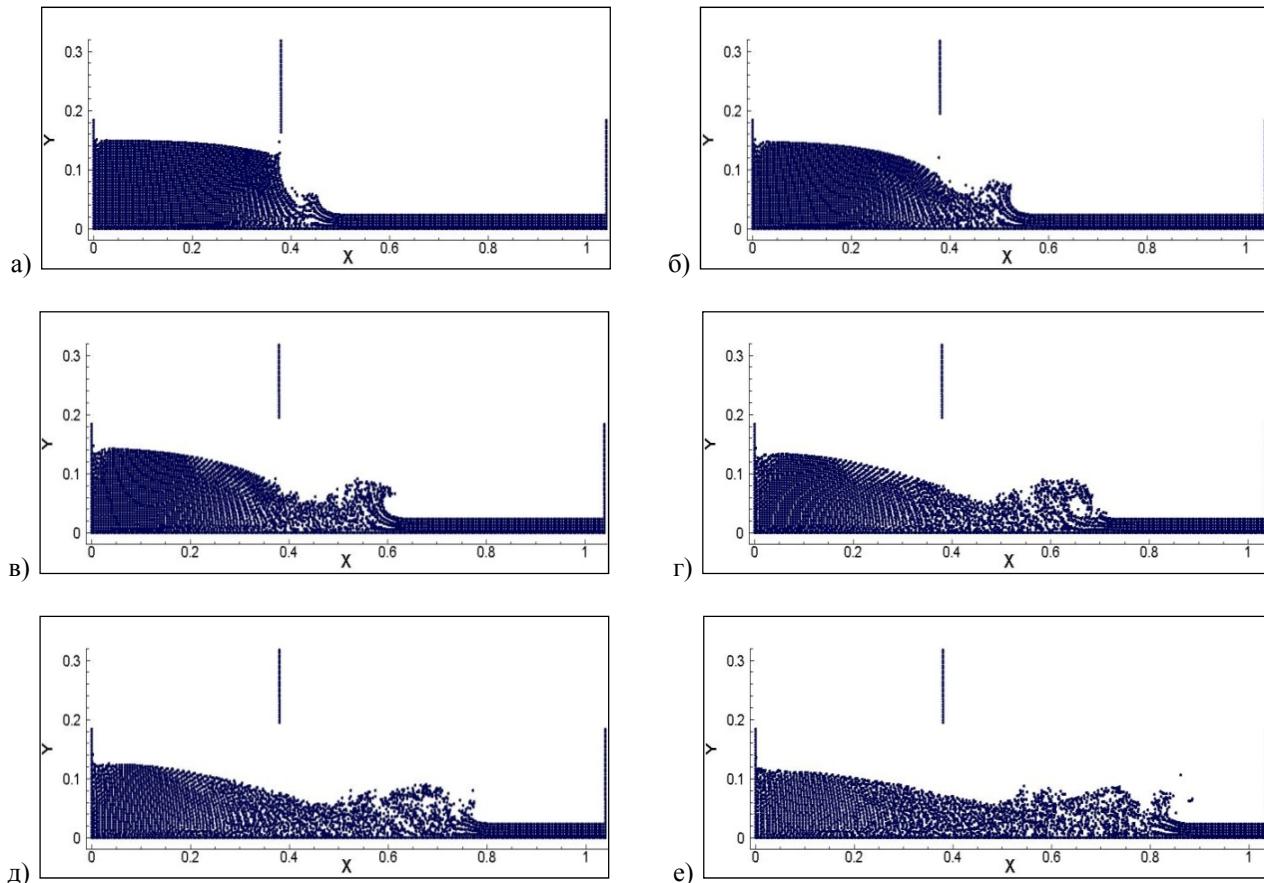
Таблица 3  
Параметры задачи о разрушении плотины при наличии слоя жидкости на дне

Параметр	Значение
Скорость крышки плотины	$1,5 \text{ м/с}$
Плотность жидкости	$1000 \text{ кг/м}^3$
Коэффициент динамической вязкости	$3,2 \cdot 10^{-2} \text{ кг/(м}\cdot\text{с)}$
Порядок числа Рейнольдса	$4 \cdot 10^4$
Сила тяжести	$9,81 \text{ м/с}^2$
Высота слоя жидкости при основании	$1,8 \cdot 10^{-2} \text{ м}$
Высота столба жидкости	0.15 м
Ширина столба жидкости	0.38 м

#### Численные результаты. Кинематическая картина

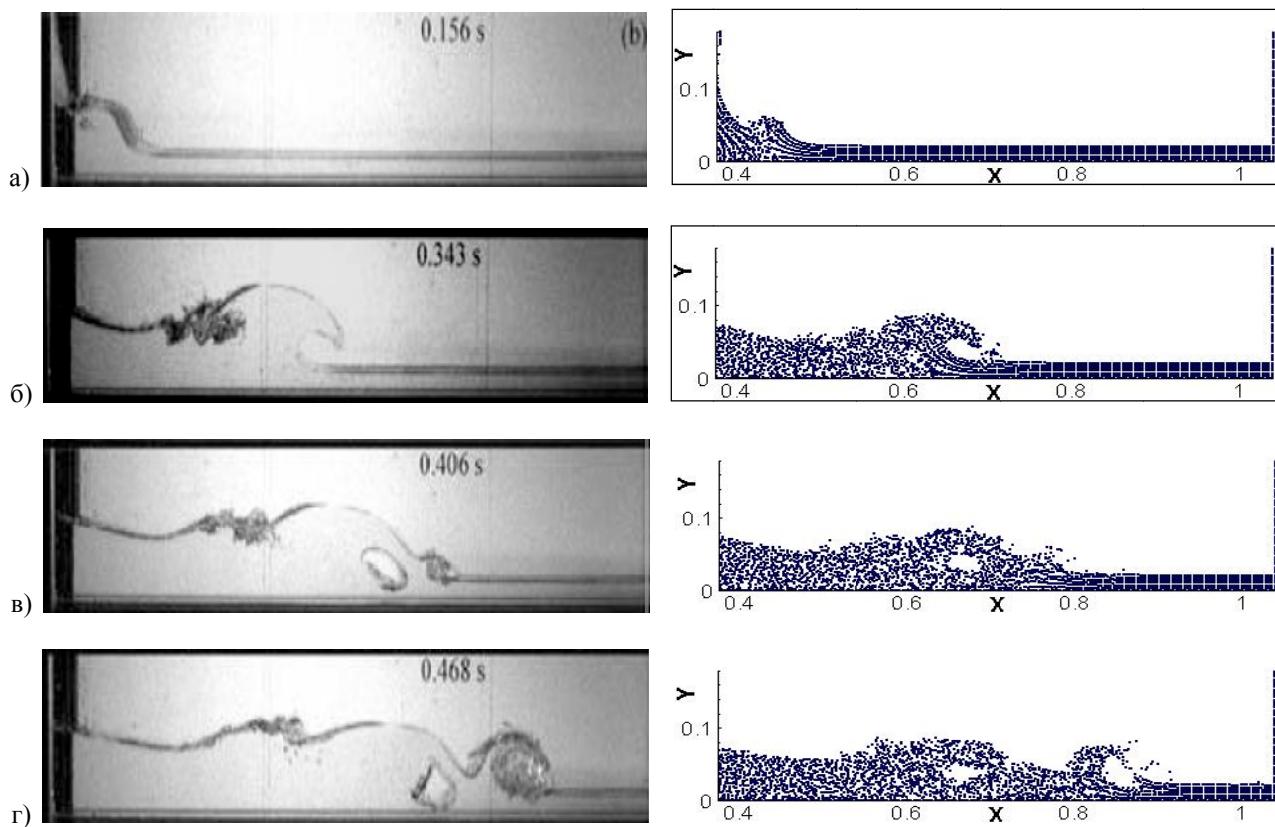
В работе [62] представлено сравнение полученных картин течения задачи об обрушении плотины при наличии слоя жидкости на основании для различного числа узлов области.

На рисунке 19 приведены картины течений для различных моментов времени с количеством расчетных частиц 4030.



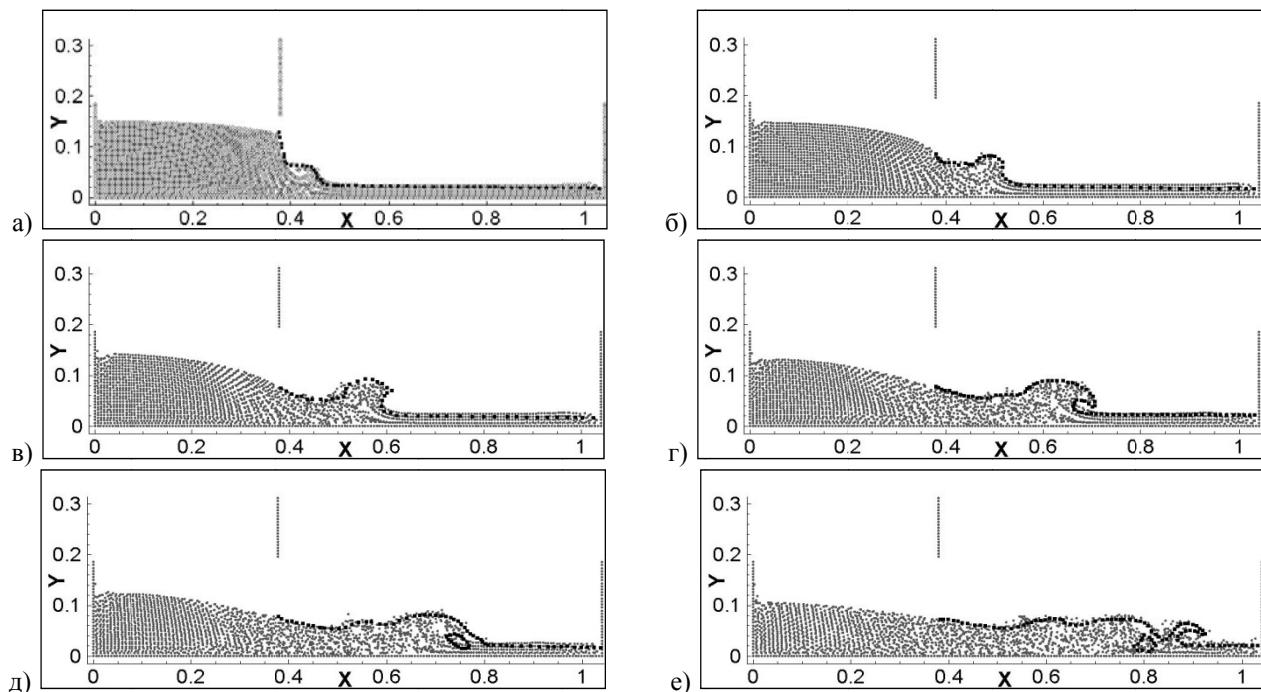
*Рис. 19. Задача о разрушении плотины. 4030 узлов: а)  $t = 0.156 \text{ с}$ , б)  $t = 0.219 \text{ с}$ , в)  $t = 0.281 \text{ с}$ , г)  $t = 0.343 \text{ с}$ , д)  $t = 0.406 \text{ с}$ , е)  $t = 0.468 \text{ с}$*

На рисунке 20 приведено сопоставление полученных результатов с данными эксперимента из работы [11].



*Рис. 20. Сравнение результатов работы авторов с экспериментальными данными в моменты времени:  
а)  $t = 0.156 \text{ с}$ , б)  $t = 0.343 \text{ с}$ , в)  $t = 0.406 \text{ с}$ , г)  $t = 0.468 \text{ с}$*

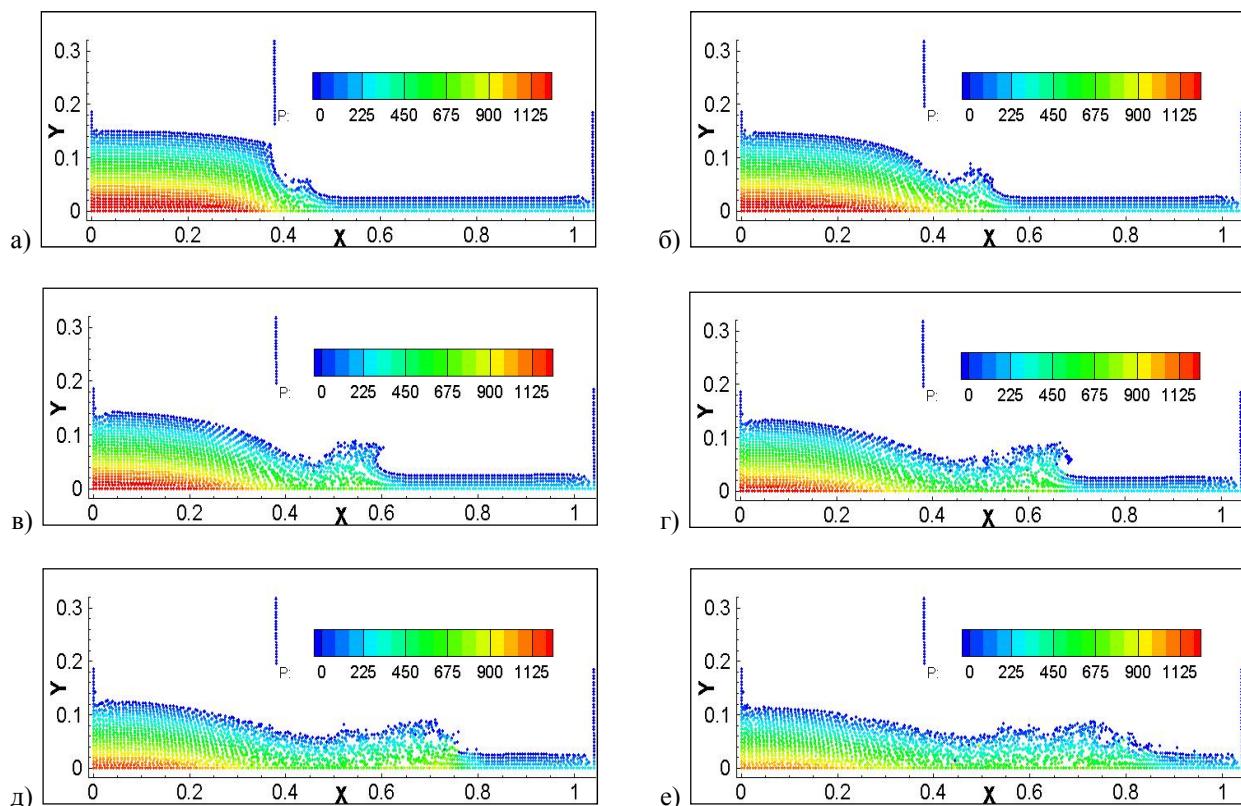
На рисунке 21 представлено графическое наложение результатов численного расчета задачи об обрушении плотины методом естественных соседей с экспериментальными данными. Внешней сплошной линией на рисунке нанесены оцифрованные экспериментальные данные.



*Рис. 21. Задача о разрушении плотины. Сравнение с экспериментом: а)  $t = 0.156 \text{ с}$ , б)  $t = 0.219 \text{ с}$ , в)  $t = 0.281 \text{ с}$ , г)  $t = 0.343 \text{ с}$ , д)  $t = 0.406 \text{ с}$ , е)  $t = 0.468 \text{ с}$*

**Вычисление гидродинамических характеристик. Вычисление гидродинамического давления**

На рисунке 22 представлены характерные картины распределения поля давления во всей области течения в различные моменты времени.



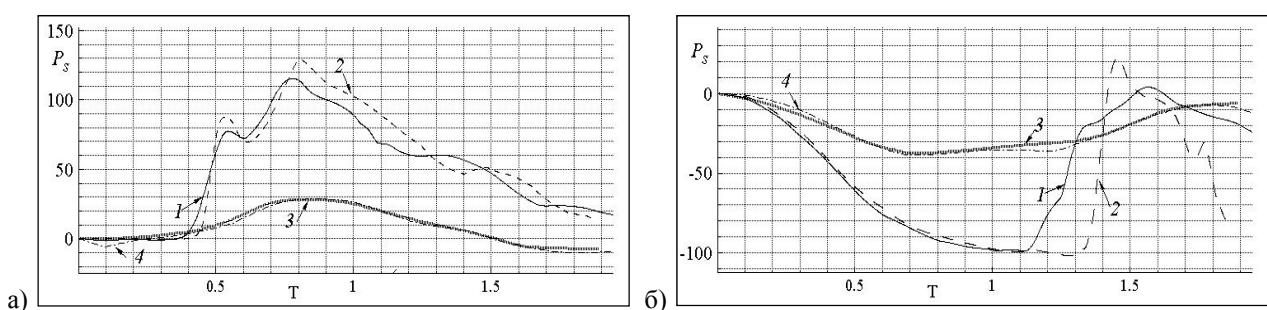
*Рис. 22. Распределение поля давления: а)  $t = 0.156 \text{ с}$ , б)  $t = 0.219 \text{ с}$ , в)  $t = 0.281 \text{ с}$ , г)  $t = 0.343 \text{ с}$ , д)  $t = 0.406 \text{ с}$ , е)  $t = 0.468 \text{ с}$*

**Вычисление гидродинамических характеристик. Вычисление нагрузки**

Для значений  $h = 0.018 \text{ м}$ ,  $h = 0.038 \text{ м}$ ,  $h = 0.09 \text{ м}$  и  $h = 0.12 \text{ м}$  вычислялись нагрузки на левую (рис. 23 а) правую (рис. 23 б) вертикальные стенки бассейна.

При  $h = 0.12 \text{ м}$  толщина слоя практически соответствует высоте столба жидкости и выбрана эмпирически на основе проведенной серии расчетов с тем, чтобы для заданной длины бассейна не нарушилась связность области и не возникали моменты обруше-

ний. Соответственно график нагрузок для  $h = 0.12 \text{ м}$  наиболее гладкий и имеет наименьшее число осцилляций в отличие от хронограмм нагрузок для других значений толщины слоя при основании. При значении высоты столба  $h = 0.09 \text{ м}$  момент обрушения свободной границы возникает уже после отката образующейся в результате разрушения плотины волны излива, поэтому на хронограмме максимальное значение нагрузки лежит ниже по сравнению с режимами, для которых моменты обрушений возникают до наката волны излива на вертикальную стенку.



*Рис. 23. Хронограммы гидродинамических нагрузок на вертикальные стенки области:  
для значений  $h = 0.018 \text{ м}$  (кривая 1),  $h = 0.038 \text{ м}$  (кривая 2),  $h = 0.09 \text{ м}$  (кривая 3),  
 $h = 0.12 \text{ м}$  (кривая 4). а) правая стенка области, б) левая стенка области*

### Взаимодействие волнового движения с дном плавающих тел

Подобные задачи представляют собой практический интерес, например, при моделировании посадки летательных аппаратов на воду. Определение возможных нагрузок, создаваемых плесканием жидкости на границах внешних конструкций, расположенных над свободной поверхностью жидкости, необходимо при моделировании движения этих конструкций с учетом их прочности.

Как было показано ранее, в процессе обрушения столба жидкости формируются ударные волны, амплитуда и скорость движения которых зависит от многих факторов, таких как высота столба жидкости, глубина слоя жидкости при основании, скорость движения заслонки плотины (в задаче о разрушении плотины). Подобные волны используются для моделирования процесса наката волны на горизонтальную преграду. В рассматриваемой далее задаче о разрушении плотины при наличии слоя жидкости на основании со стороны правой вертикальной стенки дополнительно добавляется горизонтальный уступ (рис. 24). Параметры жидкости выбираются такие же, как и в предыдущей задаче.

Высота слоя жидкости при основании  $h$  равняется 0,018 м. Шаг по времени переменный, выбирается из условия (8).

Приведем картины течений в различные моменты времени для случая, когда высота горизонтальной поверхности в четыре раза превышает глубину слоя. Та-

кое значение параметра  $h$  было выбрано по причине того, что, в этом случае при обрушении столба жидкости, максимальная амплитуда волны в четыре раза превышает начальное значение глубины слоя при основании. При этом длина горизонтальной преграды была выбрана такой, чтобы момент максимальной амплитуды волны совпадал с моментом столкновения волны с уступом.

На рис. 25 представлены характерные картины течения в различные моменты времени.

Из представленной картины видно, что после удара о преграду, жидкость заполняет уступ таким образом, что удары формирующихся в процессе движения волн по горизонтальной границе возникают только до момента, когда жидкость достигнет правой стенки бассейна. Далее воздействие на преграду остается равномерным и зависит от скорости и завихренности течения.

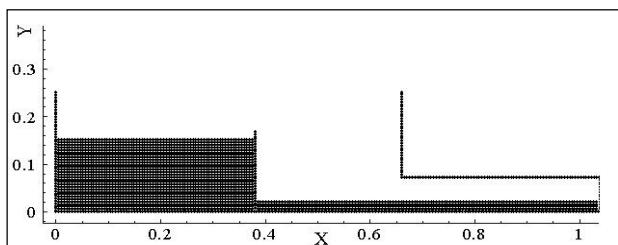


Рис. 24. Схема расчетной области

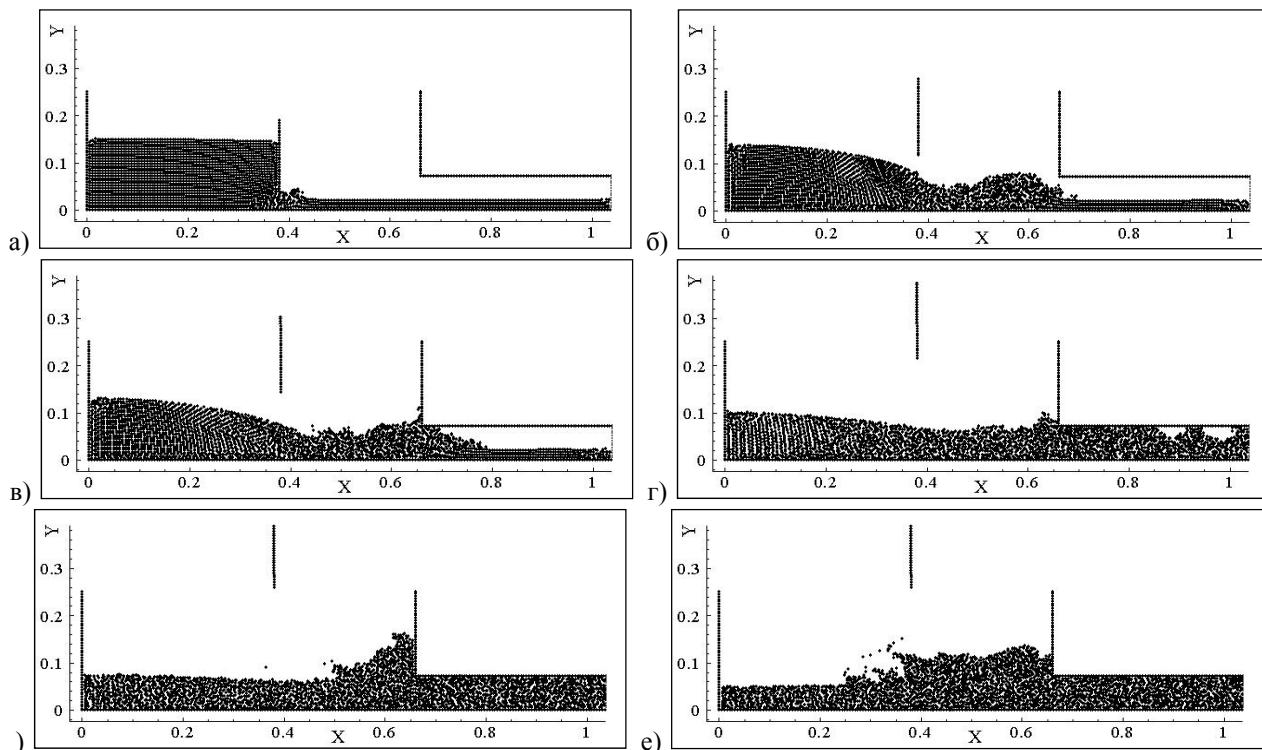


Рис. 25. Задача о взаимодействии волны с горизонтальным уступом. 3500 узлов:  
а)  $t = 0.05 \text{ с}$ , б)  $t = 0.346 \text{ с}$ , в)  $t = 0.461 \text{ с}$ , г)  $t = 0.526 \text{ с}$ , д)  $t = 0.694 \text{ с}$ , е)  $t = 0.950 \text{ с}$

Для оценки возможной силы удара жидкости по горизонтальной поверхности была проведена серия расчетов для значений высоты преграды

$h_g = 4h, 6h, 8h, 10h, 12h$ , где  $h$  – высота слоя жидкости при основании. На рис. 26 приведены картины

течения в основные моменты взаимодействия волны обрушения с горизонтальным уступом для некоторых значений параметра  $h_g$ .

Из результатов расчетов следует, что при  $h_g = 4h$  и более волна обрушения не соприкасается с горизонтальной поверхностью, а их взаимодействие происходит только при откате волны от правой вертикальной стенки (рис. 27).

В случае, когда горизонтальная преграда находится на достаточной высоте от свободной поверхности жидкости, наблюдается плескание жидкости по преграде. Так как жидкость вязкая, то на твердой границе ставится условие прилипания, а при «стекании» жидкости с горизонтальной поверхности вниз происходит «отрыв» частиц жидкости от твердой границы. В моменты «отрыва» возникают так называемые зоны отрицательного давления (рис. 28).

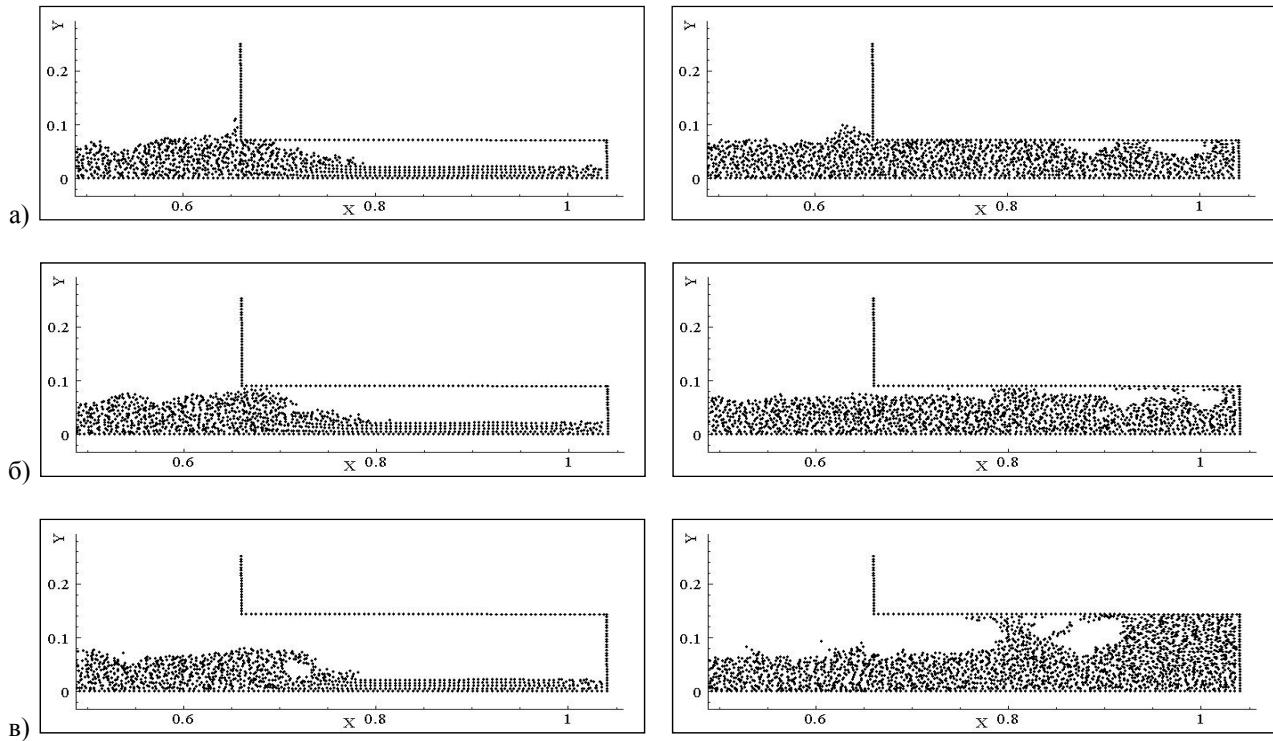


Рис. 26. Взаимодействие волны с горизонтальным уступом: а)  $h_g = 4h$ ; б)  $h_g = 6h$ ; в)  $h_g = 8h$

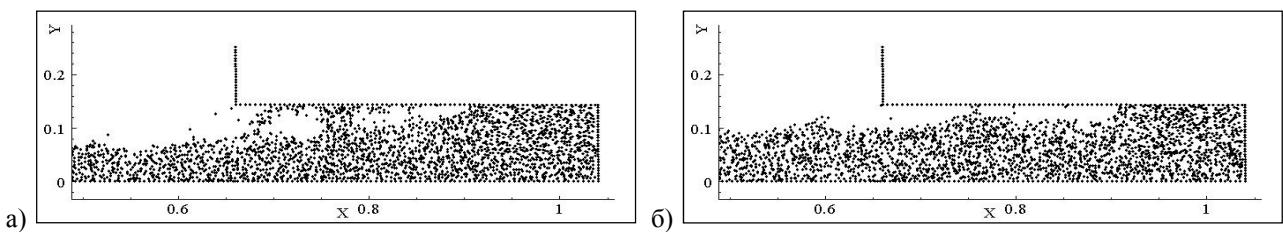


Рис. 27. Задача о взаимодействии волны с горизонтальным уступом ( $h_g = 10h$ ): а)  $t = 0.65$  в)  $t = 0.729$

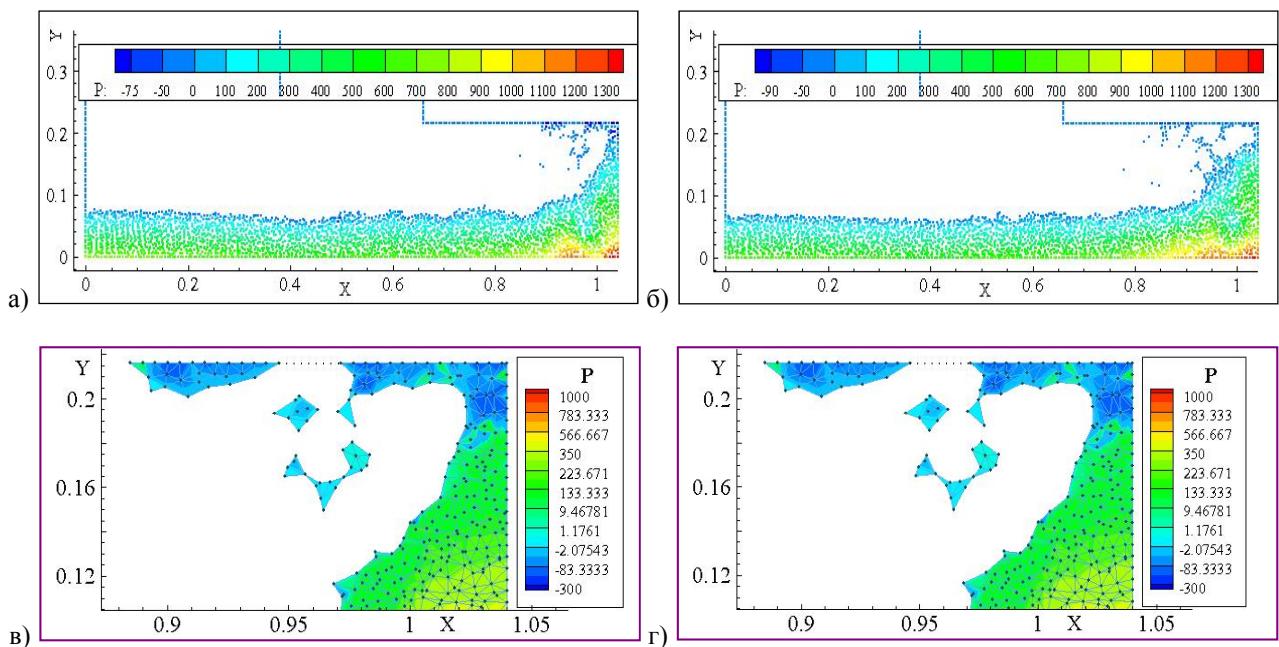


Рис. 28. Задача о взаимодействии волны с горизонтальным уступом ( $h_g = 12h$ ): а)  $t = 0.69$  с, б)  $t = 0.75$ , в), г) фрагменты, характеризующие наличие отрицательного (отрывного) давления

#### Вычисление нагрузки

Для различных значений параметра  $h_g$  (высота горизонтальной преграды от свободной поверхности жидкости) вычислялись нагрузки на горизонтальный уступ и правую вертикальную стенку бассейна.

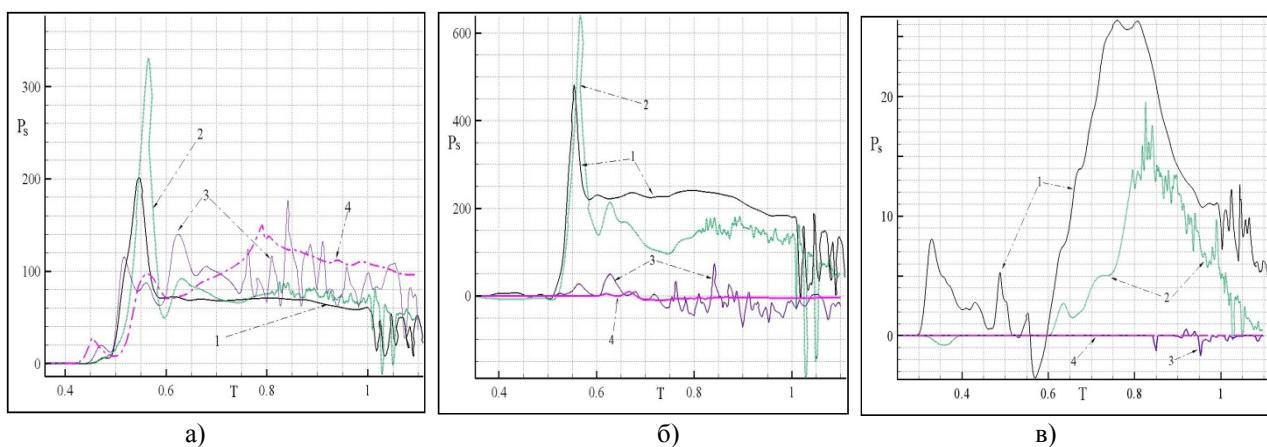


Рис. 29. Хронограммы гидродинамических нагрузок:  $h_g = 4h$  (кривая 1),  $h_g = 6h$  (кривая 2),  $h_g = 8h$  (кривая 3),  $h_g = 12h$  (кривая 4). а) правая вертикальная граница, б) горизонтальная граница уступа, в) вертикальная граница уступа

На рис. 29 приведены хронограммы нагрузок на вертикальные границы области для значений  $h_g = 4h$ ,  $h_g = 6h$ ,  $h_g = 8h$  и  $h_g = 12h$  соответственно на правой вертикальной стенке бассейна (рис. 29 а) горизонтальной границе уступа (рис. 29 б) и вертикальной границе уступа (рис. 29 в).

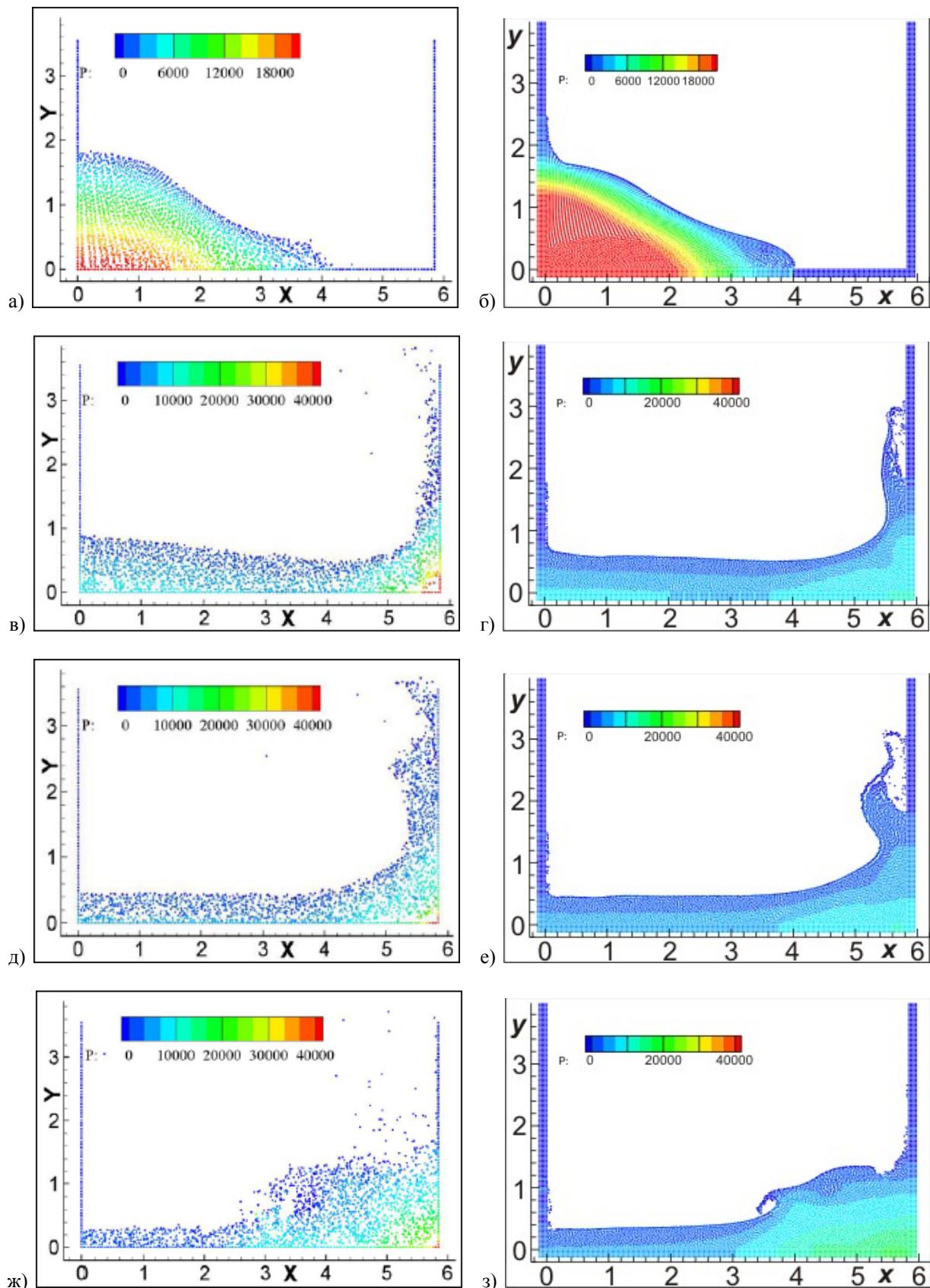
При  $h_g = 4h$  и  $h_g = 6h$  после наката уступ полностью заполняется жидкостью, отсюда можно наблюдать резкий скачок нагрузки, соответствующий моменту столкновения волны обрушения с уступом.

При этом при  $h_g = 4h$  основной удар приходится на вертикальную стенку уступа (рис. 29 в). С увеличением значения высоты уступа над поверхностью жидкости пики на графике нагрузки, соответствующие ударам жидкости по горизонтальной границе, появляются уже в момент отката жидкости от правой границы бассейна и принимают меньшее значение по сравнению с ударом жидкости по уступу для значений параметра  $h_g = 4h$  и  $h_g = 6h$ .

**ВЯЗКАЯ ЖИДКОСТЬ. МЕТОД ISPH****Сравнение методов ISPH и GNEM**

Численное решение задачи о разрушении плотины также было получено с использованием метода ISPH. Сравнение картин течения и поля давления для

обоих методов (ISPH и GNEM) представлено на рисунке 30.



*Рис. 30. Сравнение картин течения и поля давления: а, в, д, ж) метод GNEM, б, г, е, з) метод ISPH*

Ниже также приведено сравнение хронограмм гидродинамических нагрузок (рис. 31). Рисунки 30 и 31 свидетельствуют о качественном совпадении результатов, а присутствующие в полученных результатах различия могут быть обоснованы тем, что при мо-

делировании процесса разрушения плотины методом ISPH использовалась модель турбулентности Прандтля. В расчетах с использованием метода GNEM турбулентные эффекты не учитывались.

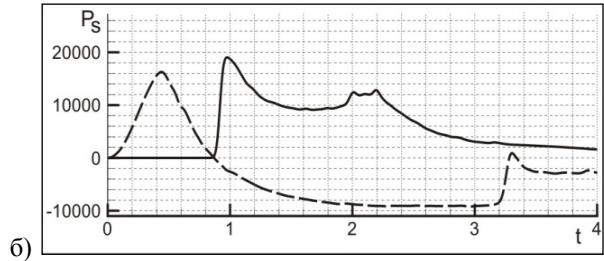
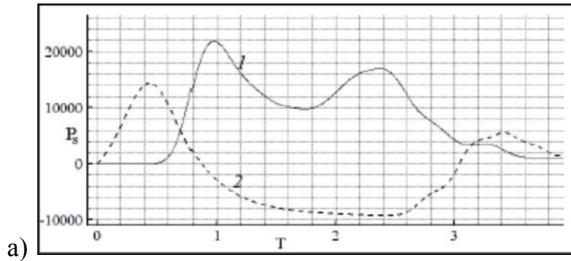


Рис. 31. Хронограммы гидродинамических нагрузок: а) метод GNEM, б) метод ISPH

## ПРОЦЕССЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖИДКОСТИ С ПОГРУЖЕННЫМИ ТЕЛАМИ

### Уравнения движения твердого тела

Известно, что скорость движения твердого тела складывается из скорости  $v_c$  поступательного движения его центра масс и скорости  $\omega$  его вращательного движения относительно некоторого полюса (центра масс тела):

$$\mathbf{v} = \mathbf{v}_c + \omega \times \mathbf{x}^*, \text{ где } \mathbf{x}^* = \mathbf{x} - \mathbf{x}_c.$$

Скорость поступательного движения тела, погруженного в жидкость, может быть найдена из второго закона Ньютона:

$$M \frac{d\mathbf{v}_c}{dt} = Mg - \int_{\Gamma_b} p \mathbf{n} d\Gamma_b + \int_{\Gamma_b} \mathbf{T} \cdot \tau d\Gamma_b,$$

где интегралы в правой части уравнения представляют собой силы давления и силы вязкого трения, действующие на твердое тело со стороны жидкости. Скорость вращательного движения тела может быть получена аналогичным образом из уравнения сохранения момента импульса:

$$I \frac{d\omega}{dt} = - \int_{\Gamma_b} \mathbf{x}^* \times (p \mathbf{n}) d\Gamma_b + \int_{\Gamma_b} \mathbf{x}^* \times (\tau \cdot \mathbf{t}) d\Gamma_b,$$

Для чего необходимо знать момент инерции тела:

$$I = \rho_b \int_{V_b} \|\mathbf{x}^*\|^2 dV_b.$$

Здесь  $\mathbf{n}$  и  $\mathbf{t}$  – нормальный и касательный к поверхности тела векторы,  $\Gamma_b$  – поверхность тела.

### Задача о всплытии цилиндра в жидкости

В бассейне с жидкостью погружен бесконечный абсолютно твердый круговой цилиндр меньшей по сравнению с жидкостью плотности. Жидкость и цилиндр находятся в состоянии покоя. В начальный момент времени начинается процесс всплытия цилиндра за счет действия на него архимедовой силы. Расчетная область в начальный момент времени представлена на рисунке 32.

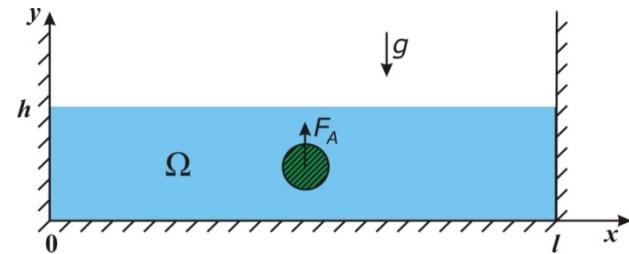


Рис. 32. Схема расчетной области

Значения параметров задачи приведены в таблице 4.

Таблица 4

**Параметры задачи  
о всплытии цилиндра в жидкости**

Параметр	Значение
Плотность жидкости	1000 кг/м <sup>3</sup>
Плотность цилиндров	500 и 750 кг/м <sup>3</sup>
Коэффициент динамической вязкости	10 <sup>-3</sup> кг/(м·с)
Ускорение силы тяжести	9.81 м/с <sup>2</sup>
Длина бассейна	0.12 м
Глубина бассейна	0.02 м
Радиус основания цилиндра	0.005 м
Начальное положение центра масс цилиндра	(0.06, 0.01) м

Задача обладает свойством симметрии относительно плоскости, проходящей через ось цилиндра ортогонально покоящейся свободной поверхности жидкости в начальный момент времени. Симметричность постановки задачи означает, что моменты сил, действующих на цилиндр, равны нулю. Тем не менее, задача решается в полной двумерной постановке.

### Численные результаты

На рисунке 33 приведено сравнение картин течения и поля давления для цилиндров плотности 500 кг/м<sup>3</sup> (слева) и 750 кг/м<sup>3</sup> (справа). В расчетах принимало участие 17376 частиц. Представленные результаты соответствуют следующим моментам времени: 0.044 с (а, б), 0.108 с (в, г), 0.232 с (д, е), 0.3 с (ж, з).

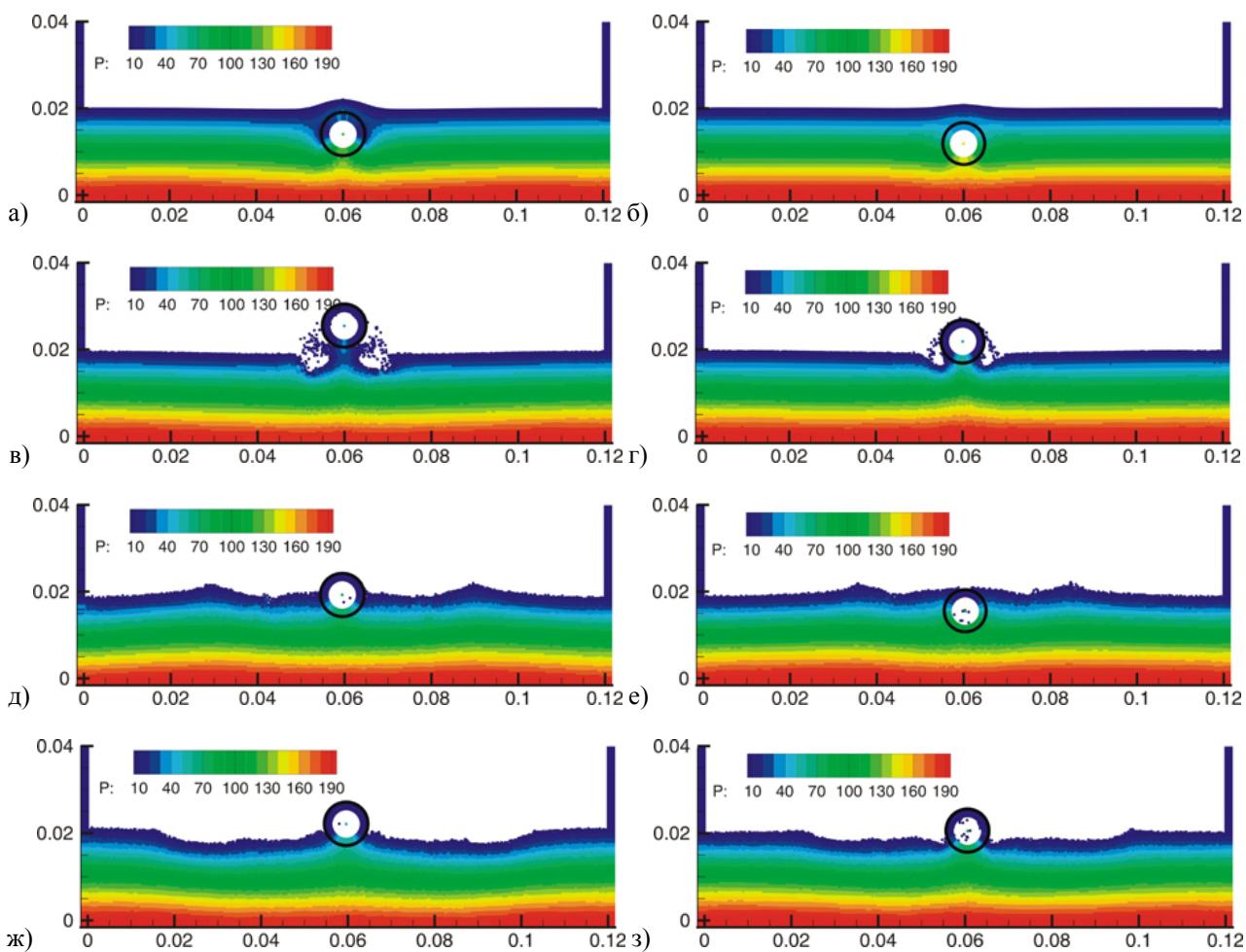


Рис. 33. Картинки течения и поле давления в задаче о всплытии цилиндра в различные моменты времени:  
а, в, д, ж)  $\rho = 500 \text{ кг}/\text{м}^3$ , б, г, е, з)  $\rho = 750 \text{ кг}/\text{м}^3$

Ниже приведены графики зависимости от времени (рис. 34) гидродинамической силы, действующей на первый –  $500 \text{ кг}/\text{м}^3$  (а) и второй –  $750 \text{ кг}/\text{м}^3$  (б) цилиндры. Гидродинамическая сила представляет собой сумму поверхностных сил давления и вязкого трения. Максимальные значения силы соответствуют моментам наибольшего погружения цилиндров в жидкость,

минимальные – их наивысшему подъему. Осцилляции гидродинамической силы в начальный момент времени обусловлены особенностями численного счета, поскольку в начальный момент времени происходит резкий переход от первоначально заданного гидростатического распределения давления к гидродинамическому.

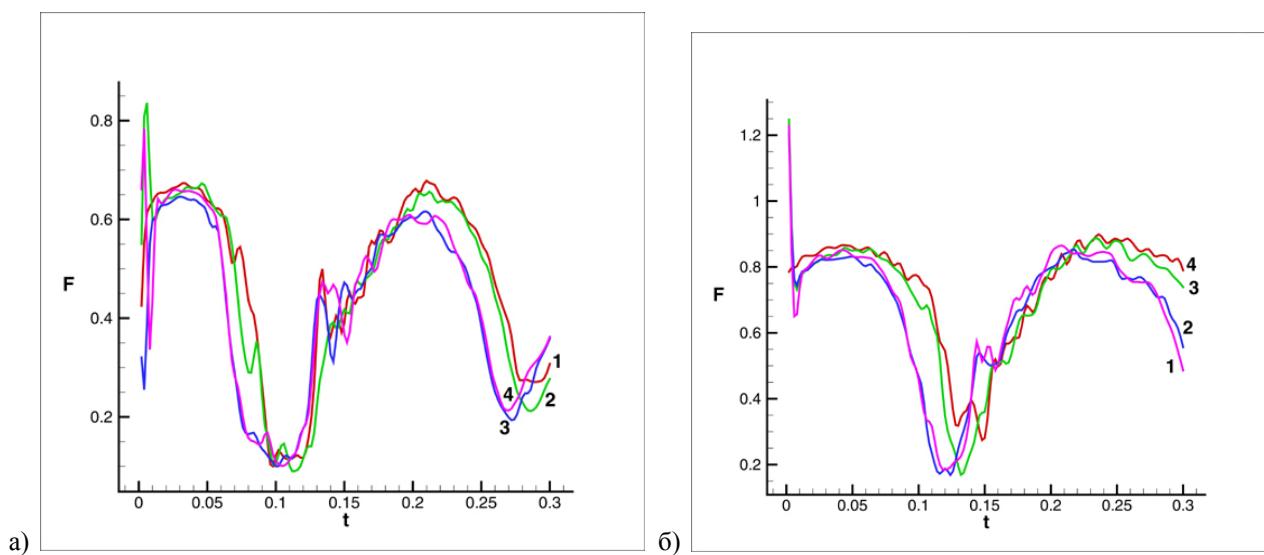


Рис. 34. Гидродинамическая сила, действующая на цилиндр: а)  $\rho = 500 \text{ кг}/\text{м}^3$ , б)  $\rho = 750 \text{ кг}/\text{м}^3$

**Параметры задачи  
о входе и погружении цилиндра в жидкость**

В бассейн, заполненный жидкостью, первоначально находящейся в состоянии покоя, падает бесконечный абсолютно твердый цилиндр. Задача решается для цилиндров с круглой (рис. 35) и квадратной формами основания. Движение цилиндра с квадратным основанием происходит вдоль диагонали его основания, т.е. процесс входа на начальных этапах аналогичен входу в жидкость клина с углом кильватости  $45^\circ$ . Из условия задачи следует, что она обладает тем же свойством симметрии, что и предыдущая, и также решается в полной двумерной постановке.

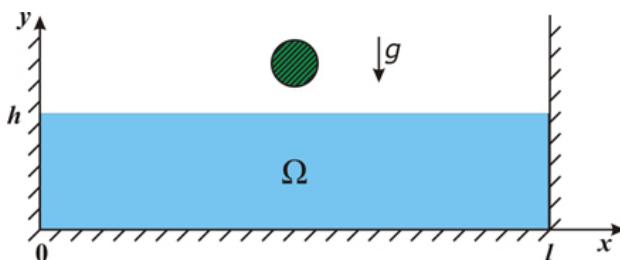


Рис. 35. Схема расчетной области

Параметры для проведения численных расчетов приведены в таблице 5.

Параметр	Значение
Плотность жидкости	1000 кг/м <sup>3</sup>
Плотность цилиндров	500 кг/м <sup>3</sup>
Коэффициент динамической вязкости	10 <sup>-3</sup> кг/(м·с)
Ускорение силы тяжести	9.81 м/с <sup>2</sup>
Длина бассейна	0.12 м
Глубина бассейна	0.02 м
Радиус (длина стороны) основания цилиндра	0.005 м (0.01 м)
Начальное положение центра масс цилиндра	(0.06, 0.03) м

**Численные результаты**

На рисунке 36 приведено сравнение картин течения с раскраской по полю давления, полученные для кругового цилиндра (количество расчетных частиц – 17885) и цилиндра с квадратным основанием (количество частиц – 17905). Фрагменты течения соответствуют моментам времени: 0.044 с (а), 0.072 с (б), 0.3 с (в).

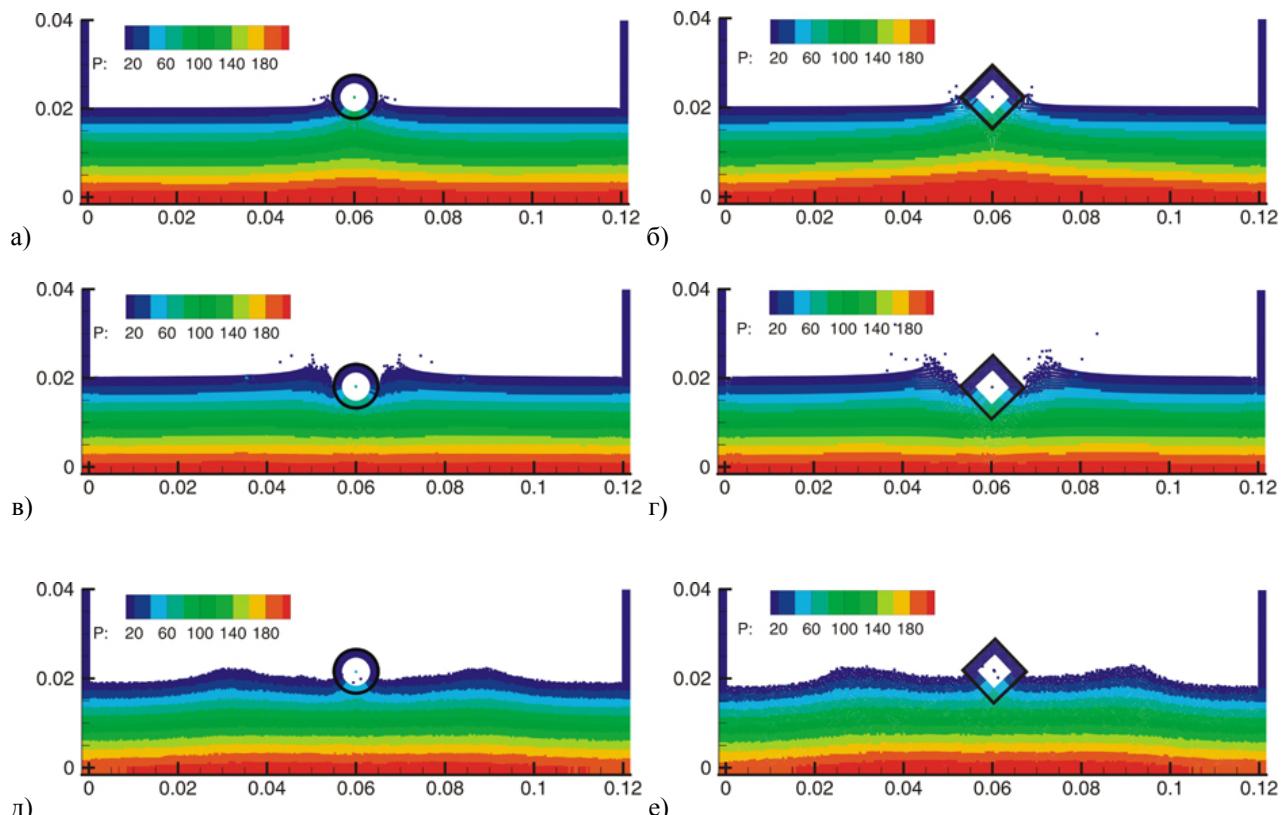


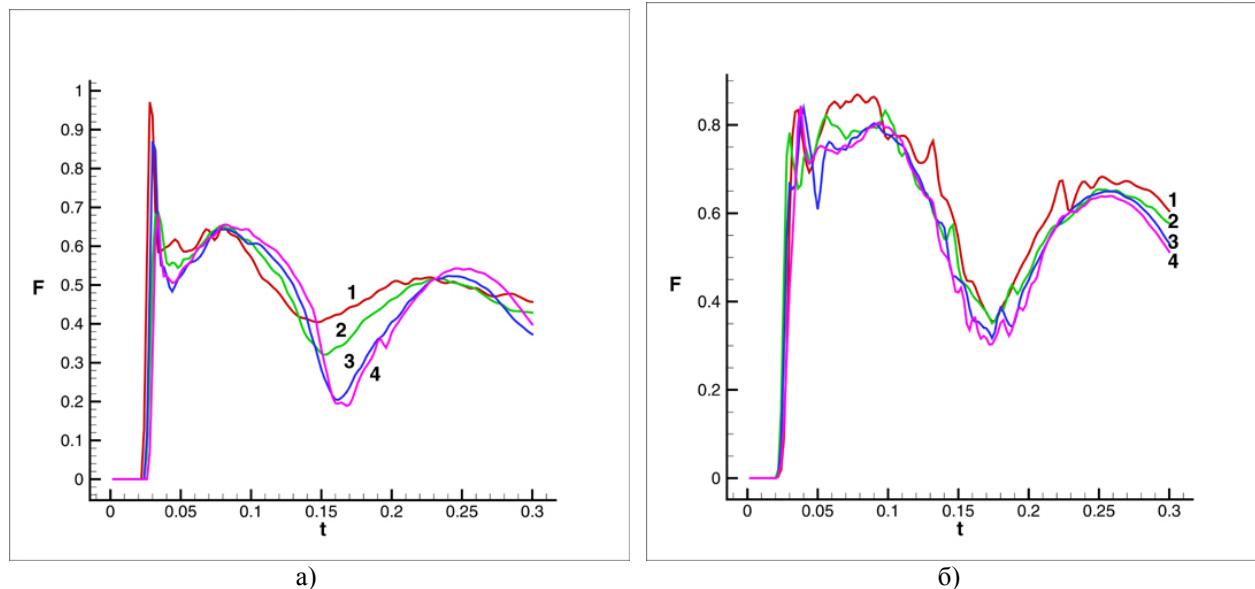
Рис. 36. Картинки течения и поля давления в задаче о входе и погружении цилиндра в жидкость в различные моменты времени: а, в, д) цилиндр с круглым основанием; б, г, е) цилиндр с квадратным основанием

Далее приводятся графики зависимостей от времени гидродинамической силы, действующей на цилиндры (рис. 37). В моменты времени  $t = 0.03$  с (для кругового цилиндра) и  $t = 0.024$  с (для цилиндра с

квадратным основанием) сила, действующая на цилиндры резко возрастает, что соответствует моментам удара цилиндров о поверхность заполняющей бассейн жидкости. Затем происходит некоторый

спад нагрузок, после чего они возрастает вплоть до максимального погружения цилиндров в жидкость. Следующая затем стадия всплытия характеризуется постепенным уменьшением действующих на цилиндры сил, пока не будет достигнут максимальный подъем. Затем нагрузки со стороны жидкости вновь начинают возрастать по мере погружения в нее цилиндров. В течение вычислительного эксперимента значения нагрузки на круговой цилиндр

принимают меньшие значения, чем на цилиндр с квадратным основанием, что, по-видимому, и обуславливает большую глубину повторного погружения кругового цилиндра. Несмотря на то, что задачи о всплытии и погружении цилиндров в жидкость решались в полной двумерной постановке, результаты вычислительных экспериментов демонстрируют высокую степень симметрии.



*Рис. 37. Гидродинамическая сила, действующая на цилиндр:  
а) с круглым основанием, б) с квадратным основанием*

Далее рассматриваются процессы входа и погружения в жидкость цилиндров различной массы. Параметры, при которых проводились численные расчеты, приведены в таблице 6.

Таблица 6  
**Параметры задачи  
о входе и погружении цилиндров в жидкость**

Параметр	Значение
Плотность жидкости	1000 кг/м <sup>3</sup>
Плотность цилиндров	250, 500 и 750 кг/м <sup>3</sup>
Коэффициент динамической вязкости	10 <sup>-3</sup> кг/(м·с)
Ускорение силы тяжести	9.81 м/с <sup>2</sup>
Длина бассейна	1 м
Глубина бассейна	0.3 м
Радиус основания цилиндра	0.055 м

Общее количество расчетных частиц составило 14515. Задача решается в постановке, использованной в экспериментальной работе [18]. Полученные методом сглаженных частиц результаты вычислительных экспериментов сравниваются с результатами численных расчетов методом СИР, представленными в работе [33], и данными лабораторных экспериментов [18].

#### Численные результаты

На рисунке 35 а, б, в приведены картины течений при входе и погружении в жидкость цилиндра плотности  $\rho_b = 500$  кг/м<sup>3</sup> в момент времени  $t = 0,005$  с, на рисунке 35 г, д, е – в момент времени  $t = 0,030$  с, на рисунке 35 ж, з, и – в момент времени  $t = 0,085$  с, на рисунке 35 к, л, м – в момент времени  $t = 0,120$  с. За начальный момент времени выбран момент касания цилиндром свободной поверхности жидкости в бассейне.

Результаты сравнения показывают, что метод сглаженных частиц достаточно адекватно описывает процесс погружения тела в жидкость.

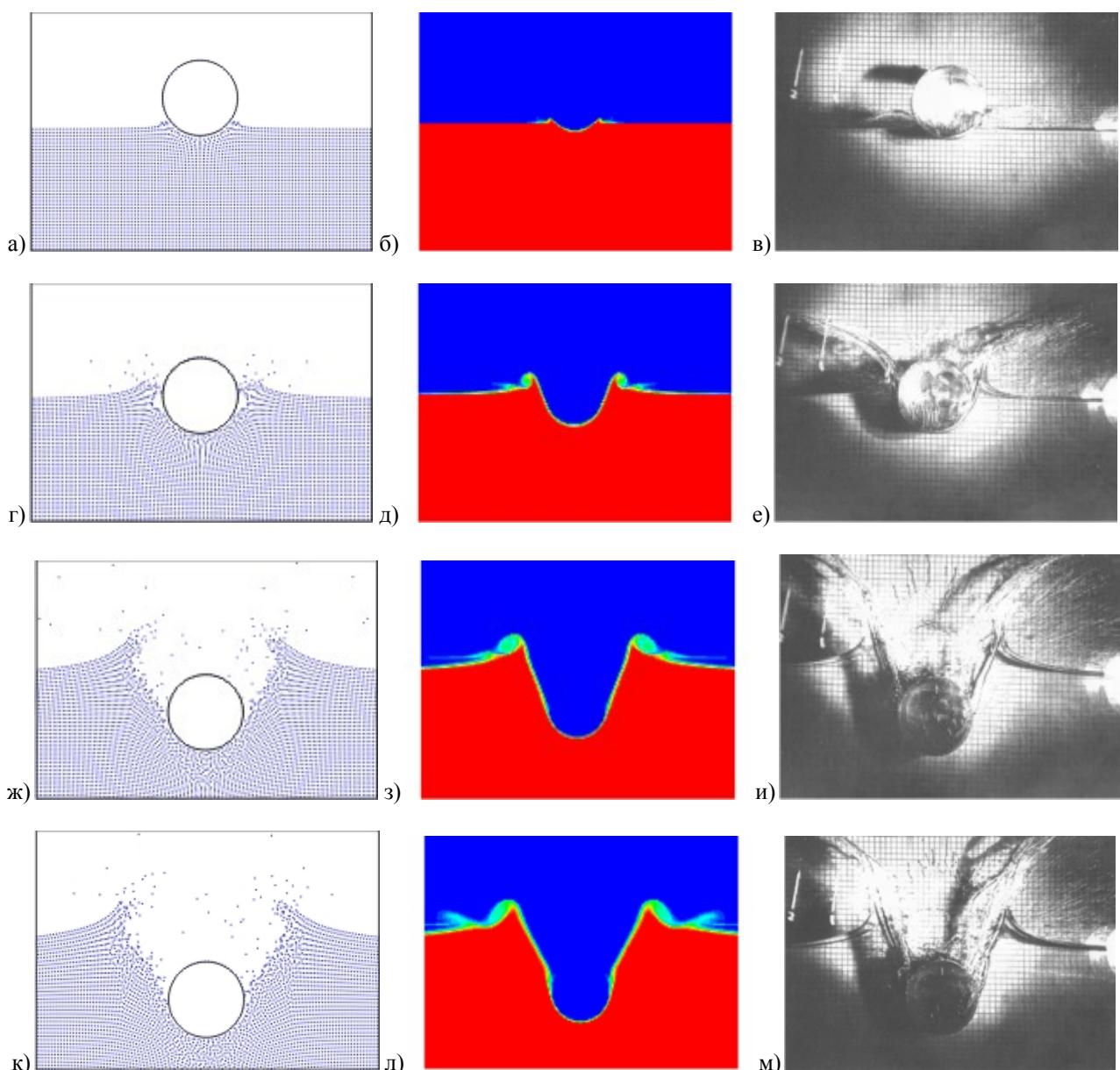


Рис. 38. Картинки течения при погружении в жидкость цилиндра плотности  $\rho = 500 \text{ кг}/\text{м}^3$ : а, ж, к) метод ISPH; б, д, з, л) метод CIP; в, е, и, м) эксперимент

На рисунке 39 представлен график зависимости от времени глубины погружения цилиндра в жидкость. Глубина рассматривается как разность начального невозмущенного положения свободной поверхности жидкости ( $y_s = 0.3 \text{ м}$ ) в бассейне и вертикальной координаты нижней точки поверхности цилиндра. Пунктирная линия – результат, полученный методом сглаженных частиц, сплошная линия – методом CIP в работе [33], квадраты – результаты эксперимента [18].

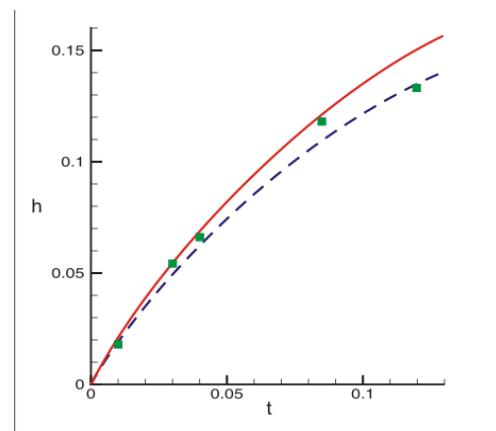


Рис. 39. Глубина погружения цилиндра в жидкость

Для детального изучения процессов волнообразования при входе, погружении и последующем всплытии цилиндров в жидкости, в бассейне были расположены

жены «волномеры» вдоль прямых  $x = 0.8$  м и  $x = 0.9$  м (рис. 40). Кроме того, измерялся заплеск жидкости на правую вертикальную стенку бассейна, т.е. вдоль прямой  $x = 1$  м.

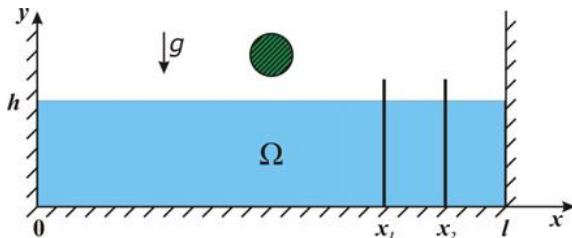


Рис. 40. Расположение «волномеров»

На рисунке 41 а, б, в представлены графики зависимости от времени положения свободной поверхности жидкости в бассейне. Здесь и далее на графиках кривая 1 соответствует цилинду плотности 250 кг/м<sup>3</sup>, кривая 2 – цилинду плотности 500 кг/м<sup>3</sup> и кривая 3 – цилинду плотности 750 кг/м<sup>3</sup>. Благодаря своей малой массе, цилиндр плотности 250 кг/м<sup>3</sup> за время своего падения не приобретает импульса, достаточного для его полного погружения в жидкость. Напротив, более тяжелые цилиндры (плотности 500 кг/м<sup>3</sup> и 750 кг/м<sup>3</sup>) погружаются на достаточную глубину, чтобы образовавшаяся на поверхности жидкости в результате процесса погружения каверна схлопнулась, образовав вертикальную кумулятивную струю.

После удара цилиндра о поверхность жидкости в бассейне происходит формирование первых волн, расходящихся от цилиндра в направлении вертикальных стенок бассейна, которые на рисунке 41 обозначаются как  $\text{max}_1$ .

После всплытия за счет повторного погружения в жидкость цилиндров плотности 250 кг/м<sup>3</sup> и 500 кг/м<sup>3</sup> происходит формирование вторых волн ( $\text{max}_2$ ).

Иной механизм формирования вторых волн можно наблюдать в случае цилиндра плотности 750 кг/м<sup>3</sup>: в этом случае волны формируются за счет распада кумулятивной струи, образующейся в результате схлопывания каверны над цилиндром во время его погружения, следующего за ударом о поверхность жидкости. Несмотря на различный механизм формирования вторых волн, можно отметить, что во всех случаях первый «волномер» ( $x = 0.8$  м) отмечает большие значения их амплитуд в сравнении с первыми. При этом измеренные обоими «волномерами» амплитуды первых волн одинаковы. В случае же вторых волн можно наблюдать уменьшение их амплитуд на уровне второго «волномера» ( $x = 0.9$  м). Связано это с тем, что на подходе к нему происходит их обрушение. Уровень заплеска на стенку бассейна во всех случаях тем выше, чем больше масса погружающегося в жидкость цилиндра. На рисунке 41 г приведены кривые гидродинамических нагрузок на правую стенку бассейна, обусловленные накатом на нее генерированных цилиндрами волн.

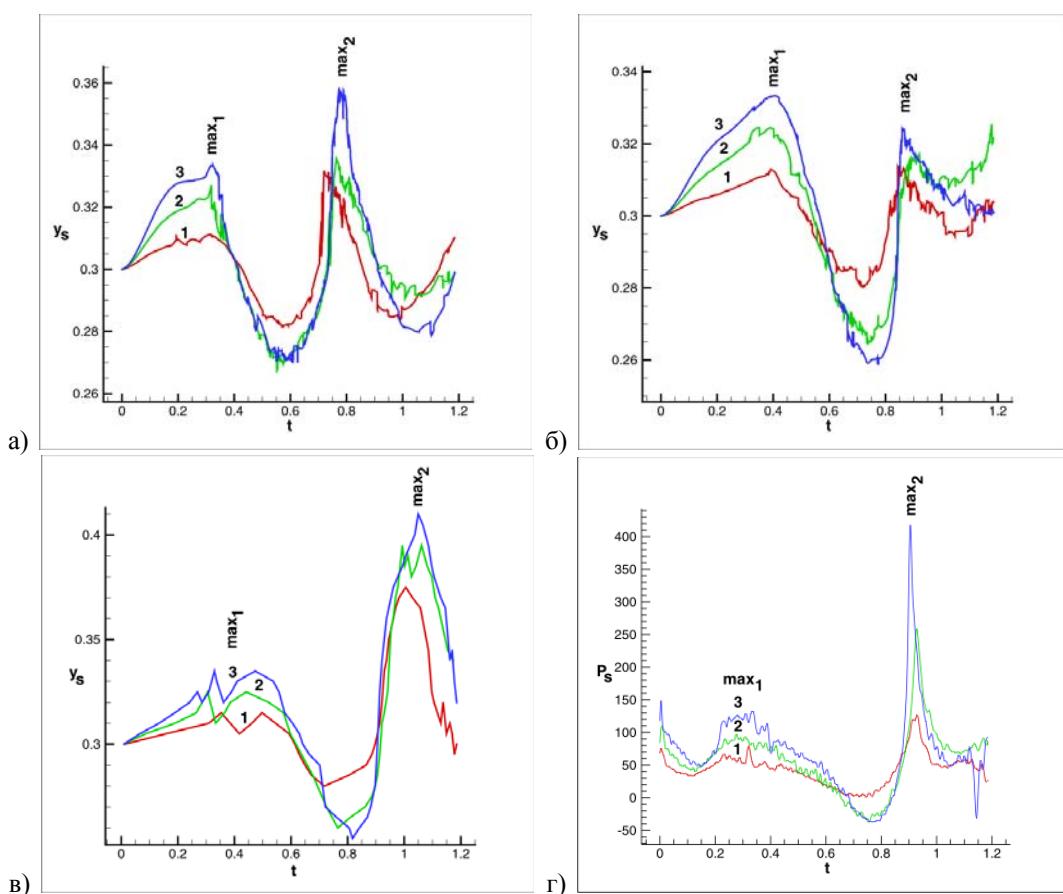


Рис. 41. Уровень свободной поверхности: а) первый волномер, б) второй волномер, в) третий волномер (правая стенка бассейна). г) гидродинамическая нагрузка на правую стенку области

## Заключение

Результаты проведенных вычислительных экспериментов демонстрируют эффективность применения бессеточных методов для решения задач, в которых основной интерес представляют не пиковые нагрузки на твердые границы тела, а процессы волнообразования и гидродинамические нагрузки на конструкции, расположенные вблизи мест взаимодействия с жидкостью.

Решаемый круг задач требует для своего решения значительных вычислительных ресурсов, которые доступны при использовании СуперЭВМ. Так как программный код, реализующий используемые для решения поставленных задач современные численные методы, объемный и сложный по структуре, то реализация методов для многопроцессорных систем является не менее актуальной задачей. Использование параллельной реализации ускоряет проведение численных расчетов и дает значительно больший объем информации за счет существенной детализации параметров расчетов.

В процессе разработки параллельной программной реализации бессеточных методов была создана библиотека параллельных вычислительных программ для задач гидродинамики со свободными границами «HydroParaLib» [54; 63].

В настоящий момент на кафедре ЮНЕСКО по НИТ ведется подготовка студентов по направлениям бакалавриата и магистратуры: прикладная математика, математическое обеспечение и администрирование информационных систем, фундаментальная информатика и информационные технологии. Также существует действующая аспирантура по специальностям: 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы; 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Под руководством заведующего кафедрой, профессора К. Е. Афанасьева защищено 13 кандидатских диссертаций, 6 из них по специальности 01.02.05 и 4 – по 05.13.18. Основное направление отмеченных научных исследований – моделирование задач со свободными поверхностями и высокопроизводительные вычисления.

Результаты работы научного коллектива неоднократно представлялись на тематических конференциях самого высокого уровня, среди которых следует отметить: «Гидродинамика больших скоростей и математическое моделирование» (Кемерово, 2006), XV Всероссийская научно-методическая конференция «Телематика – 2008», III-я Всероссийская конференция с участием зарубежных ученых «Задачи со свободными границами: теория, эксперимент и приложения» (Бийск, 2008), X Международная летняя научная школа «Гидродинамика больших скоростей» и Международная научная конференция «Гидродинамика. Механика. Энергетические установки» (Чебоксары, 2008), 24th International Workshop on Water Waves and Floating Bodies (Зеленогорск, 2009), International conference «Mathematical and Information Technologies» (Сербия, г. Копаоник, Черногория, г. Будва, 2009), Девятая международная конференция-семинар «Высокопроизводительные параллельные вычисления на кластерных системах» (Владимир, 2009), «Всероссийский съезд по теоретической и прикладной механике»

(Нижний Новгород, 2006 и 2011), X Всероссийская конференция «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики» (Санкт-Петербург, 2010), XVII Всероссийская научно-методическая конференция «Телематика – 2010» (Санкт-Петербург, 2010), VII Международная конференция «Лаврентьевские чтения по математике, механике и физике» (Новосибирск, 2010), X Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики (Нижний Новгород, 2011), «Задачи со свободными границами: теория, эксперимент и приложения» (Новосибирск – Бийск, 2009 и 2011), XI Всероссийская конференция «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики» (Санкт-Петербург, 2012), «Информационно-вычислительные технологии и математическое моделирование» (Кемерово, 2013), Second International Workshop “Hydrodynamics of Moving Objects” (Kiev 2013) и др. Полное описание результатов исследовательской работы научной школы изложено в сборнике: «Информационные и вычислительные технологии в численных расчетах и управлении вузом» [1] и в работах [2; 3].

Основные результаты работы были использованы при выполнении следующих проектов.

Проект № 4829 «Численное моделирование течений жидкости со свободными границами современными численными методами на многопроцессорных вычислительных системах» (2005 год) по ведомственной научной программе федерального агентства по образованию «Развитие научного потенциала высшей школы».

Интеграционный проект фундаментальных исследований Объединенного ученого совета по механике и энергетике СО РАН (2006-2008 годы) по теме «Численное моделирование нестационарного взаимодействия сложных упругих конструкций с жидкостью или газом», блок 2: «Нестационарное взаимодействие нелинейных поверхностных волн с плавающими и закрепленными упругими конструкциями», пункт 1: «Развитие методов расчета гидродинамических нагрузок при резко нестационарном воздействии волн с большими деформациями области течения».

Проект № 4256 «Создание типового информационно-вычислительного портала для организации учебной и научной деятельности вуза» по ведомственной научной целевой программе федерального агентства по образованию «Развитие научного потенциала высшей школы (2006 – 2008 годы)» (2006 – 2008 годы).

Проект 1.3368.2011 Государственное задание на проведение научно-исследовательских работ (2011 – 2014 годы).

## Литература

1. Информационные и вычислительные технологии в численных расчетах и управлении вузом: сборник трудов научной школы «Информационно-образовательные технологии» / под общ. ред. проф. К. Е. Афанасьева. – Кемерово: ИНТ, 2010. – 604 с.
2. Афанасьев, К. Е. Направления научных исследований кафедры ЮНЕСКО по новым информационным технологиям / К. Е. Афанасьев // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2004. – № 3(19). – С. 3 – 12.
3. Afanasiev, K. E. Simulation of problems with free surfaces by a boundary element method / K. E. Afanasiev, S. V. Stukolov // Springer: Computational Science and High Performance Computing. Series: Notes on Numerical Fluid Mechanics and Multidisciplinary Design (NNFM). – 2005. – V. 88. – P. 307 – 338.
4. Afanasiev, K. E. Numerical investigation of three-dimensional bubble dynamics / K. E. Afanasiev, I. V. Grigorieva // Journal of Engineering Mathematics. Springer. – 2006. – V. 55. – № 1 – 4. – P. 65 – 80.
5. Afanasiev, K. E. Comparative analysis of the SPH and ISPH Methods Comparative analysis of the SPH and ISPH Methods / K. E. Afanasiev, R. S Makarchuk., A. Yu. Popov // Computational Science and high Performance Computing III. The 3rd Russian – German Advanced Research Workshop. – Novosibirsk, Russia, 2007. – Page 206 – 223.
6. Afanasiev, K. E. Numerical simulation of the dam break problem by general natural element method / K. E. Afanasiev, T. S. Rein // Proceedings of 24<sup>th</sup> International Workshop on Water Waves and Floating Bodies. St. Petersburg, Russia. April, 19 – 22. – 2009. – Page 5 – 9.
7. Afanasiev, K. E. Numerical simulation of hydrodynamics problems with free surfaces by natural element method / K. E. Afanasiev, S. N. Karabcev, T. S. Rein // Zbornik radova konferencije MIT 2009. – Serbia, Beograd. – Page 13 – 23.
8. Afanasiev, K. E. Hydrodynamic Loads Computation Using the Smoothed Particle Methods / K. E. Afanasiev, R. S. Makarchuk, A. Popov // Hydrodynamics – Optimizing Methods and Tools. – 2011. – Page 51 – 78.
9. Afanas'ev, K. E. Calculation of hydrodynamic loads at solid boundaries of the computation domain by the ISPH method in problems with free boundaries / K. E. Afanas'ev, R. S. Makarchuk // Russian Journal of Numerical Analysis and Mathematical Modelling. – 2011. – Vol. 26. – № 5. – P. 447 – 464.
10. Afanas'ev, K. E. Application of the natural element method for solution of problems of fluid dynamics with free boundaries / K. E. Afanas'ev, Yu. I. Shokin // Russian Journal of Numerical Analysis and Mathematical Modelling. – 2011. – Vol. 26. – № 5. – P. 515 – 531.
11. Chorin, A. Numerical solution of the Navier-Stokes equations / A. Chorin // Math. Comp. – 1968. – Vol. 22. – P. 745 – 762.
12. Crespo, J. S. Effect of wet bottom on dam break evolution / J. S. Crespo // SPH European research interest community SIG. – 2007. – № 6.
13. Del Pin, F. The meshless finite element method applied to a lagrangian particle formulation of fluid flows // Instituto de Desarrollo tecnologico para la industria quimica (INTEC) universidad nacional del litoral noviembre. – 2003. – 157 p.
14. De Berg, M. Computational Geometry. Algorithms and Applications. Second, Revised Edition / M. De Berg, M. Van Kreveld. – Berlin: Springer-Verlag, 2000.
15. Edelsbrunner, H. Three-dimensional alpha shapes / H. Edelsbrunner, E. P. Macke // ACM Trans. Graph. – 1994. – Vol. 13. – № 1. – P. 43 – 72.
16. Fortune, S. J. A sweepline algorithm for Voronoi diagrams / S. J. Fortune // J. Algorithmica. – 1987. – № 2. – P. 153 – 174.
17. Idelsohn, S. A Lagrangian Meshless Finite Element Method applied to Fluid Structure Interaction Problems / S. Idelsohn, E. Onate, F. Del Pin // J. Computer and Structures, 81, 655 – 671 (2003).
18. Greenhow, M. Non-linear free surface effects: Experiments and theory / M. Greenhow, W. M. Lin // Rep. № 83 – 19, Dept. of Ocean Engineering, MIT, Cambridge, MA. – 1983. – Режим доступа: <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA161079> (дата обращения: 10.08.2012).
19. Koshizuka, S. A particle method for incompressible viscous flow with fluid fragmentation / S. Koshizuka, H. Tamako, Y. Oka // Computational Fluid Dynamics Journal. – 1995. – P. 29 – 46.
20. Li, S. Meshfree and particle methods and their applications / S. Li, W. K. Liu // Appl. Mech. Rev. – 2002. – № 55. – P. 1 – 34.
21. Liu, M. B. Smoothed particle hydrodynamics for numerical simulation of underwater explosion / M. B. Liu [etal.] // Comput. Mech. – 2003. – 30. – P. 106 – 118.
22. Liu, G. R. Smoothed particle hydrodynamics: a meshfree particle method / G. R. Liu, M. B. Liu // World Scientific Publishing Company. – 2003. – 472 p.
23. Lucy, L. B. A numerical approach to the testing of the fission hypothesis / L. B. Lucy// Astron. J. – 1977. – 82(12). – P. 1013 – 1024.
24. Melenk, J. M. The Partition of Unity Finite Element Method: Basic Theory and Applications / J. M. Melenk, I. Babuska // Comp. Methods Appl. Mech. Engrg. – 1996. – V. 139. – P. 289 – 314.

25. Monaghan, J. Smoothed particle hydrodynamics / J. Monaghan// Ann. Rev. Astron and Astrophysics. – 1992. – № 30. – P. 543 – 574.
26. Monaghan, J. J. Simulation of free surface flows with SPH / J. J. Monaghan, M. C. Thompson, K. Hourigan // J. Comput. Phys. – 1994. – 110. – P. 399 – 406.
27. Onate, E. A finite point method in computational mechanics. Applications to convective transport and fluid flow / E. Onate, S. R. Idelsohn, O. C. Zienkiewicz // International Journal for Numerical Methods in Engineering. – 1996. – № 39. – P. 3839 – 3866.
28. Sibson, R. A vector identity for the Dirichlet Tessellation / R. Sibson // Math. Proc. Cambridge Phil. Soc. 87(1), 1980. – P. 151 – 155.
29. Seabra-Santos, F. J. Numerical and experimental study of the transformation of a solitary wave over a shelf or isolated obstacle / F. J. Seabra-Santos, D. P. Renouard, A. M. Temperville // J. Fluid Mech. – 1987. – Vol. 176. – P. 117 – 134.
30. Sukumar, N. The natural element method in solid mechanics / N. Sukumar, B. Moran, T. Belytschko // Int. J. Num. Methods Eng. – 1998. – № 43(5). – P. 839 – 887.
31. Sukumar, N. Natural Neighbor Galerkin Methods / N. Sukumar, B. Moran, A. Yu. Semenov [et al.] // International Journal for Numerical Methods in Engineering. – 2001. – Vol. 50. – № 1. – P. 1 – 27.
32. Traversoni, L. Natural neighbor finite elements / L. Traversoni // Computational Mechanics Publications. – 1994. – № 2. – P. 291 – 297.
33. Zhu, X. Application of the CIP Method to Strongly Nonlinear Wave-Body Interaction Problems / X. Zhu // Doctoral thesis for the degree of doctor ingenior. – 2006. – Режим доступа: <http://ntnu.diva-portal.org/smash/get/-diva2:122822/FULLTEXT01> (дата обращения: 10.08.2012).
34. Афанасьев, К. Е. КМГЭ для решения плоских задач гидродинамики и его реализация на параллельных компьютерах: учеб. пособие / К. Е. Афанасьев, С. В. Стуколов. – Кемерово: Изд-во КемГУ, 2001. – 206 с.
35. Афанасьев, К. Е. Анализ динамических характеристик при взаимодействии уединенной волны с препятствием / К. Е. Афанасьев, Е. Н. Березин // Вычислительные технологии. – 2004. – Т. 9.– № 3. – С. 22 – 37.
36. Афанасьев, К. Е. Решение модельных задач гидродинамики методом естественных соседей/ К. Е. Афанасьев, Т. С. Рейн // Труды VII Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные Недра Кузбасса. IT-технологии». – Кемерово: ИНТ. – 2008. – С. 286 – 291.
37. Афанасьев, К. Е. Метод естественных соседей на основе интерполяции Сибсона / К. Е. Афанасьев, С. Н. Карабцев, Т. С. Рейн [и др.] // Вестник Томского государственного университета. Приложение. – 2006. – № 19. – С. 210 – 219.
38. Афанасьев, К. Е. Метод естественных соседей для решения задач вязкой несжимаемой жидкости / К. Е. Афанасьев, Т. С. Рейн // Вестник Новосибирского государственного университета. – 2008. – Т. 8. – Вып. 2. – С. 30 – 38. – (Серия: Математика, механика, информатика).
39. Афанасьев, К. Е. Алгоритм поиска ближайших соседей в методе сглаженных частиц и его параллельная реализация / К. Е. Афанасьев, Р. С. Макарчук, А. Ю. Попов // Вычислительные технологии. Специальный выпуск 5. – 2008. – Т. 13. – С.9 – 14.
40. Афанасьев, К. Е. Моделирование задач гидродинамики вязкой несжимаемой жидкости со свободными границами бессеточным методом естественных соседей / К. Е. Афанасьев, Т. С. Рейн // Вычислительные технологии. – 2008. – Т. 13. – № 4. – С. 7 – 24
41. Афанасьев, К. Е. Численное и экспериментальное исследование процессов обрушения и последующего распространения нелинейных удаленных волн в прибрежной зоне / К. Е. Афанасьев, Е. Ю. Камынин, С. Н. Карабцев [и др.] // Труды X Всероссийской конференции «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики». – СПб.: Наука, 2010. – С. 304 – 307.
42. Афанасьев, К. Е. Численное моделирование работы опытного волнопродуктора одиночных волн / К. Е. Афанасьев, В. В. Максимов, И. С. Нуднер [и др.] // Труды XI Всероссийской конференции «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики». – СПб.: Наука. – 2012. – С. 201 – 203.
43. Афанасьев, К. Е. Моделирование задач методом граничных элементов / К. Е. Афанасьев, Е. Н. Березин // LAPLAMBERTAcademicPublishingGmbH&Co.KG. – 2012. – 98 с.
44. Беликов, В. В. Несибсоновская интерполяция – новый метод интерполяции значений функции на произвольной системе точек / В. В. Беликов, В. Д. Иванов, В. К. Конторович [и др.] // Вычислительная математика и математическая физика. – 1997. – Т. 37. – № 1. – С. 11 – 17.
45. Березин, Е. Н. Численное моделирование задач идеальной несжимаемой жидкости со свободными границами методом граничных элементов: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук / Е. Н. Березин. – Кемерово, 2006. – 26 с.
46. Григорьева, И. В. Несогласованная линейная аппроксимация в методе граничных элементов для решения пространственных задач / И. В. Григорьева, С. А. Томилов // Гидродинамика больших скоростей и численное моделирование. – Кемерово: ИНТ, 2006. – С. 351 – 357.
47. Коннор, Дж. Метод конечных элементов в механике жидкости / Дж. Коннор, К. Бреббия. – Л.: Судостроение, 1979. – 204 с.
48. Лойцянский, Л. Г. Механика жидкости и газа / Л. Г. Лойцянский. – М.: Наука: Гл. ред. Физ.-мат. лит., 1987. – 840 с.

49. Карабцев, С. Н. Метод естественных соседей для решения задач идеальной несжимаемой жидкости со свободными границами: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук / С. Н. Карабцев. – Кемерово, 2008. – 24 с.
50. Карабцев, С. Н. Эффективный алгоритм генерации конечноэлементной сетки для метода естественных соседей / С. Н. Карабцев, С. В. Стуколов // Материалы III Международной научной летней школы «Гидродинамика больших скоростей и численное моделирование». – Кемерово, ИНТ, 2006. – С. 401 – 409.
51. Карабцев, С. Н. Применение метода естественных соседей к решению задач механики жидкости со свободными поверхностями / С. Н. Карабцев, Т. С. Рейн // Материалы III Международной научной летней школы «Гидродинамика больших скоростей и численное моделирование». – Кемерово: ИНТ, 2006. – С. 393 – 401.
52. Карабцев, С. Н. Численное моделирование задачи о взаимодействии уединенной волны с подводной ступенькой методом естественных соседей / С. Н. Карабцев, С. В. Стуколов // Вестник Новосибирского государственного университета. – 2008. – Т. 8. – № 2. – С. 120 – 127. – (Серия: Математика, механика, информатика).
53. Карабцев, С. Н. Построение диаграммы Вороного и определение границ области в методе естественных соседей / С. Н. Карабцев, С. В. Стуколов // Вычислительные технологии. – 2008. – Т. 13. – № 3. – С. 65 – 81.
54. Карабцев, С. Н. Параллельная реализация метода естественных соседей для решения задач гидродинамики со свободными границами / С. Н. Карабцев, Т. С. Рейн // Вычислительные технологии. – 2008. – Т. 13, Спец. выпуск № 5: Избранные доклады VI Международной научно-практической конференции «Информационные технологии и математическое моделирование». – С. 56 – 60.
55. Коробкин, А. А. Движение вертикальной стенки, закрепленной на пружинах, под действием поверхности волн / А. А. Коробкин, С. В. Стуколов, И. В. Струрова // ПМТФ. 2009.– Т. 50.– № 5. – С. 132 – 142.
56. Макарчук, Р. С. Математическое моделирование течений вязкой несжимаемой жидкости со свободными границами методом слаженных частиц: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук / Р. С. Макарчук. – Кемерово, 2012. – 24 с.
57. Марчук, Г. И. Введение в проекционно-сеточные методы / Г. И. Марчук, В. И. Агошков.– М.: Наука, 1981. – 416 с.
58. Манойлин, С. В. Некоторые экспериментально-теоретические методы определения воздействия волн цунами на гидротехнические сооружения и акватории морских портов: препринт / С. В. Манойлин.– Красноярск: ВЦ СО АН СССР, 1989. – 50 с.
59. Марчук, Г. И. Применение метода расщепления (дробных шагов) для решения задач математической физики / Г. И. Марчук, Н. Н. Яненко // Некоторые вопросы прикл. и вычисл. матем. – Новосибирск, 1966. – С. 5 – 22.
60. Овсянников, Л. В. Общие уравнения и примеры / Л. В. Овсянников // Задача о неустановившемся движении жидкости со свободной границей. – Новосибирск: Наука, 1967.
61. Патанкар, С. Численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкости / С. Патанкар. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 152 с.
62. Рейн, Т. С. Численное моделирование движения вязкой несжимаемой жидкости со свободными границами обобщенным методом естественных соседей: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук / Т. С. Рейн. – Кемерово, 2008. – 28 с.
63. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ «Библиотека параллельных вычислительных программ для задач гидродинамики со свободными границами» («HydroParaLib») / К. Е. Афанасьев, С. В. Стуколов, Е. Н. Березин [и др.]; правообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». – №2008611207, выдано свидетельство 07.03.2008 г.
64. Темам, Р. Уравнения Навье-Стокса, теория и численный анализ / Р. Темам. – М.:Мир, 1981.
65. Терентьев, А. Г. Численные методы в гидродинамике: учебное пособие / А. Г. Терентьев, К. Е. Афанасьев // Чуваш.гос. ун-т. – Чебоксары, 1987. – 80 с.
66. Франк, А. М. Дискретные модели несжимаемой жидкости / А. М.Франк. – М.: Физматлит, 2001. – 208 с.
67. Фабер, Т. Е. Гидроаэродинамика / Т. Е. Фабер. – М.: Постмаркет, 2001. – 559 с.
68. Хажоян, М. Г. Численное моделирование взаимодействия поверхностных волн с подводными препятствиями / М. Г. Хажоян, Г. С. Хакимзянов // Вычислительные технологии. – 2003. – Т. 8. – № 4. – С. 108 – 123.
69. Хакимзянов, Г. С. Численное моделирование течений жидкости с поверхностными волнами / Г. С. Хакимзянов [и др.]. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 393 с.
70. Яненко, Н. Н. Об экономичных неявных схемах (метод дробных шагов) / Н. Н. Яненко. – Докл. АН СССР. – 1960. – Т. 134. – № 5. – С. 1034 – 1036.

#### Информация об авторах:

**Афанасьев Константин Евгеньевич** – доктор физико-математических наук, профессор, проректор по информатизации КемГУ, 8(3842) 58-32-89, [afa@kemsu.ru](mailto:afa@kemsu.ru).

**Konstantin E. Afanasiev** – Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Vice-RectorforInformatization, Kemerovo State University.

**Карабцев Сергей Николаевич** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры ЮНЕСКО по НИТ КемГУ, 8 (3842)54-64-69, [scarab@kemsu.ru](mailto:scarab@kemsu.ru).

**Sergey N. Karabtsev**– Candidate of Physics and Mathematics, Assistant Professor at the UNESCO Chair for New Information Technologies, Kemerovo State University.

**Макарчук Роман Сергеевич** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры ЮНЕСКО по НИТ КемГУ, 8 (3842) 54-32-47, [mak@kemsu.ru](mailto:mak@kemsu.ru).

**Roman S. Makarchuk** – Candidate of Physics and Mathematics, Assistant Professor at the UNESCO Chair for New Information Technologies, Kemerovo State University.

**Рейн Татьяна Сергеевна** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры ЮНЕСКО по НИТ КемГУ, 8 (3842)54-64-69, [rein@kemsu.ru](mailto:rein@kemsu.ru).

**Tatiana S. Reyn**– Candidate of Physics and Mathematics, Assistant Professor at the UNESCO Chair for New Information Technologies, Kemerovo State University.

УДК 518.9

**КОНЦЕПЦИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ  
В КОНФЛИКТНО-УПРАВЛЯЕМЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**  
**Н. Н. Данилов, Л. П. Иноземцева, В. В. Мешечкин**

**THE CONCEPT OF DYNAMIC STABILITY AND ITS APPLICATION IN CONFLICT CONTROLLED  
SOCIAL AND ECONOMICAL SYSTEMS**  
**N. N. Danilov, L. P. Inozemtseva, V. V. Meshechkin**

Областью исследования научной школы «Дискретная математика и математическая кибернетика» Кемеровского государственного университета является широкий класс оптимизационных и управлений задач из разных сфер человеческой деятельности, изучаемых с помощью такого способа научного познания, как математическое моделирование.

Ввиду ограничения на объем статьи здесь приводится краткий обзор лишь тех результатов школы, которые касаются построения и исследования математических моделей так называемых конфликтно-управляемых процессов. При этом основной акцент делается на результаты, полученные членами школы в последние 10 – 15 лет.

The research area of the scientific school «Discrete mathematics and mathematical cybernetics» at Kemerovo State University is a wide class of optimization and management problems from different fields of human activity studied by means of mathematical modeling.

Since the size of the paper is restricted, it presents only the results of those school's activity which concern construction and research of mathematical models for so-called conflict controlled processes. In this connection, the main emphasis is put on the results obtained by the members of the school in the last 10–15 years.

**Ключевые слова:** теория игр, динамическая устойчивость, математические модели, социально-экономические системы, конфликтно-управляемые процессы.

**Keywords:** game theory, dynamic stability, mathematical models, social and economical systems, conflict controlled processes.

### **1. Определение ключевых понятий**

Для лучшего понимания содержания работы приведем определение нескольких основных понятий так, как это принято в прикладной математике.

Управляемым называется объект или процесс, если на него можно воздействовать извне при помощи каких-либо «рычагов» с целью изменения его состояния в желаемом направлении.

В прикладной математике под «конфликтом» (в широком смысле) понимается любое явление, относительно которого можно говорить о том, какие стороны (кто), каким образом и с какой целью участвуют в этом явлении.

В дальнейшем в этой статье, говоря об «оптимизационных задачах», мы будем иметь в виду модели задач принятия решения без учета временных факторов (статистические задачи типа задач линейного и нели-

нейного программирования, статические игры, статические модели экономики и др.), а говоря о «задачах управления» – модели с учетом временных факторов (модели динамических управляемых процессов, модели экономической динамики и др.).

Того, кто принимает решение в такого рода задачах, в системном анализе принято называть «лицом, принимающим решение» (ЛПР).

### **2. Математические принципы оптимальности как формализация наилучших способов выбора решения**

Значительную часть математической кибернетики составляют дисциплины, которые занимаются проблемами принятия решения – Методы оптимизации, Исследование операций, Системный анализ, Теория игр, Теория полезности, Теория оптимального управ-

ления и др. В этих дисциплинах изучаются различные аспекты, связанные с вопросами разработки, обоснования и формализации принципов оптимальности решений, управлений, стратегий; изучения их признаков, свойств, особенностей; исследования условий существования; разработки методов их вычисления и применения в разнообразных практических сферах человеческой деятельности.

Попытка математического описания поведения людей приводит к формализации принципов поведения. В рамках такой формализации описывается не всякое поведение, а поведение разумных людей, связанное с принятием решения.

В задаче принятия решения под *принципом оптимальности* понимается та совокупность правил, при помощи которых ЛПР определяет свое действие (решение, альтернативу, стратегию), наилучшим образом способствующее достижению преследуемой им цели. Решение ЛПР, удовлетворяющее выбранному принципу оптимальности, называется *оптимальным решением*.

Конечная цель исследования любой задачи принятия решения – это нахождение оптимальных решений для всех ЛПР.

Принцип оптимальности выбирается, исходя из учета конкретных условий принятия решения: количества участников, их возможностей и целей, характера столкновения интересов. Формализация оптимального поведения – один из сложных этапов математического моделирования.

В перечисленных выше разделах прикладной математики разработано большое число формальных принципов оптимального поведения людей в различных конфликтно-управляемых системах. Приведем несколько примеров.

**Принцип максимизации (минимизации).** Такой принцип применяется в основном в задачах математического программирования, являющихся моделями задач планирования, в которых требуется максимизировать или минимизировать один единственный показатель.

**Принцип свертки критериев.** Применяется при «оптимизации» многих критериев одним координирующим центром (задача многокритериальной оптимизации). Составляется «свертка» всех критериев с весовыми коэффициентами, т. е. задача сводится к максимизации (минимизации) одного критерия – выпуклой комбинации всех показателей.

**Принцип минимакса.** Применяется при столкновении интересов противоборствующих сторон (антагонистический конфликт). Каждое ЛПР сначала для каждой своей стратегии (альтернативы) вычисляет «гарантированный» результат, затем окончательно выбирает ту стратегию, для которой этот результат наибольший по сравнению с другими его стратегиями. Такое действие не дает ЛПР максимального «выигрыша», однако является единственно разумным принципом оптимальности в условиях антагонистического конфликта. В частности, исключен всякий риск.

**Принцип равновесия по Нэшу.** Это – обобщение принципа минимакса, когда взаимодействии участвуют много сторон, преследующих каждая свою цель (прямого противостояния нет). Пусть число ЛПР

(участников неантагонистического конфликта) равно  $n$ . Наборы выбранных стратегий (ситуация)  $(x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*)$  называется равновесным, если одностороннее отклонение любого ЛПР от этой ситуации может привести разве лишь к уменьшению его же «выигрыша». В ситуации равновесия по Нэшу участники не получают максимального «выигрыша», но они вынуждены придерживаться ее.

**Принцип оптимальности по Парето.** Данный принцип предполагает в качестве оптимальных те ситуации (наборы стратегий  $(x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*)$ ), в которых улучшение «выигрыша» отдельного участника невозможно без ухудшения «выигрышей» остальных участников. Этот принцип предъявляет более слабые требования к понятию оптимальности, чем принцип равновесия по Нэшу. Поэтому Парето-оптимальные ситуации существуют почти всегда.

**Принцип недоминируемых исходов.** Этот принцип является представителем многих принципов оптимальности в кооперативных играх (в задачах коллективного принятия решений) и приводит к понятию «ядра» решений. Все участники объединяются и совместными согласованными действиями максимизируют «общий выигрыш». Принцип недоминируемости – один из принципов «справедливого» дележа между участниками общего выигрыша. Это та ситуация, когда ни один из участников не может аргументированно возразить против предлагаемого дележа (элемента «ядра»). Существуют и другие принципы «оптимального» дележа общего суммарного выигрыша.

**Принцип равновесия по Вальрасу.** Этот принцип оптимальности применяется в математических моделях рынков и означает равенство спроса и предложения относительно товаров и услуг. Другими признаками оптимальности в математических моделях экономики могут применяться такие сценарии развития, как стабильность, сбалансированность, экономический рост и др.

### 3. Проблема временной состоятельности сценариев развития конфликтно-управляемых процессов

Все изложенные выше принципы оптимальности сформулированы относительно статических задач принятия решения. Попытка применения их в динамических задачах может сопровождаться всевозможными осложнениями. Причина этого заключается в особенностях динамических процессов. Нужно, чтобы тот или иной принцип оптимальности, выбранный в начальном состоянии процесса (в начальный момент времени), оставался содержательным в любом текущем состоянии (в любой момент времени) вплоть до конца динамического процесса. Это свойство, называемое *динамической устойчивостью* принципов оптимальности, можно рассматривать как принцип реализуемости «статических» принципов оптимального поведения в динамических моделях принятия решения. Впервые концепция динамической устойчивости была предложена Л. А. Петросяном и получила дальнейшее развитие в работах Н. Н. Данилова и в их совместной монографии [3].

При исследовании кооперативных дифференциальных игр было обнаружено и математически строго доказано, что если специальным образом не производить регуляризацию принципа оптимальности, то выбранное в начале процесса «оптимальное решение» в ходе его реализации почти всегда теряет свою «оптимальность» и поэтому не может оставаться основополагающим принципом дальнейшего развития. Данное явление имеет место даже без каких-либо внешних воздействий или изменения интереса участников. Это и есть нарушение динамической устойчивости или временной состоятельности. Несколько позже это обстоятельство было обнаружено при решении одной специальной задачи зарубежными авторами Ф. Кидландом и Е. Прескоттом, получившими Нобелевскую премию в области экономики в 2004 г.

Таким образом, чтобы траектория развития процесса сохраняла свою оптимальность в ходе реализации, необходимо, чтобы заложенный при ее выработке принцип оптимальности обладал свойством динамической устойчивости или временной состоятельности, хотя, как было строго доказано, это может происходить лишь в вырожденных тривиальных случаях. Нарушение временной состоятельности рано или поздно приводит к пересмотру принципа поведения, который может сопровождаться материальными и моральными потерями. Для определения того, является ли выбранный принцип оптимальности состоятельным во времени или нет, необходимо его точное математическое описание и исследование с помощью подходящего математического аппарата.

#### 4. Динамическая устойчивость как базовый принцип для разработки единого подхода к конфликтно-управляемым системам

В этом пункте приведем строгое (математическое) определение принципа временной состоятельности для общих динамических систем с  $n$  управлением.

Пусть заданы отрезок времени  $[t_0, T]$ , множество состояний  $X$ ,  $n$  множеств  $U_1, \dots, U_n$  значений входных воздействий,  $n$  множеств  $\mathbf{U}_1, \dots, \mathbf{U}_n$  допустимых управлений, состоящих из отображений полуинтервала  $[t_0, T]$  в  $U_1, \dots, U_n$  соответственно и функция состояния:  $\hat{e} : [t_0, T] \times [t_0, T] \times X \times \mathbf{U}_1 \times \dots \times \mathbf{U}_n \rightarrow X$ .

Совокупность

$$\Sigma = ([t_0, T], X, \mathbf{U}_1, \dots, \mathbf{U}_n, \hat{e}) \quad (1)$$

называется общей динамической системой с  $n$  управлениями, если она удовлетворяет следующим условиям:

1) если  $u_i^1, u_i^2 \in \mathbf{U}_i$  и  $t_0 \leq t_1 < t_2 < t_3 \leq T$ , то найдется такая  $u_i^3 \in \mathbf{U}_i$ , что

$$u_i^3(t) = \begin{cases} u_i^1(t), & t_1 \leq t < t_2, \\ u_i^2(t), & t_2 \leq t < t_3 \end{cases} \quad (i=1, \dots, n)$$

(условие сочленения допустимых управлений);

2)  $\hat{e}(t, t, x, u_1, \dots, u_n) = x$  для всех  $t_0 \leq t \leq T$ ,  $x \in X$ ,  $u_1 \in \mathbf{U}_1, \dots, u_n \in \mathbf{U}_n$  (свойство согласованности);

3) если  $t_0 \leq t_1 < t_2 < t_3 \leq T$  и  $x \in X$ ,  $u_1 \in \mathbf{U}_1, \dots, u_n \in \mathbf{U}_n$ , то

$\hat{e}(t_3, t_1, \hat{e}(t_2, t_1, x, u_1, \dots, u_n), u_1, \dots, u_n) = \hat{e}(t_3, t_1, x, u_1, \dots, u_n)$  (полугрупповое свойство);

4) если  $u_i^1, u_i^2 \in \mathbf{U}_i$ ,  $i = 1, \dots, n$ ,  $u_i^1(t) = u_i^2(t)$  при  $t_0 \leq t_1 < t_2 \leq T$ , то для любого  $x \in X$   $\hat{e}(t_2, t_1, x, u_1^1, \dots, u_n^1) = \hat{e}(t_2, t_1, x, u_1^2, \dots, u_n^2)$  (свойство причинности).

Динамической игрой  $n$  лиц (описываемой системой (1)) в нормальной форме называется совокупность:

$$\Gamma(t_0, x_0) = \left\langle \Sigma, D_i, H_{t_0, x_0}^i, i \in N \right\rangle, \quad (2)$$

где  $D_i$  – множество стратегий игрока  $i$ , функционал  $H_{t_0, x_0}^i$  определен на множестве  $D_1 \times \dots \times D_n$ ,  $N = \{1, \dots, n\}$  – множество игроков.

Игра (2) начинается в исходной позиции  $(t_0, x_0)$  и имеет продолжительность  $T - t_0$ .

Вектор  $a = (a_1, \dots, a_n)$ , где  $a_i \in D_i$ ,  $i \in N$ , будем называть ситуацией, а вектор

$H_{t_0, x_0}(a) = (H_{t_0, x_0}^1(a), \dots, H_{t_0, x_0}^n(a))$  – вектором выигрыша (в ситуации  $a$ ).

Обозначим через

$\mathbf{H}(t_0, x_0) = \left\{ H_{t_0, x_0}(a) \mid a \in D_1 \times \dots \times D_n \right\}$  множество всех векторов выигрыша в игре (2).

Пусть  $W$  – отображение, ставящее в соответствие каждой игре  $\Gamma(t_0, x_0)$  подмножество  $W(t_0, x_0)$  множества  $\mathbf{H}(t_0, x_0)$ , называемое оптимальным. Отображение  $W$  будем называть принципом оптимальности (п. о.), а множество  $W(t_0, x_0)$  – решением игры  $\Gamma(t_0, x_0)$ , порожденным этим п. о.

**Определение 1.** Пусть в игре (2) выбран п.о.  $W$  и  $W(t_0, x_0) \neq \emptyset$ . Любая ситуация  $\bar{a} = (\bar{a}_1, \dots, \bar{a}_n)$ , такая, что  $H_{t_0, x_0}(\bar{a}) \in W(t_0, x_0)$ , называется условно-оптимальной (в смысле п.о.  $W$ ) ситуацией, а любая траектория  $\bar{x}(\cdot) = \bar{x}(\cdot, t_0, x_0, \bar{a})$  – условно-оптимальной (в том же смысле) траекторией.

Пусть  $\bar{x}(\cdot)$  – произвольная условно-оптимальная траектория. Погрузим игру (2) в семейство (по параметру  $t$ ) аналогичных игр  $\{\Gamma(t, \bar{x}(t)), t_0 \leq t \leq T\}$ .

Текущая игра  $\Gamma(t, \bar{x}(t))$  описывается полудинамической системой

$\Sigma(t, \bar{x}(t)) = ([t, T], X, \mathbf{U}_1[t, T], \dots, \mathbf{U}_n[t, T], \hat{e})$  и имеет вид:

$$\Gamma(t, \bar{x}(t)) = \left\langle \Sigma(t, \bar{x}(t)), D_i[t, T], H_{t, \bar{x}(t)}^i(\bar{a}), i \in N \right\rangle,$$

где  $D_i[t, T]$  – множество сужений всех стратегий из  $D_i$ .

Решение текущей игры  $\Gamma(t, \bar{x}(t))$ , порожденное тем же п.о.  $W$ , что и в игре (2), обозначим через  $W(t, \bar{x}(t))$ . По определению  $W(t, \bar{x}(t)) \subset \mathbf{H}(t, \bar{x}(t))$ , где  $\mathbf{H}(t, \bar{x}(t))$  – множество всех векторов выигрыша в игре  $\Gamma(t, \bar{x}(t))$ .

Обозначим через  $H_{t_0, x_0, t}(a)$  часть вектора (сужение)  $H_{t_0, x_0}(a)$ , которая соответствует полуинтервалу  $[t_0, T]$ .

**Определение 2.** Пусть в игре (2) выбран п.о.  $W$  и  $W(t_0, x_0) \neq \emptyset$ . Пусть  $\bar{a} = (\bar{a}_1, \dots, \bar{a}_n)$  – любая условно-оптимальная ситуация. Вектор выигрыша  $H_{t_0, x_0}(\bar{a})$  называется динамически устойчивым, если существует траектория  $\bar{x}(\cdot) \in \Phi(t_0, x_0, \bar{a})$ , такая, что

$$H_{t_0, x_0}(\bar{a}) \in \bigcap_{t_0 \leq t \leq T} [H_{t_0, x_0, t}(\bar{a}) + W(t, \bar{x}(t))]. \quad (3)$$

В этом случае траектория  $\bar{x}(\cdot)$  называется оптимальной (в смысле динамической устойчивости) траекторией.

Решение  $W(t_0, x_0)$  игры (2) называется динамически устойчивым, если динамически устойчивы все векторы выигрыша из множества  $W(t_0, x_0)$ .

В качестве примера игры с нереализуемым п.о. ввиду его динамической неустойчивости можно привести игру многих лиц с терминальными выигрышами, где п.о.  $W$  имеет смысл минимизации наибольшего приведенного отклонения [1].

Пусть в (1) траектории  $x(\cdot)$  являются решениями системы обыкновенных дифференциальных уравнений

$$\dot{x}(t) = f(t, x(t), u_1(t), \dots, u_n(t)), \quad t_0 \leq t \leq T \quad (4)$$

с фиксированным начальным состоянием  $x(t_0) = x_0$ . Можно показать, что для системы (4) выполняются все аксиомы 1) – 4). Система (4) называется классической динамической системой, ее обозначим  $\Sigma^1$ .

Бескоалиционной дифференциальной игрой  $n$  лиц называется совокупность

$$\Gamma^1(t_0, x_0) = \left\langle \Sigma^1, D_i^1, H_{t_0, x_0}^i, i \in N \right\rangle, \quad (5)$$

где  $D_i^1$  – множество кусочно-программных стратегий (КПС) игрока  $i$  ( $i = 1, \dots, n$ ). Определение КПС можно найти в [1]. Функции выигрыша имеют вид

$$H_{t_0, x_0}^i(x(\cdot)) = \int_{t_0}^T h_i(t, x(t)) dt + F_i(x(T)), \quad i = 1, \dots, n, \quad (6)$$

где подынтегральные функции  $h_i$  предполагаются непрерывными на  $[t_0, T] \times R^m$  ( $R^m$  – фазовое пространство состояний). В дальнейшем для простоты будем предполагать, что правая часть в (4) есть непрерывная по всем переменным вектор-функция, «разделяемая» относительно управлений:

$$f(t, x, u_1, \dots, u_n) = f(t, x, u_1) + \dots + f(t, x, u_n).$$

Пусть  $\varepsilon > 0$ . Ситуация

$a^\varepsilon = (a_1^\varepsilon, \dots, a_n^\varepsilon) \in D_1 \times \dots \times D_n$  называется ситуацией  $\varepsilon$ -равновесия по Нэшу в игре (5), если для любого  $a_i \in D_i$  и  $i \in N$

$$H_{t_0, x_0}^i(a^\varepsilon) \geq H_{t_0, x_0}^i(a^\varepsilon \| a_i) - \varepsilon. \quad (7)$$

Известно, что ситуация  $\varepsilon$ -равновесия по Нэшу в классе КПС существует.

**Теорема 1.** Ситуация  $\varepsilon$ -равновесия в бескоалиционной игре (5) динамически устойчива.

Из теоремы 1 также следует динамическая устойчивость принципа минимакса в игре  $\Gamma^1$ , когда  $n = 2$  и  $H_{t_0, x_0}^1 \equiv H_{t_0, x_0}^2$ .

Рассмотрим динамическую задачу

$$\Gamma^2(t_0, x_0) = \left\langle \Sigma^1, D, H_{t_0, x_0}^i, i \in N \right\rangle, \quad (8)$$

где все  $H_{t_0, x_0}^i$  определены на единственном множестве допустимых управлений  $D$ . Задача (8) называется многокритериальной.

В качестве п.о.  $W$  в (8) рассмотрим оптимальность по Парето: управление  $u^* \in D$  называется оптимальным по Парето, если не существует другого управления  $u \in D$ , такого, что  $H_{t_0, x_0}^i(u^*) \leq H_{t_0, x_0}^i(u)$ ,  $i \in N$ , причем хотя бы одно из неравенств строгое.

Обозначим через  $D^P$  множество всех оптимальных по Парето управлений в задаче (8). Тогда

$$W(t_0, x_0) = \left\{ H_{t_0, x_0}^i(u^*) \mid u^* \in D^P \right\}$$

есть оптимальное по Парето решение (оптимальное по Парето множество векторных оценок) задачи (8).

Для каждой условно-оптимальной (по Парето) траектории  $\bar{x}(\cdot) = \hat{e}(\cdot, t_0, x_0, u^*)$  через  $W(t, \bar{x}(t))$  обозначим аналогичное решение текущей задачи  $\Gamma(t, \bar{x}(t))$ .

**Теорема 2.** Если в задаче многокритериальной оптимизации (8) существует оптимальное по Парето решение, то оно динамически устойчиво.

Совокупность (5) называется кооперативной дифференциальной игрой, если разрешено объединение игроков в коалиции  $S \subset N$ , гарантированные выигрыши которых определяются согласно значения  $v(S)$  так называемой характеристической функции  $v(x_0, \cdot) : R^m \times 2^N \rightarrow R^1$ . Это значение  $v(S)$  может быть определено различными способами, исходя из суммарного выигрыша  $\sum_{i \in S} H_{t_0, x_0}^i$ . Кооперативную дифференциальную игру будем обозначать символом

$$\Gamma_v(t_0, x_0) = \left\langle \Sigma^1, N, v \right\rangle. \quad (9)$$

Пусть

$$E_v(t_0, x_0) = \left\{ \xi^0 \in R^n \mid \xi_i^0 \leq v(x_0, i), i \in N; \sum_{i \in N} \xi_i^0 = v(x_0, N) \right\}$$

– множество дележей в игре (9). В игре  $\Gamma_v(t_0, x_0)$  все п.о.  $W_v$  таковы, что  $W_v(t_0, x_0) \subset E_v(t_0, x_0)$ .

Вдоль условно-оптимальной траектории  $\bar{x}(\cdot)$  для любого  $t \in [t_0, T]$  обозначим:

$$J_{t_0, x_0, t}^N(\bar{x}(\cdot)) = \int_{t_0}^t \bar{h}_N(\tau) d\tau,$$

$$J_{t, \bar{x}(t)}^N(\bar{x}(\cdot)[t, T]) = \int_t^T \bar{h}_N(\tau) d\tau + \bar{F}_N,$$

где

$$\bar{h}_N(\tau) = \sum_{i \in N} h_i(\tau, \bar{x}(\tau)),$$

$$\bar{F}_N = \sum_{i \in N} F_i(\bar{x}(\tau)).$$

Обозначим  $\bar{F} = (F_1(\bar{x}(T)), \dots, F_n(\bar{x}(T)))$ .

**Определение 3.** Стратегией распределения (СР) называется функция

$$\beta : [t_0, T] \times R^n \rightarrow Z \quad (\beta : [t_0, T] \rightarrow Z), \quad (10)$$

где  $Z$  – гиперплоскость  $z_1 + \dots + z_n = 1$ .

Если  $Z$  – симплекс, то  $\beta$  называется неотрицательной СР.

Пусть в игре (9) выбран п.о.  $W_v$  и  $\xi^0 \in W_v(t_0, x_0)$ . Рассмотрим СР вида (10) и положим

$$w(t, \beta) = \int_{t_0}^t \beta(\tau) \bar{h}_N(\tau) d\tau.$$

**Определение 4.** Дележ  $\xi^0 \in W_v(t_0, x_0)$  называется динамически устойчивым, если существует интегрируемая на  $[t_0, T]$  СР (10), такая что

$$\xi^0 \in \bigcap_{t_0 \leq t \leq T} [w(t, \beta) + W_v(t, \bar{x}(t))]. \quad (11)$$

Будем говорить, что кооперативная динамическая игра (9) с побочными платежами имеет динамически устойчивое решение  $W_v(t_0, x_0)$ , если динамически устойчивы все дележи  $\xi^0 \in W_v(t_0, x_0)$ . В этом случае условно-оптимальную траекторию  $\bar{x}(\cdot)$  будем называть оптимальной (в смысле динамической устойчивости) траекторией.

В случае отсутствия динамически устойчивых дележей из множества  $W_v(t_0, x_0)$  будем говорить, что решение  $W_v(t_0, x_0)$  динамически неустойчиво.

Для условно-оптимальной траектории  $\bar{x}(\cdot)$  и произвольного п.о.  $W_v$  в игре (9) рассмотрим отображение

$$t \rightarrow \bar{W}_v = W_v(t, \bar{x}(t)). \quad (12)$$

Будем говорить, что отображение (12) имеет не возрастающий селектор  $t \rightarrow \xi^t$ , если  $\xi^t \in \bar{W}_v$ ,  $t_0 \leq t \leq T$ , причем  $\xi^1 \geq \xi^2$  при  $t_0 \leq t_1 < t_2 \leq T$ .

**Теорема 3.** Пусть  $\bar{h}_N$  – непрерывная на  $[t_0, T]$ , не принимающая на этом отрезке нулевого значения функция. Для того чтобы решение  $W_v(t_0, x_0)$  игры (9) было динамически устойчиво, достаточно, чтобы вдоль условно-оптимальной траектории  $\bar{x}(\cdot)$  п.о. удовлетворял следующим условиям:

$$1) \bar{W}_v(t) \neq \emptyset, t_0 \leq t \leq T;$$

2) для любого дележа  $\xi^0 \in W_v(t_0, x_0)$  существует дифференцируемый на  $[t_0, T]$  селектор  $t \rightarrow \xi^t$  отображения (12), такой что  $\xi^{t_0} = \xi^0$ .

Если ограничиться заранее рассмотрением только непрерывных СР вида (10), то следует (непрерывная) дифференцируемость селектора  $t \rightarrow \xi^t$ . Поэтому получаем следующее утверждение.

**Следствие 1.** Для того чтобы решение  $W_v(t_0, x_0)$  игры (9) было динамически устойчиво в классе непрерывных СР вида (10), необходимо и достаточно, чтобы были выполнены все условия теоремы 3.

Если не предположить непрерывности СР, то условия теоремы 3 являются необходимыми лишь почти всюду на  $[t_0, T]$ .

**Следствие 2.** Пусть в дополнение к условиям теоремы 3 выполнены следующие условия:

$$1) \bar{h}_N(t) > 0, t_0 \leq t \leq T;$$

2) селектор в условии 2) теоремы 3 не возрастает.

Тогда для каждого дележа  $\xi^0 \in W_v(t_0, x_0)$  существует неотрицательная СР, удовлетворяющая условию динамической устойчивости (11) дележа  $\xi^0$ .

Приведенные здесь теоремы являются достаточно общими, т. е. охватывают достаточно широкие классы игровых моделей и справедливы для различных конкретных принципов оптимальности ( $W$ ) – С-ядра, НМ-решения, вектора Шепли и др. Теорема 3, которую мы называем основной теоремой для кооперативных дифференциальных игр с побочными платежами, является конструктивной, поскольку из ее доказательства следует метод вычисления динамически устойчивых оптимальных (в смысле п.о.  $W$ ) решений игры.

В [1] были предложены различные модификации динамической устойчивости (определение 4) в игре  $\Gamma_v(t_0, x_0)$ : понятия динамической  $t$ -,  $\Delta$ -,  $v$ -устойчивости и обобщенной динамической устойчивости решения игры с соответствующими функциями распределения дележей ( $\beta'$ ,  $\beta^\Delta$ ,  $\beta^v$ ,  $\beta^e$ ).

Стратегия распределения (СР) может быть интерпретирована как способ распределения общего выигрыша между игроками во времени в условиях фиксированного дележа, удовлетворяющего тому или иному теоретико-игровому п.о. Различные СР порождают различные понятия динамической устойчивости. СР  $\beta^e$  в отличие от  $\beta^0$  и  $\beta'$  задает «кусочно-постоянный» способ распределения,  $\beta^\Delta$  описывает коррекцию распределения в заранее заданные моменты времени, а  $\beta^v$  предполагает коррекцию в моменты времени, задаваемые при помощи отображения  $v$ . По динамическому характеру действия СР  $\beta^0$ ,  $\beta'$  можно отнести к непрерывным, а  $\beta^\Delta$ ,  $\beta^v$ ,  $\beta^e$  – к дискретным способам коррекции выигрышней. Некоторые взаимосвязи между различными видами динамической устойчивости вытекают из их определений и соответствующих теорем существования. Так, например, из динамической  $t$ -устойчивости и динамической  $\Delta$ -устойчивости для всех  $\Delta$ , а из динамической  $v$ -устойчивости для всех  $v$  – динамическая  $\Delta$ -устойчивость для всех  $\Delta$ . Выбор того или иного вида СР в реальной динамической системе может быть продиктован фактическими условиями ее функционирования, возможностями управляющих и вычислительных устройств и т. д.

Аналогичные результаты были получены для кооперативных дифференциальных игр без побочных платежей, а также для двух классов кооперативных игр, динамика которых описывается разностными

уравнениями. Более подробно с этими результатами можно ознакомиться в [1].

Все приведенные результаты принадлежат профессору Н. Н. Данилову и опубликованы в многочисленных его журнальных статьях и двух монографиях. Часть статей переведена за рубежом. Все эти результаты, а также полученные в последние годы приложения в различных сферах практической деятельности, позволяют говорить о том, что концепция динамической устойчивости является основополагающим принципом формализованного изучения конфликтно-управляемых процессов. Содержание следующих разделов данной статьи является подтверждением этого факта. Следует заметить, что известный из теории оптимального управления принцип оптимальности Р. Беллмана, который применяется только для минимизации (или максимизации) одного функционала качества, вытекает как частный случай из принципа динамической устойчивости.

### **5. Применение концепции динамической устойчивости в прикладных исследованиях**

Содержание данного раздела составляют краткие описания основных результатов по темам диссертационных исследований, выполненных под руководством профессора Н. Н. Данилова.

#### **5.1. Применение в моделях экономической динамики**

В этом направлении защищены две кандидатские диссертации.

Голоколосова Т. В. Динамически устойчивое поведение в моделях экономики на конечном временном интервале. Основные результаты работы: новый подход к математическому моделированию динамики экономических процессов и равновесия на основе общей теории управления; условия существования равновесных и динамически устойчивых траекторий в моделях экономической динамики на конечном временном интервале; результаты, полученные с применением концепции динамической устойчивости в исследовании теоретико-игровых принципов оптимального поведения в различных моделях несовершенной конкуренции.

Мешечкин В. В. Динамическая устойчивость равновесных траекторий в математических моделях экономики. Основными результатами работы являются: применение концепции динамической устойчивости к исследованию различных математических моделей экономической динамики; механизмы регуляризации динамически неустойчивых условно-равновесных траекторий и алгоритмы их реализации; существование динамически устойчивых условно-равновесных траекторий, их признаки и свойства в частных моделях экономической динамики (динамические аналоги моделей Эрроу-Дебре, Леонтьева, фон Неймана).

#### **5.2. Применение в моделях рынка труда**

В этой области выполнены два диссертационных исследования.

Чернядьева Н. В. Разработка математических моделей равновесного развития рынка труда. Новые результаты работы состоят в разработке и обосновании метода формализации рынка труда, его основных элементов и нахождении условий существования

полной занятости и равновесия; разработке алгоритма нахождения равновесного состояния рынка труда на основе формализованного и изученного процесса регулирования заработной платы; построении динамической модели рынка труда, формализации и обосновании понятий спроса, предложения и равновесия на рынке труда в динамическом случае; исследовании необходимых и достаточных признаков оптимального развития рынка труда; установлении условий существования равновесных траекторий рынка труда, проведении анализа состоятельности во времени, а также разработке алгоритма динамически устойчивой регуляризации равновесных траекторий рынка труда.

Яковлева Н. М. Теоретико-игровая модель рынка труда региона. На защиту выносились следующие результаты: впервые предложен теоретико-игровой подход к математическому моделированию рынка труда региона; в модели рынка труда в виде бескоалиционной игры его участников найдены достаточные условия существования ситуации равновесия по Нэшу, разработан способ ее нахождения и проведен сравнительный анализ условий существования экономического (по Вальрасу), теоретико-игрового (по Нэшу) и олигополистических (по Курно и Штакельбергу) равновесий на рынке труда; с применением принципа динамической устойчивости исследован вопрос о состоятельности во времени равновесных траекторий развития рынка труда: найдены необходимые и достаточные условия динамической устойчивости ситуаций равновесия по Вальрасу и Нэшу, множества недоминируемых дележей (С-ядро) и вектора Шепли.

#### **5.3. Применение в моделях финансового рынка**

Николаева Е. А. Равновесные модели рынка ценных бумаг. На защиту выносились следующие основные положения: построена динамическая модель рынка ценных бумаг, в которой формализованы понятия спроса, предложения и равновесия; доказаны теоремы существования оптимального портфеля и равновесного состояния рынка; в многошаговой модели рынка ценных бумаг с помощью принципа динамической устойчивости исследован вопрос о содержательности во времени равновесных траекторий, найдено достаточное условие существования и динамической устойчивости  $\varepsilon$ -равновесных траекторий и разработана схема вычисления в терминах динамического программирования; с точки зрения концепций равновесия и динамической устойчивости исследованы математические модели конкретных видов рынков – со смешанными активами и ГКО; найдено достаточное условие существования равновесия и метод его вычисления на рынке со смешанными активами, установлена структура множества эффективных по Парето портфелей и доказана его динамическая устойчивость на рынке ГКО.

#### **5.4. Применение в моделях социальных систем**

Злобина С. Л. Исследование математических моделей равновесного и стабильного развития социальных систем. На защиту выносились следующие основные положения: математическая модель развития социальной системы в виде многошаговой задачи оптимального управления; формализованные понятия социального равновесия и социальной стабильности, достаточные условия существования равновесной и

стабильной траектории и необходимые и достаточные условия равновесия в социальной системе; определение, а также необходимые и достаточные условия динамической устойчивости траекторий, отвечающих таким нормативным требованиям как равновесность, стабильность; структура трех множеств реально достижимых состояний: оптимальных в смысле равномерной минимизации отклонений от целей, оптимальных в смысле лексикографического предпочтения, наилучших с точки зрения сближения с утопическим множеством; вычислительная схема построения динамически устойчивой равновесной и стабильной траектории социальной системы.

### **5.5. Применение в моделях позиционного управления**

Смолин Е. А. Принцип позиционной динамической устойчивости и его применение в системах со многими управлениями. Основные положения работы: найденные в работе условия существования, необходимые и достаточные признаки позиционной динамической устойчивости траекторий в дифференциальных и многошаговых кооперативных играх с побочными и без побочных платежей позволяют оценить реальные возможности объединения усилий участников конфликтно-управляемых систем для достижения поставленных целей; алгоритм, разработанный для кооперативных многошаговых игр без побочных платежей, позволяет вычислить позиционно динамически устойчивые траектории, вдоль которых игроки получают справедливые (в смысле кооперативных принципов оптимальности) и стабильные выигрыши; применение концепции позиционной динамической устойчивости для выявления стабильных и сбалансированных сценариев развития рынка товаров потребления, рынка ценных бумаг, рынка труда и процессов структурного изменения социальной системы, показывает ее возможности как единого подхода для изучения вопросов оптимального поведения в широкой области неклассических задач принятия решений.

### **5.6. Применение в моделях устойчивого развития региона**

Исходя их содержания политики устойчивого развития как стратегии дальнейшего движения человеческой цивилизации следует, что этот процесс распространяется от отдельных регионов до человеческого сообщества в целом, охватывая на каждом уровне иерархии экологическую, экономическую и социальную среды. Система функционирует на временном интервале, длина которого диктуется общими принципами устойчивого развития. Таким образом, это есть сложная динамическая система с секторно-иерархической структурой. Исходя из постулата о том, что общество не должно пассивно созерцать происходящие процессы, а должно целенаправленно влиять на них, каждая из трех подсистем (экологическая, экономическая и социальная) и глобальная система в целом нами рассматриваются как управляемые системы.

Формализация рациональной политики устойчивого развития может состоять из двух этапов. Первый – это разработка требований (или аксиоматики), порождающих естественные понятия «справедливого»,

«согласованного», «равновесного» развития подсистем; второй – выработка согласованно «оптимального» поведения всей системы в сочетании с изучением и систематизацией опыта специалистов, зарекомендовавших себя на практике, а также на основе результатов предварительных наблюдений и экспериментов (экспертные системы). Эти два этапа являются наиболее подходящими для «оптимального» устойчивого развития как отдельных подсистем, так и глобальной системы в целом, поскольку они охватывают не только формально-логические, но и психологические и компромиссные аспекты принятия решения.

Приведенные нами варианты формализации понятия оптимальности относятся к концепции выбора. Она отвечает на вопрос: какой набор управлеченческих решений будет наилучшим образом соответствовать каждой создавшейся ситуации (каждому состоянию системы), но не дает ответа на вопрос – реализуемы ли эти решения? Для ответа на последний вопрос нужно иметь механизм реализации «оптимальных» решений. В качестве такого механизма наилучшим образом подходит принцип динамической устойчивости.

Результаты, полученные в этой области Н. Н. Даниловым и Л. П. Иноземцевой, вошли в коллективную монографию [2]. Вопросам построения и использования глобальных и эконометрических моделей для сбалансированных и динамически устойчивых сценариев устойчивого развития экономического региона посвящена диссертация Е. С. Черновой.

### **5.7. Применение в моделях экологических систем и здравоохранения**

Проблемы современного общества – здравоохранения, загрязнения окружающей среды, эволюции климата, устойчивого существования экосистем, истощения природных ресурсов и т. д. – тесно переплетаются между собой. Применение формализованного подхода позволяет через построение и анализ математических моделей исследовать их с необходимой степенью детализации как раздельно, так и во взаимосвязи друг с другом. Эта тематика в научной школе представлена двумя направлениями.

Первое из них сосредоточено на моделировании динамики эколого-экономических систем и формализации задач рационального природопользования. Здесь исследуются процессы образования загрязняющих веществ в ходе производственной деятельности и их выброс в окружающую среду. При этом учитывается накопление вредных веществ в биоценозах и их естественный распад и решается вопрос сокращения негативных последствий загрязнения природной среды.

Второе направление изучает статистические закономерности изменения состояния здоровья населения в регионе под влиянием различных факторов. Исследуются динамика уровня заболеваемости, рождаемости, смертности, инвалидности и пр., а также агрегированные интегральные показатели, одновременно учитывющие и обобщающие информацию о различных аспектах состояния общественного здоровья.

### **5.8. Новые области исследования**

В последние два-три года научные исследования школы расширились двумя направлениями, откры-

вающими широкую область для получения новых и актуальных результатов.

1. Разработка новых классов динамических игр. В цикле статей в журнале «Вестник КемГУ» за 2009 – 2012 гг. профессором Н. Н. Даниловым положено начало теории нового класса конфликтно-управляемых моделей, названных автором «Динамические матричные игры». Это есть симбиоз двух классических моделей – матричных игр и задач оптимального управления. Проведены начальные этапы исследования еще двух моделей из этого класса: «Динамические игры с природой» и «Динамические биматричные игры». По этим моделям выполняются курсовые и дипломные работы студентов, специализирующихся на кафедре математической кибернетики КемГУ.

2. Моделирование инвестиционной деятельности пенсионной системы. На основе ряда статей доцента Л. П. Иноземцевой, посвященных инвестиционной деятельности пенсионной системы России (ПСР), начато изучение общей портфельной теории для ПСР посредством математического моделирования задач субъектов инвестирования пенсионных резервов. Подготовлена первая большая статья Н. Н. Данилова и Л. П. Иноземцевой методологического характера для публикации в одном из журналов издательского дома «Финансы и кредит».

#### **6. Внедрение научных результатов в форме хозяйственных договоров и грантов**

Все приведенные в этом пункте внебюджетные НИР выполнены под научным руководством профессора Н. Н. Данилова:

- «Маркетинговые исследования экономико-математическими методами предприятий, отраслей и комплексов Кемеровской области» (Хоздоговорная НИР с Администрацией Кемеровской области, 1993 г.).

- «Статистическое и теоретико-игровое моделирование социально-политического взаимодействия в Кузбассе» (Программа Госкомитета по ВШ РФ, 1994 – 1997 гг.).

- «Математическая модель оптимального распределения инвестиций» (Программа реструктуризации угольной отрасли Кузбасса, хоздоговорная НИР с концерном «Кузбассинвестуголь», 1996 г.).

- «Приумножение доходов бюджета региона (субъекта РФ) за счет эффективного использования земельных участков» (Государственный контракт с Администрацией Кемеровской области, 2003 г.).

- «Изучение проблем устойчивого развития экономики региона посредством математического моделирования» (Грант «РФФИ-Кузбасс», 2007 – 2009 гг.).

- «Динамическая устойчивость принципов оптимальности в системах со многими управлениями» (Программа «Университеты России», 1992 г.).

- «Исследование новых принципов оптимальности в динамических теоретико-игровых моделях и задачах глобальной оптимизации» (Программа Госкомитета по ВШ РФ, 1993 – 1995 гг.).

- «Проблема динамической устойчивости в теории игр, теории массового обслуживания и неклассических задачах оптимизации» (Грант РФФИ, 1995 г.).

- «Проблема динамической устойчивости в математических моделях экономики» (Грант РФФИ, 1997 – 1999 гг.).

- «Математическая экономика с теорией и задачами» (Грант OSI Assistance Foundation:IEB882w, 1998 г.).

- «Принципы согласования интересов в математической модели управляемой агрегированной системы» (Грант Минобразования РФ по фундаментальным исследованиям в области естественных наук, 2002 г.).

#### **7. Результаты интеллектуальной деятельности**

Членами научной школы «Дискретная математика и математическая кибернетика» и с их участием получены следующие свидетельства о регистрации электронных изданий и программных продуктов в российских агентствах по патентам, реестрах программ для ЭВМ и депозитариях электронных изданий:

- Свидетельство об официальной регистрации базы данных № 2001620056 от 19.04.2001 на электронный ресурс «Матэкономика» / Н. Н. Данилов, Л. П. Иноземцева. – РОСПАТЕНТ.

- Регистрационное свидетельство № 875-1 от 12.02.2001 на электронное издание «Основы математической экономики: Web-ориентированный учебник» / Н. Н. Данилов, Л. П. Иноземцева. – ФГУП НТЦ «Информрегистр», Депозитарий электронных изданий.

- Свидетельство об официальной регистрации базы данных № 2002620085 от 29.05.2002 на электронный УМК «Исследование операций и математическое программирование» / Н. Н. Данилов, В. В. Мешечкин. – РОСПАТЕНТ.

- Свидетельство об официальной регистрации базы данных № 2003620089 от 15.05.2003 на электронный УМК «Теория и практика оптимальных процессов» / Н. Н. Данилов, В. В. Мешечкин. – РОСПАТЕНТ.

- Свидетельство об официальной регистрации базы данных № 2004620047 от 13.02.2004 на электронный УМК «Финансы» / Л. П. Иноземцева. – РОСПАТЕНТ.

- Регистрационное свидетельство от 12.02.2004 на электронный УМК «Финансы» / Л. П. Иноземцева. – ФГУП НТЦ «Информрегистр», Депозитарий электронных изданий.

- Регистрационное свидетельство № 13939 от 1.10.2008 на электронное издание «Разработка программного комплекса для моделирования и прогнозирования работы зубных врачей и зубных техников по ортопедическому отделению МУЗ КСП № 4» / Ю. А. Загорский, К. Н. Токарев, В. В. Мешечкин. – ФГУП НТЦ «Информрегистр», Депозитарий электронных изданий.

- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2008615352 «Разработка программного комплекса для моделирования и прогнозирования работы зубных врачей и зубных техников по ортопедическому отделению МУЗ КСП № 4» /

Ю. А. Загорский, К. Н. Токарев, В. В. Мешечкин. – Зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 10.11.2008.

– Регистрационное свидетельство № 16197 от 5.05.2009 на электронное издание «Оценка бизнеса: электронный УМК» / Н. Н. Данилов. – ФГУП НТЦ «Информрегистр», Депозитарий электронных изданий.

– Регистрационное свидетельство № 16199 от 5.05.2009 на электронное издание «Теория прогнозирования: Электронный учебно-методический комплекс для специальности 010501 (направления 010500) «Прикладная математика и информатика» / В. В. Мешечкин. – ФГУП НТЦ «Информрегистр», Депозитарий электронных изданий.

– Регистрационное свидетельство № 18673 от 15.04.2010 на электронное издание «Теория игр с задачами и упражнениями: электронный УМК» / Н. Н. Данилов, В. В. Мешечкин. – ФГУП НТЦ «Информрегистр», Депозитарий электронных изданий.

– Регистрационное свидетельство № 18674 от 15.04.2010 на электронное издание «Бюджетные и внебюджетные фонды в РФ: электронный УМК» / Л. П. Иноземцева. – ФГУП НТЦ «Информрегистр», Депозитарий электронных изданий.

– Регистрационное свидетельство № 22880 от 27.07.2011 на электронное издание «Финансы: конспект динамических слайд-лекций» / Л. П. Иноземцева. – ФГУП НТЦ «Информрегистр», Депозитарий электронных изданий.

– Регистрационное свидетельство № 22881 от 27.07.2011 на электронное издание «Оценка стоимости бизнеса: тексто-графический электронный УМК» / Н. Н. Данилов. – ФГУП НТЦ «Информрегистр», Депозитарий электронных изданий.

– Регистрационное свидетельство № 22901 от 27.07.2011 на электронное издание «Модели и оценка риска в сложных системах: тексто-графический электронный УМК» / Е. А. Николаева. – ФГУП НТЦ «Информрегистр», Депозитарий электронных изданий.

– Регистрационное свидетельство № 22890 от 27.07.2011 на электронное издание «Теория прогнозирования: тексто-графический электронный УМК» / В. В. Мешечкин. – ФГУП НТЦ «Информрегистр», Депозитарий электронных изданий.

– Регистрационное свидетельство № 22908 от 27.07.2011 на электронное издание «Эконометрика: тексто-графический электронный УМК» / М. В. Косенкова. – ФГУП НТЦ «Информрегистр», Депозитарий электронных изданий.

– Регистрационное свидетельство № 22902 от 27.07.2011 на электронное издание «Экономико-информационные технологии и программное обеспечение бухгалтерского учета: тексто-графический электронный УМК» / Т. А. Горская. – ФГУП НТЦ «Информрегистр», Депозитарий электронных изданий.

– Регистрационное свидетельство № 22904 от 27.07.2011 на электронное издание «Математические модели в экологии: тексто-графический электронный УМК» / Е. С. Чернова. – ФГУП НТЦ «Информрегистр», Депозитарий электронных изданий.

– Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012610511 «Поиск оптимального решения математической модели изменения структуры экономически активного населения» / А. А. Захарова, М. В. Косенкова, А. Г. Лещенко. – Зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 10.01.2012.

– Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012610516 «Поиск оптимального решения задачи устойчивого развития региона» / А. А. Захарова, Е. С. Чернова. – Зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 10.01.2012.

– Регистрационное свидетельство № 26308 от 13.06.2012 на электронное издание «История и методология прикладной математики и информатики: тексто-графический электронный УМК» / Е. А. Николаева. – ФГУП НТЦ «Информрегистр», Депозитарий электронных изданий.

## **8. Высокая оценка результатов научной школы**

### **8.1. Премии Губернатора Кемеровской области:**

– «За большой вклад в социально-экономическое развитие Кузбасса и подготовку кадров высшей квалификации» (2007 – 2008 гг.).

– «За проведение фундаментальных исследований по приоритетным направлениям социально-экономического развития Кузбасса» (2007 г.).

### **8.2. Дипломы за победу в конкурсах научных монографий и учебных пособий:**

– Победителю внутривузовского этапа конкурса КемГУ «Лучшая монография – 2009» (в номинации естественные науки): Диплом КемГУ В. Н. Крутикову за монографию «Обучающиеся методы безусловной оптимизации и их применение».

– Победителю внутривузовского этапа конкурса КемГУ «Лучшая монография – 2009» (в номинации естественные науки): Диплом КемГУ Н. Н. Данилову за монографию «Кооперативное поведение в динамических системах со многими управлениями».

– За I место в конкурсе «Лучшее учебное пособие 2006 года» в номинации «Математика, естественные и компьютерные науки»: Диплом Администрации Кемеровской области Н. Н. Данилову за учебное пособие «Курс математической экономики».

– За победу в конкурсе Ученого совета КемГУ «Лучшее учебное пособие КемГУ 2006 г.» в номинации «Естественные науки»: Н. Н. Диплом Данилову за учебное пособие «Курс математической экономики».

### **8.3. Почетные грамоты:**

– Администрации Кемеровской области (1999 г.).  
– Кемеровского государственного университета (2004, 2012 (2) гг.).

### **8.4. Благодарственные письма:**

– Администрации Кемеровской области (1999, 2004, 2009 гг.).  
– Совета народных депутатов Кемеровской области (2006 г.).  
– Кемеровского государственного университета (2008, 2010, 2011 гг.).

### **8.5. Награды аспирантов:**

– Чернова Е. С.: стипендия Президента РФ на 2011 – 2012 учебный год (на основании приказа Ми-

нистерства образования и науки РФ № 147 от 27.02.2012 г.).

– Чернова Е. С.: диплом III степени и нагрудный знак IV Евразийского экономического форума молодежи «Диалог цивилизаций: Youth Global Mind» (май 2013 г., Екатеринбург).

– Вершинин Я. Н.: стипендия Президента РФ на 2012 – 2013 учебный год (на основании приказа Министерства образования и науки РФ № 873 от 29.10.2012 г.).

**9. Данные о научной школе.** Дата получения сертификата научной школы «Дискретная математика и математическая кибернетика» – 25.11.2009 (протокол №13 заседания Ученого совета КемГУ).

Состав школы (в 2013 году) – 10 человек, в том числе два доктора наук и три кандидата наук.

Научный руководитель школы – Данилов Н. Н., доктор физико-математических наук, профессор, академик МАН ВШ, академик РАСН, заслуженный работник ВШ РФ, зав. кафедрой математической кибернетики, декан математического факультета.

За все время существования школы защищены две докторские и девять кандидатских диссертаций.

#### Список монографий и учебных пособий

1. Данилов, Н. Н. Кооперативное поведение в динамических системах со многими управлениями: монография / Н. Н. Данилов. – Томск: Изд-во ТГПУ, 2008. – 222 с.

2. Факторы устойчивого развития регионов России: колл. монография / Н. Н. Данилов, Л. П. Иноземцева [и др.]. – Новосибирск: ЦРНС: СИБПРИНТ, 2008. – 341 с.

3. Петросян, Л. А. Кооперативные дифференциальные игры и их приложения / Л. А. Петросян, Н. Н. Данилов. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та, 1985. – 276 с.

4. Данилов, Н. Н. Игровые модели принятия решений / Н. Н. Данилов. – Кемерово: Изд-во КемГУ, 1981. – 122 с.

5. Данилов, Н. Н. Неантагонистические игры двух лиц / Н. Н. Данилов, Н. А. Зенкевич. – Кемерово: Изд-во КемГУ, 1990. – 100 с.

6. Данилов, Н. Н. Курс математической экономики / Н. Н. Данилов. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – 444 с.

7. Данилов, Н. Н. Основы математической теории оптимальных процессов / Н. Н. Данилов, В. Б. Мешечкин. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2004. – 219 с.

8. Данилов, Н. Н. Теоретико-игровое моделирование конфликтных ситуаций / Н. Н. Данилов. – Томск: Изд-во ТГУ, 2005. – 119 с.

9. Данилов, Н. Н. Курс математической экономики / Н. Н. Данилов. – М.: Высшая школа, 2005. – 407 с.

10. Данилов, Н. Н. Исследование операций и математическое программирование / Н. Н. Данилов. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2005. – 106 с.

11. Данилов, Н. Н. Финансовая математика / Н. Н. Данилов. – Томск: Изд-во ТГПУ, 2009.

12. Данилов, Н. Н. Оценка бизнеса / Н. Н. Данилов. – Кемерово: КемГУ, 2010.

13. Иноземцева, Л. П. Финансы в структурно-логических схемах / Л. П. Иноземцева. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. – 227 с.

14. Иноземцева, Л. П. Государственные целевые бюджетные и внебюджетные фонды / Л. П. Иноземцева, Л. П. Курмашев. – Кемерово, 2008. – 261 с.

15. Иноземцева, Л. П. Целевые фонды в бюджетной системе Российской Федерации / Л. П. Иноземцева. – Кемерово: КемГУ, 2009. – 202 с.

16. Голоколосова, Т. В. Исследование операций / Т. В. Голоколосова, В. В. Мешечкин. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2004. – 120 с.

17. Николаева, Е. А. Финансовый анализ рискованных ценных бумаг / Е. А. Николаева. – Кемерово, 2009.

18. Мешечкин, В. В. Теория прогнозирования / В. В. Мешечкин. – Кемерово: КемГУ, 2009.

19. Николаева, Е. А. Построение меры риска / Е. А. Николаева, М. В. Косенкова. – Кемерово, 2010.

#### Информация об авторах:

**Данилов Николай Николаевич** – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой математической кибернетики, декан математического факультета КемГУ, 8 (3842) 54-34-18, danielovnn@mail.ru.

**Nikolay N. Danilov** – Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Head of Department of Mathematical Cybernetics, Dean of the Faculty of Mathematics, Kemerovo State University.

**Иноземцева Лилия Петровна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и кредита КемГУ, 8 (3842) 58-44-26, lipetin@mail.ru.

**Liliya P. Inozemtseva** – Candidate of Economics, Assistant Professor at the Department of finance and credit, Kemerovo State University.

**Мешечкин Владимир Викторович** – кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра математической кибернетики КемГУ, 8 (3842) 54-25-09, vvm@kemsu.ru.

**Vladimir V. Meshechkin** – Candidate of Physics and Mathematics, Assistant Professor at the Department of Mathematical Cybernetics, Kemerovo State University.

УДК 517

**ПРОГРАММА ДЛИНОЮ В ЖИЗНЬ**  
**E. A. Седова, Т. В. Бурнышева, Е. В. Решетникова**

**LIFE-LONGPROGRAMME**  
**E. A. Sedova, T. V. Burnysheva, E. V. Reshetnikova**

В работе описывается путь разработки пакета прикладных программ для расчета статики, динамики и огнестойкости конструкций из композиционных материалов «Композит-НК», а также разработка методов, программно-реализованных в пакете, под руководством и при непосредственном участии доктора технических наук, профессора Каледину Валерия Олеговича.

The paper describes the development of the software package for calculating statics, dynamics, and fire resistance of composite materials, "Composite-NK", as well as the development of methods and software sold in the package, under the guidance and with the direct participation of Doctor of Technical Sciences, Professor Valery O. Kaledin.

**Ключевые слова:** композиционные материалы, пакет прикладных программ, статика, динамика.

**Keywords:** composite materials, software package, statics, dynamics.

Каледин Валерий Олегович родился в 1955 году в городе Караганда республики Казахстан. В 1972 году закончил 11 школу города Новокузнецка и поступил в Харьковский авиационный институт на специальность самолетостроение. В 1978 году окончил институт с отличием. Уже тогда Валерий Олегович заинтересовался композиционными материалами. В процессе учебы им была написана программа по расчету напряженно-деформированного состояния конструкций из композиционных материалов на основе метода конечных элементов, которая впоследствии стала прототипом программного комплекса «Композит». В дипломной работе эта программа была использована для расчета на прочность опытной конструкции – кессона шасси самолета Ан-28 из композиционных материалов. В 1982 году защитил диссертацию на соискание степени кандидата технических наук на тему «Исследование краевых эффектов в слоистых композиционных материалах» под руководством кандидата технических наук А. А. Рассохи. В кандидатской диссертации были исследованы деформации и напряженное состояние слоистых композиционных материалов вблизи свободных и нагруженных поверхностей. Определено влияние свободной поверхности на напряженно-деформированное состояние структурных компонентов ортогонально-армированного слоистого материала. Все расчеты в диссертации проведены с помощью разработанного автором комплекса программ для ЭВМ, который на тот момент позволяет автоматически строить конечноэлементные модели периодически неоднородных тел, а также рассчитывать напряженно-деформированное состояние конструкций из композиционных и традиционных материалов. В 1982 году, работая младшим научным сотрудником ХАИ, участвовал в выполнении НИР в интересах ряда предприятий авиационной и ракетостроительной промышленности: исследовал статическую прочность компрессора газотурбинного двигателя, силовой балки фюзеляжа самолета Ан-72, ферменной конструкции спутника. Эти работы сопровождались развитием программного и методического обеспечения. В 1982 году, исследуя прочность образцов композиционных панелей тяжелого транспортного самолета,

предложил численно-аналитический способ исследования напряженного состояния многоэлементных конструкций, который совмещает достоинства численных и аналитических методов. Позже этот способ после систематической разработки составил основу докторской диссертации и ряда прикладных исследований.

В 1983 году В. О. Каледин вернулся в город Новокузнецк и пришел работать на кафедру высшей математики Сибирского металлургического института (СМИ). Валерий Олегович продолжил свои научные изыскания и с 1984 года принимал участие в выполнении хоздоговорных НИР в СМИ. Удачная архитектура комплекса «Композит» позволила использовать его не только в продолжающихся исследованиях механики конструкций, но и в задачах геофизики, а выполненные в 1985 – 1990 году НИР не только реализовались в промышленных разработках, но и стали предметом защиты четырех кандидатских диссертаций [4; 16].

Научные изыскания привели Валерия Олеговича в Новосибирск, где в 1992 – 1994 годах он прошел двухгодичную стажировку в должности старшего научного сотрудника Института гидродинамики им. М. А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук. Результатом плодотворной работы стала диссертация на соискание степени доктора технических наук на тему «Численно-аналитический метод исследования напряженно-деформированного состояния и его применение к расчету неоднородных пространственных конструкций». В ней нашли отражение результаты сотрудничества с машиностроительными предприятиями Москвы, Киева, Запорожья, Дубны, Хотькова и Днепропетровска. В работе излагались используемые способы дискретизации краевых задач с переменным параметром на основе метода конечных элементов в варианте метода перемещений и оригинальные алгоритмы численно-аналитического решения получаемых при этом дискретных задач. Разработан устойчивый алгоритм метода малого параметра, получена оценка радиуса сходимости определяемого им степенного ряда и оценка остаточного члена; найдено решение в дробно-рациональных

функциях, справедливое за пределами интервала сходимости степенного ряда, и построен алгоритм для экономного вычисления его коэффициентов. Пакет прикладных программ, последняя версия которого на тот момент носила название «Композит-5.04», включал в себя программную реализацию описанных методов и был апробирован и внедрен в работу многих организаций.

С 1998 года Валерий Олегович перешел работать в Новокузнецкий филиал-институт Кемеровского государственного университета, где под его руководством была создана кафедра прикладной математики, впоследствии – математики и математического моделирования, которую он возглавлял до 2004 года. Начиная с 2001 года, Валерий Олегович занимает должность декана факультета информационных технологий. В 2000-х годах НФИ КемГУ активно сотрудничает со школами города Новокузнецка. Одной из школ, с которыми работает кафедра прикладной математики, является гимназия № 46. Валерий Олегович привлекает к научной работе шесть школьников, из которых двое – Анищенко Антон и Тепухина Екатерина – после окончания школы поступают в НФИ КемГУ. Под руководством В. О. Каледина школьники разрабатывали программу для построения стереографических изображений. Результаты своей работы школьники представляли на конференциях различного уровня и были отмечены дипломом Всероссийской конференции школьников в г. Обнинске.

Для более точного построения моделей рассчитываемых конструкций необходима была визуальная часть пакета программ «Композит», этим и занялся студент А. Анищенко, совместно с аспирантом д-ра техн. наук, профессора В. О. Каледина, Д. И. Глечковым. Ими была разработана программа визуализации модели, которая включала в себя возможность визуального представления модели, заданной специальным образом с помощью текстовых файлов. Результатом работы программы являлось не только графическое представление модели, разбитой на конечные элементы, но и местная, глобальная системы координат, места прилагаемых нагрузок, области закреплений модели. Таким образом, программа позволяла на этапе задания модели проверить правильность ее построения, направления осей координат, нагрузок и закреплений.

В период с 1998 по 2008 годы активно велась работа по разработке методов, алгоритмов и программ численного решения краевых задач как самим В. О. Калединым, так и его аспирантами. Так, в 2002 году Т. В. Бурнышевой защищена диссертация «Влияние геометрических и физико-механических параметров на напряженно-деформированное состояние упругих пространственно-неоднородных массивов». В диссертации разработана методика, алгоритм и программное средство для расчета напряженно-деформированного состояния пространственных неоднородных структур с произвольным рельефом и формой включений [17]. Результаты расчетов и пакет программ были использованы в практике Новокузнецкой комплексной геолого-физической экспедиции. В том же году А. Б. Цветковым защищена диссертация «Математическое моделирование проявлений

гравитации в пространственно-неоднородных массивах горных пород». Работа включала в себя разработку дискретных моделей аномалии гравитационного поля, поля геостатического давления, полей упругих деформаций и напряжений на основе одной и той же структурной геометрической модели участка массива в виде набора тетраэдров, а так же усовершенствование алгоритма вычисления напряженности гравитационного поля по дискретной модели и его программная реализация [11]. В 2005 году состоялись защиты Е. В. Решетниковой на тему «Численно-аналитическое моделирование статики, устойчивости и колебаний пространственно армированных оболочек вращения» [12], которая выполнялась в соответствии с Целевой комплексной программой «Интеграция» Министерства образования РФ (проект Р-0045). В этой работе построена математическая модель и разработан численно-аналитический алгоритм для расчета перемещений, напряжений и деформаций при статическом нагружении пространственно армированных анизотропных оболочек вращения, частот и форм свободных колебаний и критических нагрузок потери устойчивости. Написан пакет программ для математического моделирования статического деформирования, устойчивости и свободных колебаний конструкций, содержащих в качестве элементов пространственно армированные оболочки вращения, что позволяет проводить параметрическое исследование разрабатываемой конструкции еще на предэскизной стадии ее проектирования, в целях выбора рациональных значений проектных параметров. В том же году прошла защита диссертации А. Ю. Марченко на тему «Разработка объектно-ориентированного пакета программ прочностного расчета сетчатых и слоистых армированных конструкций из полимерных композиционных материалов». Работа состояла в разработанной методике объектно-ориентированного проектирования пакетов программ математического моделирования механического поведения оболочечных конструкций, а также в реализации программ прочностного расчета новых видов конструкций – сетчатых и спирально-армированных оболочек [9; 10]. В 2008 году защищает диссертацию «Моделирование и оптимизация тонкостенных однонаправлено армированных панелей из полимерных композиционных материалов» Д. И. Глечиков [13].

Однако научные интересы Валерия Олеговича не ограничивались только статическими расчетами, в 2007 году он заключает договор с Институтом теоретической и прикладной механики имени С. А. Христиановича Сибирского отделения Российской академии наук в рамках разработки гранта РФФИ № 06-01-00004-а на тему «Управление гидродинамическим сопротивлением тел в вязкой жидкости» и аспирантка Ю. В. Шпакова в своей диссертации «Статическая прочность и колебания подкрепленных оболочек вращения из слоистых композиционных материалов» затрагивает тему динамических процессов [1; 2; 14]. Развитие данной тематики происходит в диссертации Е. А. Седовой (защищена в 2009 г.), где рассматриваются задачи расчета динамики оболочек произвольной гауссовой кривизны, обтекаемых потоком жидкости. Для решения связанный задачи гидродинамики

пишется дополнительный программный комплекс совместно с ведущим научным сотрудником Института теоретической и прикладной механики имени С. А. Христиановича Сибирского отделения Российской академии наук доктором физико-математических наук С. М. Аульченко. Комплекс включает в себя программу для расчета движения потока жидкости, заданного уравнениями Навье-Стокса с граничными условиями, включающими условия прилипания и условия невозмущенного потока. Второй программой комплекса является программа, моделирующая движение оболочечной конструкции. Методика расчета движения конструкции построена на дискретизации уравнения движения методом конечных элементов и восстановлении консервативности решения [3; 15]. Необходимым условием сопряжения по данным обеих программ является согласованность исходных данных. На вход программы решения уравнений Навье-Стокса подаются координаты оболочки и радиальные перемещения. Для программы решения уравнений движения оболочки входные данные, заданные в виде текстовых файлов, дополнительно содержат характеристики материала, жесткости, условия закрепления и внешнее давление. Результатом работы первой программы является текстовый файл, содержащий давление в узлах на границе жидкости и оболочки, а второй программы – текстовый файл, содержащий все компоненты перемещений в узлах меридиана оболочки в конце шага интегрирования по времени.

В 2009 году было принято решение усовершенствовать пакет прикладных программ «Композит» и была начата разработка пакета «Композит-НК». К концу 2009 года была разработана первая пилотная версия пакета, включающая расчет статики конструкции. Дальнейшее развитие пакета позволило увеличить количество видов конечных элементов [6; 8]. Аспиранткой Е. И. Васильевой и магистранткой Ю. А. Кравцовой был внесен в программу модуль расчета обтекания жидкостью оболочечных конструкций, что позволило решать с помощью программы связанные задачи динамики. Одной из веток развития

пакета стала задача огнестойкости конструкций из композиционных материалов, которая также была добавлена в пакет.

В 2011 году кафедра математики и математического моделирования НФИ КемГУ открывает магистерскую программу «Математическое моделирование» по направлению подготовки 010400.68 «Прикладная математика и информатика». Складывается дружный коллектив молодых людей под руководством профессора В. О. Калединой, что позволяет создать новый вектор развития пакету прикладных программ «Композит».

В настоящий момент программная система «Композит-НК» представляет собой программный продукт с частично открытым кодом, включающий средства визуального программирования справочно-информационную систему поддержки открытого кода и контроля релевантности, библиотеку функциональных объектов, а также средства подготовки исходных данных и представления результатов вычислительного эксперимента. Разработанные вычислительные программы ориентированы на математическое моделирование механики и физических процессов в пространственных конструкциях из полимерных композиционных материалов.

Подсистема подготовки данных и представления результатов расчета включает интерпретатор входного языка пакета, а также средства табличного и графического представления данных. В отличие от существующих универсальных программ, графическое изображение пространственных конструкций строится в виде стереограммы, просмотр которой через специальные цветные светофильтры дает трехмерное изображение. Это позволяет более наглядно представить рассчитываемую конструкцию.

Пакет позволяет проводить расчеты разнообразных конструкций из композиционных материалов, которые включают элементы различной формы, механическое поведение которых не описывается какой-либо единой расчетной схемой [5; 7].

## Литература

1. Аульченко, С. М. Моделирование механизма снижения сопротивления оболочек тел вращения, обтекаемых вязкой жидкостью / С. М. Аульченко, В. О. Каледин, Ю. В. Аникина // Письма в "Журнал технической физики". – 2007. – Т. 33. – № 17. – С. 83 – 88.
2. Аульченко, С. М. Особенности колебания оболочек тел вращения, обтекаемых вязкой жидкостью / С. М. Аульченко, В. О. Каледин, Ю. В. Шпакова // Инженерно-физический журнал. – 2008. – Т. 81. – № 5. – С. 903 – 906.
3. Аульченко, С. М. Физико-механические параметры оболочек тел вращения, обеспечивающие формирование на их поверхностях бегущей волны при обтекании вязкой жидкостью / С. М. Аульченко, В. О. Каледин, Е. А. Седова // Инженерно-физический журнал. – 2009. – Т. 82. – № 5. – С. 834 – 837.
4. Бакулин, В. Н. Численно-аналитический подход к исследованию деформирования оболочечных конструкций из композитов / В. Н. Бакулин, В. О. Каледин // Известия Российской академии наук. Механика твердого тела. – 1989. – № 4. – С. 184.
5. Бурнышева, Т. В. Особенности деформирования сетчатых композиционных оболочек при статическом осевом сжатии / Т. В. Бурнышева, В. О. Каледин, А. Б. Миткевич // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2012. – Т. 78. – № 11. – С. 61 – 65.
6. Бурнышева, Т. В. Развитие пакета программ математического моделирования сопряженных задач механики неоднородных конструкций / Т. В. Бурнышева, В. О. Каледин, И. В. Равковская [и др.] // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2010. – № 1. – С. 3 – 8.

7. Бурнышева, Т. В. Сравнение дискретного и континуального подхода к расчету напряженного состояния сетчатых оболочечных конструкций при статическом нагружении / Т. В. Бурнышева, В. О. Каледин // Научно-технический вестник Поволжья. – 2011. – № 4. – С. 113 – 116.
8. Бурнышева, Т. В. Статическое деформирование композиционных сетчатых конструкций. Влияние обшивки на фоновые напряжения / Т. В. Бурнышева, В. О. Каледин, А. Б. Миткевич [и др.] // Вопросы оборонной техники. – (Серия 16: Технические средства противодействия терроризму). – 2009. – № 3.– С. 5.
9. Каледин, В. О. Анализ системной прочности оборудования и сооружений при огневом поражении / В. О. Каледин, Вл. О. Каледин, В. Л. Страхов [и др.] // Математическое моделирование. – 2006. – Т. 18. – № 8. – С. 93 – 100.
10. Каледин, В. О. Жесткость и несущая способность композиционной балки мостового покрытия / В. О. Каледин, А. В. Суханов, В. И. Сисаури [и др.] // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) = Miningin formational and analytical bulletin (scientifican dtechnical journal). – 2006. – № 1. – С. 370 – 380.
11. Каледин, В. О. Исследование напряженно-деформированного состояния неоднородного массива горных пород при действии гравитационных сил / В. О. Каледин, Т. В. Бурнышева, А. Б. Цветков // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) = Miningin formational and analytical bulletin (scientifican dtechnical journal). – 2002. – № 1. – С. 65 – 69.
12. Каледин, В. О. Математическое моделирование статики сетчатой оболочки с учетом концентрации напряжений / В. О. Каледин, Ю. В. Аникина, Т. В. Бурнышева [и др.] // Вестник Томского государственного университета. – 2006. – № 19. – С. 233.
13. Каледин, В. О. Открытая архитектура программ для математического моделирования в механике конструкций / В. О. Каледин, Д. И. Глечиков, В. Д. Локтионов // Вестник Московского энергетического института. – 2008. – № 4. – С. 14 – 20.
14. Aul'chenko, S. M. Characteristic features of the oscillation of shells of bodies of revolution immersed in a viscous fluid flow / S. M. Aul'chenko, V. O. Kaledin, Yu .V. Shpakova // Journal of Engineering Physics and Thermophysics. – 2008. – Т. 81. – № 5. – С. 941 – 944.
15. Aul'Chenko, S. M. Physicomechanical parameters of shells of bodies of revolution that ensure the formation of a running wave on their surface in viscous-fluid flow / S. M. Aul'Chenko, V. O. Kaledin, E. A. Sedova // Journal of Engineering Physics and Thermophysics. – 2009. – Т. 82. – № 5. – С. 833 – 837.
16. Bakulin, V. N. Analysis of thermoelastic stresses in laminated shells of double curvature / V. N. Bakulin, V. O. Kaledin, A. A. Rassokha // Mechanics of Composite Materials. – 1988. – Т. 23. – № 6. – С. 732 – 737.
17. Kaledin, V. O. Mathematical modeling of stress fields for the problems of prospecting and mining the hydrocarbon deposits / V. O. Kaledin, T. V. Burnysheva, V. P. Lastovetskii // Journal of Mining Science. – 2002. – Т. 38. – № 6. – С. 544 – 557.

#### Информация об авторах:

**Седова Елена Александровна** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики и математического моделирования Новокузнецкого института (филиала) КемГУ, (3843) 74-46-78.

**Elena A. Sedova** – Candidate of Physics and Mathematics, AssistantProfessor at the Department of Mathematics and Mathematical Modelling, Novokuznetsk Institute (branch) of Kemerovo State University.

**Бурнышева Татьяна Витальевна** – кандидат технических наук, заведующая кафедрой информационных систем управления им. В. К. Буторина Новокузнецкого института (филиала) КемГУ, (3843) 74-46-78.

**Tatiana V. Burnysheva** – Candidate of Technical Sciences, Head of the V. K. Butorin Department of Information Systems in Management, Novokuznetsk Institute (branch) of Kemerovo State University.

**Решетникова Елена Васильевна** – кандидат технических наук, заведующий кафедрой математики и мат моделирования Новокузнецкого института (филиала) КемГУ, (3843) 74-46-78.

**Elena V. Reshetnikova** – Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Mathematics and Mathematical Modelling, Novokuznetsk Institute (branch) of Kemerovo State University.

## ПЕДАГОГИКА

УДК 378.14

### РАЗВИТИЕ БЕЛОВСКОГО ИНСТИТУТА (ФИЛИАЛА) «КЕМЕРОВСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА» В РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ *E. E. Адакин, В. А. Саркисян, Т. В. Калюжная*

### THE DEVELOPMENT OF BELOVO INSTITUTE (BRANCH) OF KEMEROVO STATE UNIVERSITY IN THE REGIONAL SYSTEM OF HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION *E. E. Adakin, V. A. Sarkisyan, T. V. Kalyuzhnaya*

В статье рассматриваются основные направления деятельности Беловского института (филиала) «Кемеровского госуниверситета»: воспитательно-образовательная, учебно-методическая и научно-исследовательская деятельность.

Проведен анализ деятельности кафедр института, являющихся основными структурными подразделениями.

Проведен анализ системы профориентационной работы, а также трудоустройства выпускников.

Намечены перспективы развития БИФ КемГУ.

The paper addresses the key activities of Belovo Institute (branch) of Kemerovo State University: educational, teaching and methodical, science and research activities. The activities of the Institute's Departments are analyzed, so are the systems of occupational guidance and employment assistance. Some perspectives for development are outlined.

**Ключевые слова:** воспитательно-образовательная деятельность, учебно-методическая деятельность, научно-исследовательская деятельность, профориентационная деятельность, востребованность выпускников.

**Keywords:** educational activity, teaching and methodical activity, science and research activity, occupational guidance activity, demand for graduates.

История Беловского института (филиала) КемГУ берет начало с 1994 г., когда на базе вечернего машиностроительного техникума был создан Беловский колледж Кемеровского госуниверситета. В этом году впервые была начата подготовка специалистов по двум специальностям ВПО: «Математика» и «Филология» с общим контингентом 50 человек. Обучение студентов велось по заочной форме. Кроме того, традиционно велась подготовка студентов по специальностям СПО по очной и заочной формам: «Техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования», «Экономика и бухгалтерский учет», «Менеджмент», «Финансы», «Правоведение» с общим контингентом 450 человек. За почти 20-летнюю историю спектр специальностей подготовки института значительно расширился, проведено лицензирование 10 направлений подготовки ВПО и 2-х специальностей СПО.

В настоящее время БИФ КемГУ ведет подготовку специалистов по 2 специальностям СПО и подготовку бакалавров и специалистов по 5 специальностям и направлениям ВПО. Контингент студентов института составляет 2100 чел., из них 125 чел. обучается по уровню СПО, 1975 студентов обучается на блоке ВПО. Следует отметить, что в БИФ КемГУ обучаются иностранные студенты (из содружества независимых государств), доля которых составляет более 2 % от общего числа обучающихся.

Кадровый состав БИФ КемГУ насчитывает более 50 штатных преподавателей, из них 1 доктор наук и 13 кандидатов наук, 8 соискателей, 2 докторанта. Образовательный процесс также обеспечивают около 60

преподавателей-совместителей, большинство которых составляют доктора и кандидаты наук КемГУ.

Основными структурными подразделениями БИФ КемГУ являются: ученый совет, административный совет, 5 кафедр (финансов, экономики, общественных наук, лингвистики, математики и естественных наук), методическая комиссия, научная библиотека, учебный отдел, методический отдел, компьютерный отдел, отдел практики и трудоустройства студентов, студенческий совет.

Общее руководство института с 1997 г. осуществляет директор – доктор педагогических наук, профессор Адакин Евгений Евстафьевич.

Основными направлениями деятельности БИФ КемГУ являются воспитательно-образовательная, учебно-методическая и научно-исследовательская деятельность, важность которых определяется аккредитационными показателями.

Основными структурными подразделениями, осуществляющими указанные направления деятельности, являются кафедры института.

**Кафедра экономики.** Кафедра экономики является выпускающей по специальности 080502.65 «Экономика и управление на предприятиях», а также по направлению подготовки 080200.62 «Менеджмент», профиль «Управление человеческими ресурсами».

Кроме того, кафедра осуществляет экономическую подготовку студентов по специальностям «Юриспруденция», «Психология», «Автоматизированные системы управления», по направлениям подготовки «Экономика», «Фундаментальная информа-

## ПЕДАГОГИКА

тика и информационные технологии», а также на блоке среднего профессионального образования.

Кафедра экономики образована в 2003 году.

Задачей кафедры является подготовка студентов к профессиональной деятельности, обеспечивающая рациональное управление экономикой, производством и социальным развитием предприятий всех организационно-правовых форм с учетом отраслевой специфики, техники, технологий, организации производства, эффективного природопользования на должностях, требующих базового высшего экономического образования, а также – направления бакалавриата, по которым начата подготовка в 2011 – 2012 учебном году в соответствии с ФГОС ВПО.

Кафедра экономики уже 10 лет готовит экономистов-менеджеров, способных к успешной профессиональной деятельности и конкурентоспособных на рынке труда.

С 2006 г. года кафедрой руководит кандидат экономических наук, доцент Зелёная Людмила Геннадьевна.

Основные дисциплины, преподаваемые на кафедре: экономическая теория; экономика предприятия; менеджмент; управление персоналом; маркетинг; мировая экономика.

Профessorско-преподавательский состав кафедры включает 7 докторов наук, в том числе 7 штатных соавторов КемГУ, 11 кандидатов наук, доцентов (в том числе 8 штатных соавторов КемГУ), 2 старших преподавателя, 3 ассистента, 3 внешних соавторов – руководители муниципальных органов управления и предприятий.

За время существования кафедры осуществлены защиты 5 диссертаций с присвоением степени кандидата экономических наук. В настоящее время готовятся к защите 1 докторская и 4 кандидатские диссертации.

Основное направление научно-исследовательской работы кафедры «Социально-экономическое развитие региона: экономические и социальные аспекты». В настоящее время на кафедре экономики осуществляется научно-исследовательская работа по следующим направлениям:

1. Формирование механизма государственно-общественного управления социальной сферы города в условиях инновационной экономики (кандидат экономических наук, доцент Л. Г. Зеленая).

2. Образовательная политика (кандидат социологических наук, доцент А. Н. Уткина).

3. Институциональный анализ экономических процессов (старший преподаватель Н. В. Кочергина).

4. Оптимизация управленческих процессов на основе внутрифирменного планирования и прогнозирования (старший преподаватель Т. Н. Долматова).

5. Экономические аспекты природопользования и промышленной безопасности (старший преподаватель А. И. Железнов).

6. Совершенствование организационно-экономических механизмов управления муниципальной экономики (ассистент К. М. Чащина).

7. Исследование социально-экономических процессов и проблем развития (ассистент В. А. Мишин, ассистент В. В. Васильев).

По итогам 2007 – 2013 гг. кафедра экономики приняла участие в грантах и научных проектах:

1. Грант губернатора Кемеровской области за реализацию социально-значимого проекта «Молодежный бизнес-инкубатор как форма общественного участия управлением образования малого монопрофильного города» (Ю. В. Трофимова, Л. Г. Зеленая).

2. Грант во Всероссийском конкурсе общественных объединений «Открытая школа» Министерства образования и науки РФ, тема «Студенческий бизнес-инкубатор как форма общественного участия в управлении образования и науки РФ», тема «Студенческий бизнес-инкубатор как форма общественного участия в управлении образованием» (Л. Г. Зеленая).

3. Основной конкурс РГНФ 2008 г. Выигран Грант на выполнение проекта 07-02-00097а; тема: «Модель общественного управления системой образования малого монопрофильного города» (Ю. В. Трофимова, Л. Г. Зеленая).

4. Победа в I Всероссийском конкурсе студенческих научных работ Росгосстраха (С. И. Григашкина).

5. Грант Губернатора Кемеровской области на поддержку социально-значимых проектов, за проект «Содействие профессиональной ориентации выпускников школ» (Л. Г. Зеленая).

6. Победа в XXIV Всероссийском открытом конкурсе научно-исследовательских, изобретательских и творческих работ обучающихся «Национальное Достояние России» (Л. Г. Зеленая).

7. Грант Губернатора Кемеровской области на поддержку социально-значимых проектов Кузбасса «Социальные проблемы города средствами визуальной социологии» (А. Н. Уткина).

8. Победа в Конкурсе научно-технических и инновационных проектов, направленных на решение актуальных проблем Кемеровской области в рамках проекта «Ты – можешь!» (К. М. Чащина).

9. Грант МКУ «Управление по делам молодежи г. Белово» в рамках городского конкурса социально-значимых проектов «Перспектива» (К. М. Чащина).

10. Победа в городском конкурсе творческих проектов «Улица Юбилейная». Тема: «Визитная карточка города» (К. М. Чащина).

11. Победа в городском конкурсе творческих работ «Инициатива молодых». Тема: «Выбор за нами» (К. М. Чащина).

12. Участие в V Всероссийском конкурсе на лучший проект по молодежному самоуправлению «Россия сильна тобой!» (М. А. Конева).

13. Победа во Всероссийском конкурсе «Вольное общество» (М. А. Конева).

Преподаватели кафедры экономики применяют в образовательном процессе современные педагогические технологии обучения, используют разработки практически ориентированных кейсов, ролевые и деловые игры, проводят круглые столы, «мозговые штурмы», тренинги и т. д. Занятия проводятся в специально оборудованных аудиториях, в том числе в 4-х

компьютерных классах, 3-х мультимедийных компьютерных классах с обучающими программами.

**Кафедра финансов.** Кафедра финансов является выпускающей по специальности 080501.65 «Финансы и кредит», а также по направлению подготовки 080100.62 «Экономика», профиль «Финансы и кредит».

Кафедра финансов образована в 2003 году.

Задачей кафедры является подготовка специалистов для организационно-управленческой деятельности в бюджетных и коммерческих финансово-кредитных организациях, в финансовых службах промышленных предприятий. Основное поле их деятельности – это, во-первых, финансовый анализ деятельности предприятий и организаций, включая оценку финансового состояния и определение путей ее улучшения, и, во-вторых, кредитование предприятий с оценкой степени эффективности предлагаемых инвестиций и целесообразности использования для этого кредитов.

С 2005 г. года кафедрой руководит кандидат экономических наук, доцент Скрипникова Галина Васильевна.

Основные дисциплины, преподаваемые на кафедре: банковское и страховое дело; анализ финансово-хозяйственной деятельности; экономический анализ; деньги, кредит, банки; финансовый менеджмент; рынок ценных бумаг; банковский аудит; налоги и налогообложение; бухгалтерский учет.

В настоящее время профессорско-преподавательский состав насчитывает 20 человек, из которых 2 доктора наук, профессора (в том числе 2 штатных совместителя из КемГУ), 9 кандидатов наук, доцентов (в том числе 7 штатных совместителей из КемГУ), 5 старших преподавателей, 4 ассистента.

За время существования кафедры осуществлены защиты 2 кандидатских диссертаций (Г. В. Скрипникова – кандидат экономических наук, М. В. Каменская – кандидат экономических наук). В настоящее время готовится к защите три кандидатских диссертации (Г. С. Ширманова, Е. С. Журавлева, О. П. Шулепова).

Повышению квалификации молодых преподавателей кафедры способствует творческий климат исследовательского поиска, присущий в научно-педагогических школах профессоров КемГУ: В. И. Бувальцевой и И. П. Поварича.

В числе приоритетных направлений деятельности кафедры – сотрудничество с другими вузами и научными центрами региона.

На кафедре сложилась устойчивая тенденция привлечения молодых специалистов из числа перспективных выпускников к педагогической и научно-исследовательской деятельности.

В 2009 г. ассистенту кафедры финансов Г. С. Ширмановой (выпускнице БИФ КемГУ 2007 года) за большой личный вклад в социально-экономическое развитие города и активную научно-исследовательскую деятельность присвоено звание «Человек года» в номинации «Молодой лидер года».

За последние 5 лет кафедра участвовала в следующих грантах, проектах: и конкурсах:

- Программа формирования и развития кадрового потенциала выпускников: ВУЗ – СОЦИУМ – РАБОТОДАТЕЛЬ (Г. В. Скрипникова);

- Грант Администрации Кемеровской области: «Разработка стратегии развития ОАО «Кузбасспригород» до 2015 г.» (Г. В. Скрипникова, Г. С. Ширманова);

- Грант Губернатора Кемеровской области для поддержки молодых ученых по направлениям: «Оценка внутрирегионального инвестиционного климата: теоретические и методические основы (на примере Кемеровской области)» (М. В. Каменская), «Совершенствование материального стимулирования труда наемных работников (на примере угольных разрезов Кузбасса)» (Г. В. Скрипникова);

- Конкурс «Безопасная энергетика – 2010» в номинации «Охрана труда в энергетике» (Г. В. Скрипникова, Г. С. Ширманова);

- Конкурс по программе РФФИ «Мобильность молодых ученых 2011» (научная стажировка в Томском государственном университете) по теме «Качество трудовой жизни и социальная политика компаний на примере предприятий угольной промышленности» (Г. С. Ширманова);

- Целевой конкурс поддержки молодых ученых РГНФ-2011 «Исследование и оценка инвестиционной привлекательности и активности муниципальных образований региона» М. В. Каменская).

**Кафедра общественных наук.** Кафедра общественных наук в настоящее время обеспечивает реализацию основных образовательных программ подготовки специалистов и бакалавров по направлениям «Юриспруденция», «Психология», а также преподавание дисциплин блока ОГСЭ для студентов всех специальностей и направлений подготовки БИФ КемГУ.

До 2012 г. кафедра также являлась выпускающей для специальности ВПО «История» и специальности СПО «Правоведение». В 2014 г. запланирована подготовка бакалавров по направлению педагогического образования по профилю «История».

Задачей кафедры является подготовка высококвалифицированных специалистов, способных успешно решать профессионально-психологические и юридические задачи в условиях рыночных отношений, проводить преобразования в соответствии с профессиональной и социокультурной ролью психолога, юриста, осуществлять целостный и системный анализ сложных социально-экономических проблем человеческой жизни, межличностных отношений.

Кафедра общественных наук образована в 2001 году. Руководит кафедрой общественных наук кандидат исторических наук, доцент Константин Анатольевич Кабанов.

Профессорско-преподавательский состав кафедры включает 45 человек, из них 8 докторов наук (в том числе 7 штатных совместителей из КемГУ) и 20 кандидатов наук (в том числе 15 штатных совместителей из КемГУ). За время существования кафедры прошли защиту 1 докторская (профессор Е. Е. Адакин) и 6 кандидатских диссертаций (К. А. Кабанов, Е. В. Комарова, Г. Н. Кригер, Д. Н. Долганов, Е. С. Азарова, Л. М. Федотова). В настоящее время готовятся к защите 1 докторская и 2 кандидатские диссертации.

Научная тема, реализуемая кафедрой: «Региональные гуманитарные исследования (на рубеже веков)», методическая тема: «Организация самостоятельной работы студентов-заочников в межсессионный период».

Преподаватели кафедры являются авторами учебных пособий, программ, монографий, принимают активное участие в международных и региональных конференциях, научных проектах и грантах. За годы существования кафедры опубликованы сотни научных работ, монографий и учебных пособий (Е. Е. Адакин, К. А. Кабанов, К. Ю. Иванов, Г. Н. Кригер). Так, в 2010 году в рамках региональных исследований выпущена монография Г. Н. Кригер «Само-сознание представителей телеутского этноса: культурно-исторические детерминанты и структурно-содержательные характеристики». Преподаватели психологии внесли свой вклад в написании коллективной монографии «Постнеклассическая практическая психология: региональный опыт» под общей редакцией М. С. Яницкого (2011 г.).

На занятиях используется современное мультимедийное оборудование и интерактивные методы обучения.

Выпускники специальностей «История», «Правоведение», «Юриспруденция» и «Психология» востребованы как квалифицированные специалисты в городе и области. Большое внимание кафедрой уделяется научно-исследовательской работе студентов. Они участвуют в исследованиях при написании дипломных работ, результаты которых публикуются в научных изданиях.

**Кафедра лингвистики.** Кафедра осуществляет лингвистическую подготовку студентов всех специальностей и направлений подготовки БИФ КемГУ по русскому, немецкому, английскому, французскому, латинскому языкам. Сотрудники кафедры читают лекционные курсы и ведут практические занятия, направленные на формирование культурно-речевой компетенции студентов, реализацию речевой коммуникации как на базе родного языка, так и в сфере владения иностранными языками. Основной задачей кафедры является формирование общелингвистической, общекультурной и общенаучных компетенций в структуре профессиональной подготовки бакалавров и специалистов высшего и среднего профессионального образования.

Кафедра Лингвистики БИФ КемГУ была образована в 2001 году. Свыше 10 лет кафедра лингвистики проводит речеведческую подготовку специалистов различных направлений. Сегодня, чтобы преуспеть в бизнесе или политике, необходимы знания не только родного русского языка, но и нескольких иностранных языков. Это диктуют и требования уровневой системы высшего профессионального образования.

Кафедра лингвистики была создана по инициативе профессора КемГУ, доктора филологических наук, академика МАН ВШ Араевой Людмилы Алексеевны с целью оптимизации учебного процесса и эффективного обучения языкам по всем специальностям. Людмила Алексеевна стала первой заведующей кафедрой лингвистики.

Перед коллективом кафедры был поставлен ряд приоритетных задач как в плане корректировки методики преподавания русского и иностранных языков, так и в области организации учебного процесса.

За время существования кафедры осуществлены защиты диссертаций – 1 докторская (П. А. Катышев – штатный совместитель кафедры, доктор филологических наук) и 4 кандидатских (Л. Д. Литвинова – кандидат педагогических наук, Т. В. Калюжная – кандидат филологических наук, Т. А. Кадоло – кандидат филологических наук, А. Н. Шабалина – кандидат филологических наук). В настоящее время готовятся к защите 1 докторская и 3 кандидатские диссертации.

С 2005 г. года кафедрой руководит кандидат филологических наук, доцент Калюжная Татьяна Владиславовна.

Преподаватели кафедры ведут занятия на 1-м и 2-м курсах всех специальностей и направлений подготовки института. Обучение на кафедре ориентировано на тех, кто предполагает изучать не просто иностранный язык, а язык как часть культуры другой страны. Кроме непосредственно знаний иностранных языков, студенты получают на занятиях знания по основам лингвокультурологии, психосемантики и психолингвистики.

Языковые группы формируются в соответствии с уровнем знаний студентов по результатам вступительного тестирования. Небольшое количество обучаемых в группах обеспечивает индивидуальный подход к каждому студенту.

На занятиях используется современное учебное оборудование: мультимедийные проекторы, видео- и аудиомагнитофоны, 2 мультимедийных компьютерных класса с обучающими программами, лингафонный кабинет с компьютерами и выходом в Интернет. Преподаватели используют разработки практически ориентированных кейсов, опыт внедрения интерактивных методов обучения, используемых в системе бизнес-образования, например, деловые игры, круглый стол, «мозговой штурм» и т. д. Библиотека кафедры лингвистики имеет более 20 наименований аудиозаписей английских, немецких, французских authenticных текстов и 25 наименований кино- и видеофильмов (в том числе учебных), которые широко используются преподавателями кафедры в ходе практических занятий.

Студенты, заинтересованные языкоznанием, развиваются свои навыки научно-исследовательской работы: участвуют в региональных, общероссийских научно-практических конференциях, студенческих научных форумах. Основные дисциплины, преподаваемые на кафедре: русский язык и культура речи; деловая риторика; основы судебного красноречия; культура речи и деловое общение; иностранный язык (английский, немецкий, французский); документирование управленческой деятельности.

Профессорско-преподавательский состав кафедры включает 2 доктора наук, профессора (штатные совместители КемГУ), 2 кандидата наук, доцента (в том числе 1 штатный совместитель КемГУ), 2 старших преподавателя (в том числе 1 совместитель), 3 ассистента.

Кафедра участвует в разработке научных направлений:

1. Отражение ментальной деятельности человека в языке (на материале словообразовательных гнезд и словообразовательных типов русского и английского языков) (Л. А. Араева, П. А. Катышев, Т. В. Калюжная, Е. В. Скоробогатова, А. В. Власова, А. Д. Шабалина, Ю. А. Демичева);
2. Исследование культурно-семиотического пространства городов Кузбасса (Л. А. Араева, Т. В. Калюжная);
3. Лингвокультурологическое и психолингвистическое исследование телеутского языка (Л. А. Араева, А. Д. Шабалина, Т. В. Калюжная);
4. Теория и практика перевода научно-технической литературы по геологии и нефтегазовому делу (М. В. Иванова);
5. Аспекты социализации и воспитания в немецкоязычной культуре (Е. В. Скоробогатова);
6. Формирование автономии обучающихся средствами иноязычной культуры (Н. П. Силиванова).

Кафедра участвует в грантах и проектах:

- Программа формирования и развития кадрового потенциала выпускников: ВУЗ – СОЦИУМ – РАБОТОДАТЕЛЬ, 2008 г. (Т. В. Калюжная);
- Грант Губернатора Кемеровской области для поддержки молодых ученых, 2010 г. (Т. В. Калюжная);
- Программа развития деятельности студенческих объединений КемГУ. Проект 3.4.3. «Бои лидеров», 2011 г. (Т. В. Калюжная, А. В. Власова).

Кроме этого, кафедра лингвистики ведет активную общественную и воспитательную работу, проводя систематические общественные мероприятия:

- ежегодный фестиваль русской словесности «В начале было слово...»;
- ежегодные недели специализации кафедры – «Неделя иностранных языков».

#### **Кафедра математики и естественных наук.**

Кафедра математики и естественных наук (МиЕН) была создана на базе кафедры общетехнических дисциплин в 2003 году.

Кафедра математики и естественных наук является выпускающей по направлению подготовки бакалавров 010300.62 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (профиль «Открытые информационные системы»), специальностям среднего профессионального образования 230103.51 «Автоматизированные системы обработки информации и управления (по отраслям)» и 230401.51 «Информационные системы (по отраслям)». Кроме того, ППС кафедры осуществляют подготовку студентов по всем специальностям и направлениям подготовки Беловского института (филиала) по математическим и естественно-научным учебным дисциплинам, а также в области информатики и информационных технологий.

Кафедрой руководит кандидат педагогических наук Щербакова Надежда Анатольевна.

Основная цель деятельности кафедры – повышение качества подготовки квалифицированных специалистов, владеющих современными информационными технологиями и имеющими фундаментальную ма-

тематическую подготовку в соответствии с требованиями, предъявляемыми рынком труда региона.

Профессорско-преподавательский состав кафедры представлен 2 докторами наук, профессорами (штатный совместитель КемГУ и внешний совместитель ТПУ), 3 кандидатами наук, доцентами, 2 старшими преподавателями, 4 ассистентами.

Основные дисциплины, преподаваемые на кафедре: математический анализ 1, 2; методы оптимизации и исследование операций; алгебра и геометрия; концепции современного естествознания; информатика; информационные технологии в экономике; основы программирования; дифференциальные и разностные уравнения; автоматизированные информационные системы и др.

Модернизация российского образования, начало реализации компетентностного подхода в образовании потребовали от коллектива кафедры изменить содержание образования, направить усилия на формирование личности продуктивно-творческого типа, что потребовало усиления практической подготовки студентов к профессиональной деятельности.

Практическая направленность содержания образования достигается за счет изменения структуры и наполнения учебных планов и содержания рабочих программ дисциплин; ориентации на получение практических навыков профессиональной деятельности студентами в аспектах: внедрение технологий практического обучения (интегрированное, сетевое, контекстное обучение и др.); реализации современных подходов и традиций в курсовом проектировании; непрерывной практической подготовки в системе непрерывного профессионального образования и др. Содержание рабочих программ направлено на воспитание в студентах гражданской ответственности, стремления к постоянному профессиональному росту и других личностных качеств.

Содержание научно-исследовательской деятельности кафедры определяется целями и задачами института:

- Кафедра участвует в разработке научных направлений:
- 1. Математическое моделирование возникновения и развития лесных пожаров и их воздействие на экологическое состояние окружающей среды (проф. В. А. Перминов).
- 2. Методика преподавания математических дисциплин в вузе и общеобразовательных учреждениях (В. А. Саркисян).
- 3. Математическое моделирование, механика сплошных сред и экология (И. В. Лямаев).
- 4. Модель общественного управления системой образования малого монопрофильного города (Н. А. Щербакова).
- 5. Теоретико-методологические основы информационной культуры учащихся (А. Ю. Злобин, Т. А. Наумкина).

За время существования кафедры математики и естественных наук осуществлены защиты трех диссертаций: одна докторская (2011 год, В. А. Перминов) и две кандидатские (Н. А. Щербакова, 2002 год, Ю. А. Сенчуррова, 2008 год).

Кафедра участвовала в грантах и проектах:

– грант РФФИ Математическое моделирование экологических последствий лесных пожаров (1999 – 2001 гг.) (В. А. Перминов);

– РФФИ-Кузбасс «Математическое моделирование возникновения и развития лесных пожаров и их воздействие на экологическое состояние окружающей среды», код проекта: 10-01-98000 (2008 – 2012) (В. А. Перминов);

– грант РГНФ «Модель общественного управления муниципальной образовательной системой малого монопрофильного города» (2007 – 2008 годы) (Н. А. Щербакова).

Научно-исследовательская работа кафедр интегрирована в общую систему научно-исследовательской работы института.

В научно-исследовательской работе Беловского института (филиала) Кемеровского государственного университета за 2007 – 2013 гг. достигнуты значительные успехи, опирающиеся на многолетние традиции.

Одной из таких традиций является научная конференция «Наука и образование», которая ежегодно собирает большую аудиторию ученых различных областей знаний. За указанный период на базе института проведены шесть конференций, из них три – международные (2008, 2010, 2012 гг.) и три – региональные (2009, 2011, 2013 гг.). По итогам конференций «Наука и образование» различного уровня выпущено 18 томов сборника материалов общим объемом более пяти тысяч страниц и совокупным тиражом более трех с половиной тысяч экземпляров. Больше половины участников международных конференций составляют ведущие ученые России и ученые из-за рубежа. Однако контакты с зарубежными учеными не сводятся только к встречам на конференциях. БИФ КемГУ заключил договоры о сотрудничестве с несколькими ведущими зарубежными учебными заведениями, в частности с Алматинской академией экономики и статистики, а также с институтом параллельных вычислений – Болгарской академией наук. В соответствии с этими договорами обе стороны могут обмениваться научными результатами, а также проводить стажировки преподавателей и студентов.

Общий объем финансирования НИР с 2008 по 2012 гг. составил более 5 миллионов тысяч рублей.

К наиболее крупным научным проектам института стоит отнести исследования в области математического моделирования возникновения и развития лесных пожаров и их воздействия на экологическое состояние окружающей среды. Данный проект ежегодно поддерживается Российским фондом фундаментальных исследований и Администрацией Кемеровской области (2008 г. – 400 тыс. рублей, 2009 г. – 28,7 тыс. руб., 2010 г. – 550 тыс. руб., 2011 г. – 400 тыс. руб., 2012 г. – 200 тыс. руб.), руководитель проекта – Перминов Валерий Афанасьевич.

К значимым научным проектам БИФ КемГУ также относятся такие направления исследования и разработки, как моделирование творческого потенциала студентов (руководитель – доктор педагогических наук, профессор Е. Е. Адакин).

Экономические научные исследования представлены следующими направлениями: экономическая оценка эффективности инвестиций (руководитель –

кандидат экономических наук, доцент М. В. Каменская, грант РГНФ «Оценка инвестиционной привлекательности и инвестиционной активности муниципальных образований Кемеровской области», 400 тыс. руб., грант АКО, 60 тыс. руб.); экономика труда и стратегическое планирование деятельности предприятий (руководитель – кандидат экономических наук, доцент Г. В. Скрипникова; грант АКО «Разработка стратегии развития ОАО «Кузбасспригород», 100 тыс. руб., грант АКО «Совершенствование и стимулирование труда работников угольной отрасли Кузбасса в условиях финансового кризиса», 60 тыс. руб.); муниципальное управление и управление социальной сферой (кандидат экономических наук, доцент Л. Г. Зеленая; грант МО «Программа развития МОУ ДОД «Дворец творчества детей и молодежи» – 150 тыс. руб., грант РГНФ 07-02-00097а «Модель общественного управления системой образования малого монопрофильного города» – 240 тыс. руб.).

Гуманитарные научные исследования представлены следующими направлениями: 1) историческое краеведение (кандидат исторических наук, доцент К. А. Кабанов); 2) проблемы формирования региональной системы непрерывного образования (кандидат педагогических наук, доцент Н. А. Щербакова); 3) когнитивная структура личности и этнопсихология (кандидат психологических наук, доцент Г. Н. Кригер; грант Губернатора КО «Нарушение межличностных отношений как фактор формирования наркотической зависимости», 60 тыс. руб.); 4) исследования в области лингвистики (руководитель – кандидат филологических наук, доцент Т. В. Калюжная: грант на участие в международной конференции «Континуальность в языке и речи», 20 тыс. руб.; программа развития деятельности студенческих объединений КемГУ. Проект 3.4.3. «Бои лидеров», 50 тыс. руб.; Грант Губернатора КО для поддержки молодых ученых – 60 тыс. руб. По данным направлениям регулярно выигрываются и другие гранты и конкурсы, публикуются статьи и выходят монографии.

За последние пять лет в Беловском институте (филиале) КемГУ существенно возросло количество преподавателей, защитивших диссертации на соискание ученой степени: с 2008 года прошли защиты 7 кандидатских диссертаций (2007 г. – Е. С. Азарова, 2008 г. – Ю. А. Сенчукова, А. Н. Шабалина, Ю. В. Трофимова, 2010 г. – А. И. Железнов, 2011 г. – Л. М. Федотова), и одной докторской диссертации (В. А. Перминов). Следует отметить, что научным руководителем кандидатской диссертации соискателя Л. М. Федотовой был директор БИФ КемГУ доктор педагогических наук Е. Е. Адакин.

Также к значимым результатам НИР относится получение в 2010 г. директором Беловского филиала КемГУ, доктора педагогических наук Е. Е. Адакиным звания профессора ВАК.

В 2013 г. планируется защита еще двух кандидатских диссертаций (политологические науки и экономические науки), работы уже прошли обсуждение на ведущих кафедрах.

Общее количество научных статей (без учета тезисов), опубликованных преподавателями института за 6 лет, составило 850, из них 60 статей – в журналах,

рекомендованных ВАК. Студентами опубликовано как в соавторстве с преподавателями, таки самостоятельно более трети статей от общего количества (34 %). Это говорит о высоком уровне научно-исследовательской работы студентов в Беловском филиале КемГУ, что подтверждается призовыми местами на олимпиадах и конференциях, дипломами и премиями.

Так, студенческий проект в рамках городского конкурса «Перспектива» получил грантовую поддержку Управления по делам молодежи (2012 г.), 50 тыс. руб. было выделено Минобрнауки РФ в 2012 г. в рамках программы развития деятельности студенческих объединений, 60 тыс. рублей получено на развитие проекта «Студенческий спортивный клуб» (2008 г.).

К достижениям студентов института также можно отнести победы в многочисленных конкурсах и олимпиадах, таких как X всероссийский конкурс научных работ молодежи «Экономический рост России» (руководитель – О. П. Шулепова, третье место); III Всероссийская олимпиада студенческих и научных работ в сфере профилактики наркомании (руководитель – Д. Н. Долганов, диплом II степени).

В копилке достижений студентов БИФ КемГУ также VIII всероссийская олимпиада развития народного хозяйства России (Т. Архипова, 3 место; С. Тайдуллин, 4 место), XXIV всероссийский открытый конкурс научно-исследовательских, изобретательских и творческих работ «Национальное достояние России» (К. Р. Дулатова), конкурс АКО «Ты – можешь!» (К. Р. Дулатова, 40 тыс. руб.) и многие другие.

За последние пять лет институтом организован 71 конкурс на лучшую НИР среди студентов по различным направлениям науки: экономика, менеджмент, история, психология, юриспруденция, лингвистика, естественные науки. Победители традиционно отмечаются почетными грамотами, дипломами и ценными призами.

В качестве планов стоит отдельно отметить дальнейшее повышение показателей – в качественном и количественном отношении, более тесную работу преподавателей со студентами в новом году, а также усиление работы в направлении конкурсов и олимпиад, проводимых внешними организациями.

Образовательная деятельность вуза неразрывно связана с воспитательной функцией образовательного учреждения.

Для учащихся БИФ КемГУ созданы все условия полноценной студенческой жизни. Организацию творческой деятельности студентов осуществляет молодежная студия «All stars». В ее составе: вокальная и танцевальная группы, КВН, поэтический клуб «Вдохновение», студенческий театр эстрадных миниатюр.

Развитию спортивных достижений способствует спортивный клуб. Под руководством опытных тренеров – преподавателей физкультуры (В. М. Щмицлер, Т. Н. Мальковой) – ребята регулярно принимают участие как во внутривузовских первенствах и спартакиадах, например, по волейболу, стритболу и настольному теннису, так и в городских мероприятиях. Ежегодно институт принимает участие в таком мероприятии, как Кубок филиалов КемГУ. Среди студентов БИФ

КемГУ есть мастера спорта, и именитые спортсмены, занимающие призовые места в состязаниях Всероссийского значения, например, Копылов Роман, студент 4 курса специальности «Экономика и управление на предприятии» – чемпион мира по рукопашному бою.

В институте ежегодно проводятся мероприятия, направленные на сохранение традиций института, города и страны, развитие и укрепление общественной и социокультурной сфер жизни студентов. Это: «Посвящение в студенты», «Первый снег», фестиваль «Студенческая весна», который имеет внутривузовский этап, а затем лучшие студенты выступают на городском этапе конкурсе. В 2012 – 2013 уч. году студенты БИФ КемГУ выиграли Гран-при фестиваля уже второй год подряд. В этом году, кроме побед в танцевальных и вокальных городских фестивалях, институтское объединение студентов «NEW Апостроф» заслуженно завоевало второе место на областном фестивале «Студенческая весна», проходившем в этом году в г. Анжеро-Судженск. Жюри фестиваля по достоинству оценили оригинальную постановку номера «Сочи-2014».

Главным итогом воспитательной работы, проводимой коллективом института, являются не только победы в престижных конкурсах, но и формирование творческой среды, которая помогает преодолеть психологические межличностные барьеры и в конечном счете способствует всестороннему развитию личности будущего специалиста.

Востребованность выпускников – один из важнейших аккредитационных показателей и показателей качества обучения. Несомненным достоинством классического университетского образования является возможность профессиональной реализации выпускников института в широкой сфере профессиональной деятельности.

В рамках мероприятий по содействию трудоустройству выпускников учреждений профессионального образования в БИФ КемГУ 1 декабря 2005 г. был организован отдел практики и трудоустройства студентов БИФ КемГУ.

Высоким показателем уровня подготовки специалистов БИФ КемГУ являются и повторные обращение работодателей, положительные отзывы с мест работы наших выпускников. Выпускники БИФ КемГУ работают во всех крупных предприятиях и организациях города: в организациях социально-культурной сферы города (управление образования, служба занятости и т. д.), администрации города, правоохранительных органах, финансовой сфере (банки, страховые компании и т. д.) и других предприятиях и организациях.

За почти 20-летнюю историю БИФ КемГУ выпустил более 7500 специалистов с высшим и средним профессиональным образованием.

Многие выпускники БИФ КемГУ занимают лидирующие позиции в городских организациях, например, А. Верчагин – начальник кредитного отдела ОАО «Сбербанк РФ», М. Ветлугин – управляющий доп. офиса «Беловский» ОАО «МДМ Банк», О. В. Сучкова – управляющий доп. офиса в г. Белово ОАО «Углеметбанк», С. А. Каравес – начальник отделения лицензионно-разрешительной работы Межмуниципаль-

## ПЕДАГОГИКА

ного отдела МВД России «Беловский», Л. В. Гударева – директор кредитного потребительского кооператива

граждан «Беловский» – и многие другие выпускники Беловского института.

**Ежегодная статистика трудоустройства демонстрирует высокий показатель востребованности выпускников на региональном рынке труда за последние 3 года**

Год выпуск- ка	Всего выпускников очной формы	Количество трудоустроенных	Продолжает обучение	Нетрудоустроенные по уважительной причине (служба в армии, декретный отпуск и т.д.)	Свободное трудоустройство
2011	110	70	13	27	-
2012	103	69	5	29	-
2013	105	59	24	20	2

Уже более десятка выпускников БИФ КемГУ продолжили обучение в аспирантуре, успешно защитили кандидатские исследования и в настоящее время продолжают работу над докторскими диссертациями. В том числе можно отметить 5 выпускников БИФ КемГУ, которые за последние 5 лет защитили кандидатские диссертации и осуществляют трудовую деятельность в БИФ КемГУ: М. В. Каменская, Д. Н. Долганов, А. И. Железнов, Ю. В. Трофимова, Л. М. Федотова.

Организованная в БИФ КемГУ профориентационная деятельность носит комплексный, системный и многоступенчатый характер. Это позволяет сопровождать профессиональный выбор молодежи со школьной скамьи до процесса трудоустройства выпускников вуза.

На довузовском этапе работа с абитуриентами организуется и координируется сектором довузовской подготовки совместно с кафедрами и сектором воспитательной работы.

На вузовском этапе профессиональная ориентация осуществляется силами кафедр (в том числе через институт кураторства), отделом практики и трудоустройства научным и информационным сектором.

На послевузовском этапе помощь в трудоустройстве выпускникам осуществляется отделом практики и трудоустройства.

На всех этапах профессиональная ориентация сопровождается службой социально-психологической поддержки БИФ КемГУ.

БИФ КемГУ активно участвует в общественной и экономической культурной жизни города и региона,

не только поставляя квалифицированные кадры в организации и учебные заведения города. БИФ КемГУ на протяжении многих лет участвует в работе Координационного совета по образованию при администрации Беловского городского округа, взаимодействует с МКУ «Управление по делам молодежи г. Белово» и другими структурами города и района.

Результаты работы института нашли высокую оценку как со стороны администрации Беловского городского округа, так и администрации Кемеровской области. Директор института Е. Е. Адакин дважды был признан «Человеком года» г. Белово (2001 г., 2006 г.), а также награжден многими медалями и наградами (Медаль «За служение Кузбассу», Медаль «За достойное воспитание детей», Медаль «За особый вклад в развитие Кузбасса» и др.).

Коллектив института воспринимает этот факт как высокую оценку работы института и его значимости в общественной, научной и культурной жизни города и района.

Важной задачей, стоящей перед коллективом БИФ КемГУ является успешное прохождение государственной аккредитации в 2014 году. Дальнейшее развитие Беловского института (филиала) КемГУ детерминировано тенденциями развития системы высшего и среднего профессионального образования России и соотнесено с запросами регионального рынка труда, в результате чего наш институт будет преобразован в высшее учебное заведение современного типа.

### Информация об авторах:

**Адакин Евгений Евстафьевич** – доктор педагогических наук, профессор, директор Беловского института (филиала) БИФ КемГУ, (38452) 2-82-07, [bbkemsu@mail.ru](mailto:bbkemsu@mail.ru).

**Evgeniy E. Adakin** – Doctor of Pedagogics, Professor, Director of Belovo Institute (branch) of Kemerovo State University.

**Саркисян Владимир Аркадьевич** – кандидат технических наук, доцент, зам. директора по менеджменту качества и аккредитации Беловского института (филиала) БИФ, КемГУ, (38452) 2-09-49, [bbkemsu@mail.ru](mailto:bbkemsu@mail.ru).

**Vladimir A. Sarkisyan** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Deputy Director for Quality Management and Accreditation, Belovo Institute (branch) of Kemerovo State University.

**Калюжная Татьяна Владиславовна** – кандидат филологических наук, доцент, зам. директора по учебной работе Беловского института (филиала) БИФ КемГУ, (38452) 2-09-49, [ktv2007@mail.ru](mailto:ktv2007@mail.ru).

**Tatiana V. Kalyuzhnaya** – Candidate of Philology, Associate Professor, Deputy Director for Education, Belovo Institute (branch) of Kemerovo State University.

# ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ И СОЦИОЛОГИЯ

УДК [001.32:32]:378.4(571.17)

## НАУЧНАЯ ШКОЛА «ПОЛИТИЧЕСКИЕ ИНСТИТУТЫ И ПРОЦЕССЫ: НАЦИОНАЛЬНЫЙ И МЕЖДУНАРОДНЫЙ АСПЕКТЫ»

*B. V. Желтов*

## SCIENTIFIC SCHOOL “POLITICAL INSTITUTIONS AND PROCESSES: NATIONAL AND INTERNATIONAL ASPECTS”

*V. V. Zheltov*

В статье дается характеристика научной школы, действующей на базе кафедры политических наук КемГУ. Представлен состав научной школы, ее взаимодействие с другими научными коллективами. Дано краткая характеристика итогов работы школы по ее основным научным направлениям

The paper presents the characteristics of the scientific school functioning on the basis of the Department of Political Science of Kemerovo State University. The leading scientists of the Department of Political Science are introduced in the paper, its cooperation with other research groups is reported. The paper describes the results of work in its basic scientific areas.

**Ключевые слова:** политические институты, политические процессы, направления научные, политология, политическая социология, публичная политика, арабская весна.

**Keywords:** politicalprocess, political institutions, politology, political sociology, publicpolicy, politicalregimes, arabspring.

Научная школа по направлению политические институты и процессы начала формироваться в конце 1980-х гг. на основе деятельности созданной тогда кафедры политологии и социологии в Кемеровском государственном университете. Перед коллективом кафедры в те годы встали вопросы разработки теоретических основ нового для того времени научного направления – «Политология», с одной стороны, а с другой – разработки комплекса учебно-научной литературы с тем, чтобы обеспечивать необходимый уровень преподавания политической науки на отделении «Политология» факультета политических наук и социологии, созданного в университете при поддержке губернатора А. Г. Тулеева.

### Квалификационный состав научной школы

В работе школы принимают участие: доктор политических наук, профессор С. В. Бирюков, доктор социологических наук, профессор М. В. Желтов, доктор исторических наук, профессор А. Б. Коновалов, доктор политических наук, профессор О. В. Омеличкин, доктор политических наук, профессор Е. В. Матвеева.

Свой вклад в работу научной школы вносят и другие члены кафедры политических наук. В их числе: кандидат политических наук, доцент Л. В. Булдакова, кандидат политических наук, доцент К. В. Востриков, кандидат социологических наук, доцент С. Н. Чирун, кандидат политических наук, доцент Е. А. Иуков, кандидат политических наук, доцент С. В. Ивлев, кандидат политических наук А. М. Барсуков, кандидат исторических наук, доцент А. В. Палин, кандидат исторических наук, доцент В. В. Шил-

лер, а также молодые ученые В. А. Вольхина, Е. В. Григорьева, А. А. Митин, К. А. Турнаев.

За прошедшие годы коллективом научной школы были разработаны и уточнены основные теоретико-методологические принципы анализа политических институтов и процессов. С этой целью была осуществлена разработка ряда направлений политической науки. К ним относятся вопросы:

- истории политической мысли;
- социально-политического взаимодействия;
- теории власти;
- политического развития и политической модернизации;
- geopolитики и международных отношений;
- публичной политики и публичного действия.

При этом параллельно решалась задача обеспечения учебного процесса на отделениях факультета «Политология» и «Социология» учебными пособиями имонографиями, отвечающими современным требованиям и написанными на основе учета достижений мировой политической мысли. Учеными научной школы были сформулированы подходы в разработке нового научного направления, получившего в западной политологической традиции наименование «местное развитие».

Все это нашло отражение в нескольких десятках серьезных публикаций, в том числе и в центральных издательствах, а также в ряде учебных пособий, которые были удостоены грифа УМО и Минобрнауки и которые используются в учебном процессе в различных вузах страны. Учебные пособия В. В. Желтова «Теория власти» и «Политическая социология» (в соавторстве с М. В. Желтовым), были признаны лучши-

ми учебными пособиями страны, став победителями конкурса «Университетская книга» соответственно 2007 и 2009 гг.

Непосредственно в работе научной школы принимают участие ряд ведущих сибирских ученых. В их числе – доктор политических наук, профессор Новосибирского государственного университета И. Н. Гомеров; доктор исторических наук, профессор Сибирской академии народного хозяйства и государственной службы В. В. Демидов; доктор политических наук, профессор Алтайского государственного университета Я. Ю. Шашкова; профессор Кемеровского института (филиала) Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова М. М. Кисляков.

Работа ученых школы строится в контакте с рядом ведущих специалистов института социологии РАН, института философии и права Сибирского отделения РАН, Академии народного хозяйства и государственной службы при президенте Российской Федерации. Научная школа имеет тесные контакты с доктором социологических наук, профессором, чл.-корр. РАО, деканом факультета социального управления Горно-Алтайского государственного университета С. И. Григорьевым и его коллегами.

Тесные творческие контакты связывают ученых данной научной школы с коллективами ряда кафедр:

- гуманитарных дисциплин Кемеровского института (филиала) Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова;
- политических наук и технологий, а также гуманитарных основ государственной службы Сибирского института управления – филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации;
- политологии факультета политических наук Алтайского государственного университета;
- политологии философского факультета Национального исследовательского Томского государственного университета;
- социологии международных отношений социологического факультета МГУ.

Существенный вклад в деятельность школы вносят докторанты (5) и аспиранты (более 20), работающие над диссертациями по различным аспектам теории и практики политических институтов и процессов.

Деятельность научной школы строится по следующим направлениям:

1. Политическая мысль и история политических идей.

2. Политические институты и процессы.

3. Публичное действие, публичная политика.

**В рамках первого направления**, содержательная сторона которого играет существенную роль в осмыслении политических реалий современности, а также в профессиональной подготовке будущих политологов, усилия ученых школы сосредоточены на вопросах освещения вклада зарубежных и прежде всего, российских исследователей в становление основ политической теории. Заметное место в этой связи занимают учебные пособия В. В. Желтова: *«История политических идей»* (2002 г.) и *«Политические идеи современности»* (2006); а также учебное пособие профессора

С. В. Бирюкова *«История политических и правовых учений»* (2006). В 2011 г. профессор С. В. Бирюков (в соавторстве с профессором Е. В. Мороз) издал учебное пособие *«История политических и правовых учений XX века»*, которое год спустя было опубликовано в Саарбрюккене (Германия) в издательстве Lap Lambert.

Существенным моментом в исследованиях данного направления занимают вопросы демократии. Анализ феномена демократии строится с учетом наличия идеологического разнообразия современных обществ.

Политический и эпистемологический аспекты подхода к Демократии характеризуется усилиями ученых школы к анализу таких явлений, как политическое участие, популизм, неопопулизм, национализм и неонационализм, национал-популизм.

В этом направлении выделяются работы профессора О. В. Омеличко: *«Моральные аспекты политики»* (Кемерово, 2011), *«Политическое участие и мораль. Факторы и мотивы»* (Саарбрюккен, 2012), *«Политическая этика»* (Кемерово, 2012).

**В рамках второго направления** (политические институты и процессы) научные исследования ведутся по следующим направлениям: а) социально-политическое взаимодействие; б) государство: становление, развитие и современность; в) политическая власть; г) региональная власть; д) политическая социализация; е) политическое участие; ж) политическая культура; з) местное развитие.

По каждому из указанных направлений за последние годы были опубликованы учебные пособия, сборники научных трудов, статьи в рецензируемых изданиях и т. д.

Значительное внимание преподаватели кафедры политических наук уделяют разработке теоретических проблем политологии. В рамках этого направления был издан ряд учебно-научных трудов. В 2003 г. увидело свет учебное пособие *«Введение в политическую науку»* [1] (гриф совета УМО по классическому университетскому образованию). В 2011 г. второе издание данной работы, расширенное и дополненное, увидело свет в московском издательстве «Омега-Л». В 2012 г. обновленная версия данной работы была издана в Германии [2]. В развития данного направления в 2012 г. была издана монография *«Политическая наука: опыт интерпретации понятия»* [3]. В настоящее время готовится к печати оригинальная работа профессоров В. В. Желтова и М. В. Желтова *«Введение в метод политической науки»*.

В 2004 г. в издательстве «Феникс» г. Ростов-на-Дону за авторством В. В. Желтова были изданы *«Политология»* и *«Основы политологии»* (гриф Министерства образования РФ). В 2009 г. доцент С. Н. Чирун (в соавторстве) также опубликовал учебное пособие *«Политология»*.

В 2005 г. в Кемерове был издан двухтомник *«Сравнительная политология»* В. В. Желтова, который был удостоен грифа Министерства образования и науки РФ. В 2008 г. данная работа была переиздана в Москве в издательстве «Академический проект».

Теоретические проблемы сравнения как важного метода исследования политических проблем были изложены в совместной работе профессоров В. В. Жел-

това и М. В. Желтова «*Сравнительный метод в политологии*» (2008). В 2012 г. вышла из печати очередная работа указанных выше профессоров: «*Сравнительная политология: теоретико-методологические источники, институционализация*».

В начале 2007 г. увидело свет пособие профессора О. В. Омеличкина «*Теория политики*». В 2012 г. была опубликована его же книга «*Политическая этика*», в которой наши отражение новые подходы к теоретической оценке моральной и нравственной оценке политической практики.

В 2009 г. В. В. Желтовым и С. Н. Чируном была опубликована первая часть («*Методы*») курса «*Политический анализ и прогнозирование*». Готовится к печати работа В. В. Желтова и М. В. Желтова «*Введение в метод политической науки*».

Большое внимание ученые научной школы уделяют разработке проблематики власти. В 2005 г. профессором В. В. Желтовым было издано учебное пособие «*Теории власти*», которое было признано лучшим учебным пособием страны по итогам конкурса «*Университетская книга – 2006*». В 2008 г. в издательстве «Флинта» была издана «*Теория власти*», расширенное и дополненное издание 2005 г. В 2013 г. данная работа издана в издательстве «Флинта» в электронной версии.

В развитие разработок по проблемам власти в 2007 г. увидело свет учебное пособие «*Авторитет*» (В. В. Желтов). Тогда же, в 2007 г., увидело свет пособие кандидата политических наук, доцента К. В. Вострикова «*Институт государственной службы*».

Активно региональный аспект теории власти разрабатывает доктор политических наук, профессор С. В. Бирюков. По данной проблематике была им защищена докторская диссертация. В 2006 г. им была издана монография «*Региональная политическая власть: институты, структуры, механизмы*», а затем – монография «*Региональная политическая власть и механизм ее осуществления*» (прим. автора: обе указанных работы были позднее (в 2011 и 2012 гг.) изданы в Германии в издательстве LapLambert). По данной теме им было издано несколько статей в ВАКовых журналах. Особый интерес из последних работ С. В. Бирюкова представляет монография «*Клиентела как модель политического порядка и политических изменений*» [4].

Профессор С. В. Бирюков совместно с кандидатом политических наук А. М. Барсуковым активно разрабатывают научное направление «*политическая регионалистика*». Высокую оценку специалистов получили их работы, опубликованные в последние годы по указанному направлению [5].

В рамках данного направления указанные авторы последовательно разрабатывают проблематику крайне правых политических партий, активно заявивших о себе в политической жизни Европы в последние полтора-два десятилетия.

Значительный вклад в исследование проблематики региональной элиты внес профессор А. Б. Коновалов. Им подготовлены и опубликованы следующие работы: «*Партийная номенклатура Сибири в системе региональной власти (1945 – 1991)*», Кемерово, 2006; «*История Кемеровской области в биографиях пар-*

*тийных руководителей (1943 – 1991)*», Кемерово, 2004; «*Партийная номенклатура Кузбасса в годы «послевоенного сталинизма» и «оттепели» (1945 – 1964)*», Кемерово, 2005; «*Депутатский корпус Кузбасса Биографический справочник в 2-х т.*», Кемерово, 2003. Широкую известность получила подготовленная при участии профессора А. Б. Коновалова книга «*Шахтостроители Кузнецкого бассейна*», изданная в 2010 г.

Ученые научной школы относятся к числу признанных в стране разработчиков направления «*Политическая социология*». Это нашло свое выражение, в частности в том, что опубликованное в 2006 г. учебное пособие «*Политическая социология*» (авторы В. В. Желтов, М. В. Желтов), не только получило гриф УМО по классическому университетскому образованию, но и было признано, как уже отмечалось, победителем 4-го Общероссийского конкурса «*Университетская книга – 2008*». Второе издание данной книги было осуществлено издательством «Академический проект» в 2009 г. В 2013 г. в Кемерово профессорами В. В. Желтовым и М. В. Желтовым была издана очередная работа по данной проблематике под общим названием «*Очерки политической социологии*».

В 2010 г. в издательстве «Академический проект» было опубликовано второе, дополненное издание работы В. В. Желтова и М. В. Желтова «*История западной социологии: этапы, идеи, школы*», в котором развиваются и обосновываются многие аспекты политической социологии с учетом истории данной науки.

В рамках указанного выше направления ученые школы ведут разработку проблематики публичного действия и публичной политики. Одним из первых изданий в стране стало опубликованное в 2004 г. учебное пособие В. В. Желтова «*Публичная политика*» (гриф совета УМО по классическому университетскому образованию).

В дальнейшем ряд аспектов данной проблематики получили освещение в разных изданиях. Так, в 2009 г. в коллективной монографии, изданной в Российском государственном социальном университете под названием «*Основы стратегии формирования жизненных сил общества ноосферной цивилизации управляемой социоприродной эволюции*». В том же, 2009 г., указанными авторами данная проблема – «*Публичное действие как категория политической науки*» – была представлена в сборнике «*Политика регионального развития: проблемы и подходы*». В 2010 г., развивая данное направление, была опубликована монография «*Публичное действие*», соавторами которой были В. В. Желтов и М. В. Желтов. Этими же авторами было подготовлено второе издание «*Публичной политики*», которое находится в печати.

Существенное внимание ученые школы уделяют разработке проблематики «*Местное развитие*». Ставновление данного научного направления стало результатом реализации проекта по программе Темпус-Тасис «*Стратегия партнерства: местное развитие*», который осуществлялся в 1999 – 2002 гг. совместно с учеными Франции и Германии.

Данная проблематика была заявлена кафедрой еще в 2008 г., когда в журнале «*Сибирский социологический вестник*» была опубликована статья

## | ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ И СОЦИОЛОГИЯ

В. В. Желтова и М. В. Желтова «*Местное развитие и социологическая наука (К вопросу о необходимости открытия нового научного направления в России)*». Позднее, в 2009 г., основные положения данной проблематики были опубликованы в ВАКОвском журнале «Социология» в статье В. В. Желтова и М. В. Желтова «*Местное развитие и социологическая наука*». В материалах Всероссийского конгресса политологов (ноябрь 2009 г.) данная проблематика была представлена в докладе В. В. Желтова «*Местное развитие как важное направление политической теории и практики*». Наконец, материалы данной работы были представлены в сборнике «Социология регионального и городского развития», изданном Православным Свято-Тихоновским гуманитарным университетом в 2012 г.

Важным направлением научных исследований школы является актуальная для Кузбасса экологическая политика Лидером данного направления научных исследований является доктор политических наук, профессор Е. В. Матвеева. Этому научному направлению ею были посвящены следующие работы: «*Экологические проблемы в политике современных государств: теория и практика*» (Кемерово, 2010), «*Политические технологии в деятельности экологических организаций и неправительственного сектора*» (Новосибирск, 2011), «*Экологическая политика Общественная, государственная и мировая экологическая политика*» (Саарбрюккен, 2012).

**В рамках третьего направления** существенное место в деятельности научной школы занимает исследование специфики российской и мировой политики в условиях современного контекста международной жизни и в перспективе вступления России в ВТО, а также в связи с реализацией масштабной задачи модернизации страны, поставленной в 2008 г. политическим руководством страны.

Проведение политики любого государства на современном этапе неизбежно сталкивается с новым явлением, каким является **глобализация**. Под таким называнием В. В. Желтов и М. В. Желтов издали в начале 2007 г. учебное пособие.

Важным направлением исследований научной школы является изучение проблематики geopolitики и международных отношений. Об этом свидетельствует издание в 2007 г. В. В. Желтовым и М. В. Желтовым учебного пособия «*Геополитика: история и теория*», которое позднее было удостоено грифа УМО, а потом в 2009 г. переиздано в издательстве «Вузовский учебник». В 2013 г. подготовлено учебное пособие «*Основы геополитики*» (электронная версия). В 2009 г. было издано учебное пособие «*Основы геополитики*» доцента С. Н. Чируна. В том же 2009 г. профессором В. В. Желтовым и доцентом С. Н. Чирун был издан *практикум по геополитике*.

Разработка проблематики международных отношений в условиях взаимосвязанного и взаимозависимого мира со всей остротой перед политологами поставила вопрос о содержании и характере современного мирового развития и порядка. Шагом в этом направлении стали работы профессоров В. В. Желтова и М. В. Желтова. Так, в 2008 г. ими была опубликована

монография «*Мировой порядок на рубеже веков: очерк geopolитики*».

В 2011 г. увидела свет монография В. В. Желтова, М. В. Желтова «*Методы geopolитики*», которая была издана в 2012 г. в Германии под названием «*Методы geopolитики: подходы, диспозиции, инструменты исследования*».

Заметное место в деятельности научной школы заняла работа профессоров В. В. Желтова и М. В. Желтова «*Геополитика мирового порядка*», которая вышла из печати в 2011 г.

В 2009 г. в поле зрения школы были включены вопросы трансграничного сотрудничества. В 2010 г. в коллективной монографии (прим. автора: *Геополитический потенциал трансграничного сотрудничества стран Азиатско-Тихоокеанского региона*. – Владивосток: Дальнаука, 2010) под редакцией академика П. Я. Бакланова (директор института географии ДВО РАН) и доктора политических наук М. Ю. Шинковского опубликован материал «*Граница в условиях глобализации (политологический аспект)*».

Кафедра активно работает и в вопросах разработки проблем молодежной политики. Так, доцент С. Н. Чирун в 2009 г. опубликовал монографию «*Молодежная политика постсовременности: методология, процессы, технологии*», а в 2010 г. увидела свет его монография «*Проблемы экстремизма в молодежной политике постсовременности*».

В последнее время членами научной школы В. В. Желтовым и М. В. Желтовым ведется разработка проблематики арабских революций, охвативших ряд стран Северной Африки и Ближнего Востока. По данному направлению в печати было опубликовано более 10 статей. В настоящее время ведется работа над формированием сборника научных работ по проблематике арабской весны и монографии по революциям в Тунисе и Египте. Данная работа строится на основе сотрудничества с зарубежными учеными, в частности с учеными Франции.

Научная школа не ограничивается только академической составляющей своей деятельности. Преподаватели кафедры уделяют пристальное внимание разработке новых научных направлений, которые связаны с анализом текущей мировой и национальной политики. Так, в 2011 г. на факультете при поддержке Российского государственного научного фонда (РГНФ) была проведена международная научно-практическая конференция «*Социально-правовые, гендерные и политические аспекты противодействия экстремистской деятельности*», в которой приняли участие представители 15 стран мира.

В 2013 г. научная школа выиграла очередной грант РГНФ на проведение международной научно-практической конференции «*Интернет, власть и политика*», которая состоится в ноябре 2013 г.

И еще об одном. В целях дальнейшего развития научной деятельности при поддержке ректората университета планируется с сентября – октября этого года начать выпуск периодического научно-практического журнала «*Политические институты и процессы*», в котором найдут отражение не только результаты деятельности ученых школы, но и широко будут представлены результаты научных исследований сту-

дентов факультета. Полагаем, что издание журнала станет реальным шагом для решения стратегической задачи, стоящей перед высшей школой – органическое соединение научной и учебной деятельности в вузе.

Кафедра и действующая на ее основе научная школа активно сотрудничают с областной Администрацией и областным Советом народных депутатов, Общественной палатой Кемеровской области, областным Советом ветеранов Кемеровской области, областной Избирательной комиссией, Кемеровским региональным отделением Всероссийской политической партии «Единая Россия».

### Литература

1. Желтов, В. В. Введение в политическую науку / В. В. Желтов. – Кемерово; М., 2011.
2. Желтов, В. В. Введение в политическую науку: очерки теории / В. В. Желтов. – Саарбрюкken: изд-во Lap Lambert Academic Publishing, 2012.
3. Желтов, В. В. Политическая наука: опыт интерпретации понятия / В. В. Желтов, М. В. Желтов. – Кемерово, 2012.
4. Бирюков, С. В. Клиентела как модель политического порядка и политических изменений / С. В. Бирюков. – М., 2009.
5. Бирюков, С. В. Регионализм в современной России: проблемы и перспективы / С. В. Бирюков. – М., 2011; Бирюков, С. В. Регионализм и проблемы демократизации в современной Европе / С. В. Бирюков, А. М. Барсуков. – Саарбрюкken, 2012; Бирюков С. В. Германия и Франция в объединенной Европе / С. В. Бирюков, Е. Л. Рябова. – М., 2012; Бирюков, С. В. Бельгия: тупик федерализма или кризис его развития / С. В. Бирюков, А. М. Барсуков. – М., 2010; Бирюков, С. В. Кризис бельгийской государственности на рубеже XX – XXI веков причины, факторы и перспективы урегулирования / С. В. Бирюков, А. М. Барсуков. – Саарбрюкken, 2011.

### Информация об авторе:

**Желтов Виктор Васильевич** – доктор философских наук, профессор, декан факультета политических наук и социологии КемГУ, 8(384-2)54-49-33, [vjeltov@kemsu.ru](mailto:vjeltov@kemsu.ru).

**Viktor V. Zheltov** – Doctor of Philosophy, Professor, Dean of the Faculty of Political Science and Sociology, Kemerovo State University.

## ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

УДК 001.89:378.4(571.17)

### СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДЫ КЕМЕРОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА *A. И. Кочнев, A. В. Силинин, A. В. Шадрин*

### CREATION AND DEVELOPMENT OF INNOVATION ENVIRONMENT AT KEMEROVO STATE UNIVERSITY *A. I. Kochnev, A. V. Silinin, A. V. Shadrin*

В статье кратко рассматриваются объективные предпосылки инновационной деятельности, её выгоды для хозяйствующих субъектов. Представлена история создания и развития инновационной среды КемГУ. Рассматриваются перспективы и целевые ориентиры развития инновационной среды КемГУ.

The paper briefly reviews the objective basis of innovation activity and its benefits for businesses. The history of creation and development of innovation environment at Kemerovo State University is presented. Prospects and targets of KemSU innovation environment development are considered.

**Ключевые слова:** Кемеровский государственный университет, КемГУ, инновации, инновационная среда, развитие инновационной среды.

**Keywords:** Kemerovo State University, KemSU, innovation, innovation environment, the development of innovation environment.

Поиск новых возможностей использования ресурсов окружающего мира и передача накопленного опыта – важные черты, присущие человеческим об-

ществам. Как только человек начал использовать примитивные орудия труда, добыв огонь, можно говорить о возникновении прикладной исследователь-

ской деятельности. Но несмотря на то, что исследовательская деятельность и наличие образования фактически возникли вместе с человеческим обществом, о возникновении науки как самостоятельного вида деятельности, нацеленного на познание мира и его законов, можно говорить, только начиная с V века до н. э., а наука как элемент производственной деятельности, как элемент индустриальной системы начинает оформляться только в средние века, с XVII – XVIII веков.

Какой бы период деятельности мы ни взяли, научная деятельность (или её архаичные формы) всегда была нацелена на то, чтобы найти скрытые основы мира, выявить его скрытую механику. Выявление новых закономерностей, законов окружающего мира изначально могло носить случайный характер или осуществлялось на основе личного любопытства, но всегда неизменно открытие новых способов использования ресурсов окружающего мира приводило к повышению конкурентоспособности человеческого общества. Именно благодаря науке европейская цивилизация стала доминирующей в XVIII – XIX веках, именно благодаря науке СССР одержал победу в тяжелейшей войне 1941 – 1945 годов, именно благодаря науке Российской Федерации является одной из немногих стран мира, способных строить орбитальные станции, совершать миссии в дальнем космическом пространстве, строить самые безопасные атомные станции, создавать передовую военную технику. Но несмотря на то, что Россия занимает лидирующие позиции по ряду технологических направлений, сегодня возникают новые вызовы, заключающиеся в создании такой организации научно-исследовательских систем, которые были бы эффективны не только в создании нового знания, новых продуктов и технологий, но и в трансфере нового в коммерческий сектор экономики. Современная научная организация должна обеспечивать трансформацию научного знания в инновации, т. е. полную или частичную коммерциализацию научного знания.

Современные высшие учебные заведения и научно-исследовательские организации создавались в период СССР для решения задач обеспечения квалифицированными кадрами экономики и научно-технического развития СССР. Указанные задачи в рамках плановой экономики решались достаточно успешно. В 1990-е годы возникла необходимость развития рыночной экономики, однако сложившаяся научно-образовательная система была не приспособлена к функционированию в рыночных условиях, поэтому 1990-е годы ознаменованы попыткой вузов и НИИ встроиться в рыночную систему, найти методы работы в рыночных условиях. Кемеровский государственный университет не стал исключением. Так же как и все другие вузы страны КемГУ столкнулся с трудной задачей интеграции в рыночную экономику.

Главной доминантой для Кемеровского государственного университета 1990-х годов стало выживание и переход к развитию в новых рыночных условиях. Новизна условий состояла в том, что произошёл отход от принципа централизованного заказчика, в роли которого выступало государство, в данный период главным заказчиком становится общество, ры-

нок, для Кемеровского университета было важно выработать такие подходы в работе, которые бы позволяли успешно продвигать образовательные и научно-исследовательские услуги на российском и мировом рынке. Несмотря на все сложности, которые неизбежно сопровождают всё новое, Кемеровский государственный университет по темпам развития науки стал региональным лидером. Даже был период, когда объём научно-исследовательских работ Кемеровского государственного университета превышал суммарный объём научно-исследовательских работ всех остальных вузов Кемеровской области.

Важной тенденцией 1990-х стала востребованность научных исследований по гуманитарным направлениям. Гуманитарная тематика научных исследований проводится в интересах департаментов Администрации Кемеровской области, муниципальных образований. Какой бы удивительной не казалась тенденция увеличения значимости гуманитарных исследований, данная тенденция является закономерной, ведь в рыночных условиях главная доминанта развития социума – самостоятельность принятия решений субъектами экономической деятельности, а чтобы принять решение самостоятельно, нужно знать своё внешнее экономическое и социальное окружение, а такие знания можно получить только основываясь на научных принципах, а значит для Кемеровского государственного университета открылись новые возможности, которыми он умело воспользовался.

В этот период в Кемеровском государственном университете открылась докторантура, появились новые научные школы (К. Е. Афанасьева, Э. Д. Алукера, Л. А. Араевой, Ю. В. Галактионова, В. В. Желтова, К. А. Заболотской, И. П. Поварича, А. С. Поплавного, Е. А. Пименова – М. В. Пименовой и др.), появляются новые диссертационные советы: в 1992 г. – кандидатский совет по отечественной истории и археологии (председатель – Н. П. Шуранов); 1993 г. – докторский совет по физической химии и химии высоких энергий (председатель – Ю. А. Захаров); 1995 г. – кандидатский совет по региональной экономике и экономике и управлению народным хозяйством (председатель – И. П. Поварич); 1996 г. – кандидатский совет по русскому языку (председатель – Л. А. Араева); 1997 г. – кандидатский совет по общей педагогике (председатель Н. Э. Касаткина); 1997 г. – кандидатский – по политической социологии; социологии духовной жизни; политическим институтам и процессам (председатель – В. В. Желтов).

Именно в 1990-е годы Кемеровский государственный университет делает первые шаги по формированию инновационной среды. В 1992 году университет стал инициатором создания Ассоциации «Кузбасский научно-образовательный комплекс», в который вошли вузы Кемеровской области, крупные филиалы вузов других регионов, расположенные на территории Кемеровской области, научно-исследовательские институты, КемНЦ. Учредителями «Кузбасского научно-образовательного комплекса» стали Министерство науки, высшей школы и технической политики, Сибирское отделение Российской академии наук, Администрация Кемеровской области.

В начале 1990-х годов в Кемеровском государственном университете был создан один из первых в России технопарков. Создание технопарка Кемеровского государственного университета стало ответом на необходимость коммерциализации научно-исследовательских разработок. В технопарке базировались малые предприятия, соучредителем которых был Кемеровский государственный университет: «Радэк», «Уником», «Кузбассвузиздат», «Каникула», «Ленком», «Ижица», «Силикем» и другие. Данные предприятия стали первой попыткой интеграции академической и прикладной науки с рыночным сектором экономики. Данные предприятия позволили сотрудникам Кемеровского государственного университета понять на практике особенности работы в рыночных условиях, внедрить в коммерческую эксплуатацию научные разработки. Деятельность данных предприятий позволила Кемеровскому государственному университету на практике опробовать возможность коммерциализации научных разработок посредством участия в капитале хозяйственных обществ, сотрудники Кемеровского государственного университета получили возможность дополнительной занятости и развития компетенций по работе в рыночных условиях.

Изменения условий ведения хозяйственной деятельности поставили перед Кемеровским государственным университетом и другую важную и сложную проблему – разработку системы морального и материального стимулирования научной деятельности. Такая система Кемеровским государственным университетом была создана в 1993 году – это рейтинговая система подразделений университета по научной продукции. Также в этот период было введено в действие положение о стимулировании научной деятельности, в соответствии с которым устанавливается разовая надбавка за научные публикации, а также за защиту диссертации.

Главным результатом 1990-х годов для Кемеровского государственного университета стало то, что удалось разработать инструменты успешной деятельности в новых рыночных условиях. КемГУ удалось успешно интегрироваться в рыночную экономику XXI века. В 2000-е годы университет перешёл от стратегии выживания в сложных условиях перемен к стратегии устойчивого развития.

В начале XXI века Кемеровский государственный университет стал участником ряда государственных программ развития научно-педагогической деятельности: Электронная Россия; Дети России; МБРР; Аналитическая ведомственная целевая программа «Развитие научного потенциала высшей школы»; ФПРО, ФЦПРО на 2008 – 2010 годы; ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2007 – 2012 годы»; ФЦП «Развитие инфраструктуры наноиндустрии Российской Федерации на 2008 – 2010 годы»; ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России»; Гранты Губернатора Кемеровской области для поддержки молодых ученых – кандидатов и докторов наук – и другие программы.

Важным достижением Кемеровского государственного университета стала его победа в конкурсе,

проводимом в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации № 219 «О государственной поддержке развития инновационной инфраструктуры в федеральных образовательных учреждениях высшего профессионального образования». В 2010 году Кемеровский государственный университет стал единственным в Кемеровской области победителем конкурса, проведённого в соответствии с указанным Постановлением Правительства РФ. Эта победа означает, что видение Кемеровского государственного университета на развитие инновационной инфраструктуры получило федеральную поддержку. Финансирование Программы развития инновационной инфраструктуры КемГУ в рамках Постановления Правительства РФ № 219 стало самым крупным вложением бюджетных средств в научно-инновационную деятельность Кемеровского государственного университета за последние годы. Данная Программа позволила существенно модернизировать приборную базу для проведения научных исследований и организации производственных процессов, разработать программы для дополнительного профессионального образования в области инновационного менеджмента, создать вспомогательные подразделения для организации ряда организационно-обучающих мероприятий и поддержки научно-инновационной деятельности в вузе, провести отбор творческих коллективов для создания на базе вуза малых инновационных предприятий.

Основные результаты Программы развития инновационной инфраструктуры КемГУ в 2010 – 2012 гг.:

1. Создано 22 МИПа по ФЗ № 217-ФЗ.
2. Объем средств, привлеченных МИПами для реализации инновационных проектов, составил 44,2 млн руб., в том числе за счет программ "УМНИК" и "СТАРТ" Фонда содействия инновациям, грантов и субсидий Департамента промышленности, торговли и предпринимательства Кемеровской области и Администрации города Кемерово.
3. Объем высокотехнологичной продукции и услуг, созданных МИПами, составил 29,74 млн руб.
4. КемГУ вошел в состав участников 7 технологических платформ:
  - ТП твердых полезных ископаемых;
  - ТП «Инновационные лазерные, оптические и оптоэлектронные технологии – фотоника»;
  - ТП «Национальная программная платформа»;
  - ТП «Технологии мехатроники, встраиваемых систем управления, радиочастотной идентификации и роботостроение»;
  - ТП «Медицина будущего»;
  - ТП «Радиационные технологии»;
  - ТП «Технологии экологического развития».
5. 38 объектов интеллектуальной собственности поставлено на бухгалтерский учет в качестве нематериальных активов на сумму 2,362 млн руб.
6. Разработаны и реализованы образовательные программы для студентов естественнонаучных факультетов, сотрудников вуза и малых инновационных предприятий.
7. Подготовлено 173 человека, в том числе 14 работников сторонних организаций, 13 сотрудников КемГУ прошли стажировку в ряде ведущих ино-

## ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

странных университетов (Швейцария, Израиль, Австрия, Германия).

8. Осуществлена поставка научного и технологического оборудования на сумму более 90 млн. руб. физическому, биологическому, химическому факультетам, факультету физической культуры и спорта, всем факультетам – программное обеспечение, компьютеры, расходные материалы на сумму более 3 млн руб., ЦНИТ – оборудование и ПО для ЦКП по высокопроизводительным вычислениям.

9. Создано Управление инновационной деятельности КемГУ, включающее в себя Центр развития инновационных компетенций, Технопарк, Открытый молодежный бизнес-инкубатор "Импульс", Открытый кемеровский Центр трансфера технологий (последние два – при поддержке управления культуры, спорта и молодежной политики администрации города Кемерово).

10. Создано два Центра коллективного пользования: ЦКП научным оборудованием и ЦКП по высокопроизводительным вычислениям.

Хронология развития инновационной среды Кемеровского государственного университета представлена на рисунке 1.

В 2012 г. Программа развития инновационной инфраструктуры КемГУ завершилась. Ее выполнение было достаточно напряженным, т. к. установленные в ней целевые показатели сложны для классического университета. Кроме того, в договоре с Министерством по этой программе целевые показатели КемГУ установлены по 2017 г. включительно, так что фактически выполнение этой программы продолжается.

Поэтому в принятой недавно Программе развития КемГУ на 2013 – 2017 гг. зафиксирована необходимость разработки новой Программы развития инновационной деятельности КемГУ на 2013 – 2017 гг. для глубокого анализа состояния дел, новых открывающихся возможностей и возникающих угроз, учета интересов партнеров и т. д.

Инновационная деятельность имеет большое значение для университета. За счет этой программы был приобретен ряд дорогостоящих приборов, инновационному комплексу КемГУ удалось получить и наладить доступ к таким дополнительным источникам поддержки, как Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, Департамент промышленности, торговли и предпринимательства Кемеровской области, Министерство экономического развития РФ и др. Привлеченные за 2010 – 2012 гг. из этих источников около 44 млн. руб. пошли в том числе на финансирование научных разработок сотрудников и студентов КемГУ.

Созданная материально-техническая база некоторых МИПов на привлеченные ими средства (не на вузовские!) расположена на территории университета и используется не только предприятиями, но и в целях учебного и научного процессов. Также эти средства частично идут на увеличение оплаты труда некоторых преподавателей, сотрудников, аспирантов, студентов, занятых в проектах МИПов, что позволяет удерживать их в системе университета и более активно заниматься научной и инновационной деятельностью.



Рис. 1. Хронология развития инновационной среды КемГУ

Начавшие коммерциализировать результаты своих исследований научные коллективы получают обратную связь от рынка, пытаясь вывести на него свою продукцию/услуги, что приводит к актуализации тематики и повышению уровня в том числе научных исследований.

За счет развития инновационной деятельности в 2010 – 2012 гг. КемГУ в доходную часть бюджета получил от реализации Программы развития инновационной инфраструктуры – 114,082 млн руб. (ее выполнение обеспечивали НУ и УИД), от реализации Программы развития деятельности студенческих объединений – 20 млн руб. (обеспечиваются УСВР и УИД), в 2013 г. получит еще 20 млн руб. Также имелись более мелкие договоры с Администрацией города Кемерово, ООО ИНПЦ «Иннотех» и др. Все это улучшает показатели эффективности вуза. Создана собственно инновационная инфраструктура вуза.

В дальнейшем инновационная деятельность станет одним из показателей эффективности деятельности ВУЗов. Она является системообразующей, в долгосрочном периоде дающей плодотворный положительный мультиплективный эффект на все стороны работы КемГУ, является уникальным и эффективным инструментом по созданию имиджа современного, инновационного, отвечающего всем требованиям рынка вуза в Кузбассе, а также инструментом, позволяющим сделать КемГУ центром развития региональной инновационной системы.

Безусловно, в этой деятельности есть определенные трудности. Прежде всего, для того чтобы выполнить Программу, достичь необходимых целевых показателей и собственно создать "критическую массу" малых инновационных предприятий, проектов и вовлеченных в эту деятельность людей, был осознанно

выбран режим максимального благоприятствования для предприятий.

В настоящий момент стоит не менее сложная задача: сохраняя этот режим и даже увеличивая усилия по развитию предприятий за счет крепнущей инновационной инфраструктуры, учесть в большей степени и интересы университета, от которого Министерство сейчас требует и увеличения доходов из всех источников, и роста объемов НИОКР, и повышения заработной платы сотрудников.

Поэтому, наряду с созданием новых предприятий и ликвидацией неуспешных, необходимо обеспечить ускоренный переход успешных на данном этапе предприятий на последующие стадии развития, чтобы они, в свою очередь, могли помочь университету и в решении этих задач. Для этого необходимо дальше усиливать взаимодействие с внешними партнерами, развивать консалтинговые услуги, предпринимательские компетенции, привлекать партнеров из бизнеса, венчурных инвесторов, укреплять материально-техническую базу, вовлекать в инновационную деятельность новые научные коллективы и вузовскую молодежь и т. п. На решение этих и других задач будет направлена разрабатываемая сейчас Программа развития инновационной деятельности КемГУ на 2013 – 2017 гг.

Сейчас любое высшее учебное заведение в России одновременно является научно-исследовательским центром, а эффективность научно-исследовательского центра можно оценить по уровню востребованности разработанных идей, продуктов, технологий, а это значит, что количество коммерциализированных проектов – важный показатель деятельности российских вузов. Таким образом, развитие инновационной среды высших учебных заведений России – фундамент будущей российской инновационной экономики.

## Литература

1. Волчек, В. А. Кемеровский государственный университет – генератор научно-инновационной деятельности в Кузбассе / В. А. Волчек // Образование: цели и перспективы. – 2012. – № 27.
2. Кобрин, Ю. Инновации – условие конкурентоспособности / Ю. Кобрин // Экономист. – 2004. – № 12.
3. Евсеев, О. С. Развитие инновационной инфраструктуры в условиях модернизации национальной экономики / О. С. Евсеев, М. Е. Коновалова // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 9.

## Информация об авторах:

**Кочнев Антон Иванович** – кандидат экономических наук, руководитель технопарка КемГУ, +7-905-900-2634, [aikochnev@ngs.ru](mailto:aikochnev@ngs.ru).

**Anton I. Kochnev** – Candidate of Economics, Head of Technopark, Kemerovo State University.

**Силинин Антон Владимирович** – кандидат физико-математических наук, начальник управления инновационной деятельности КемГУ, заведующий ЛПИР ФФ КемГУ, +7-923-602-6556, [silinin@gmail.com](mailto:silinin@gmail.com).

**Anton V. Silinin** – Candidate of Physics and Mathematics, Head of the Laboratory of Applied Research and Developments, Head of the Department for Innovation Development, Kemerovo State University.

**Шадрин Александр Васильевич** – доктор технических наук, начальник научного управления КемГУ, +7-905-904-1796, [science@kemsu.ru](mailto:science@kemsu.ru).

**Alexander V. Shadrin** – Doctor of Technical Sciences, Head of Science Department, Kemerovo State University.

# ПСИХОЛОГИЯ

УДК159. 947

## НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ: ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И МЕХАНИЗМЫ САМОРЕАЛИЗАЦИИ ЛИЧНОСТИ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*I. S. Морозова*

## SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS AND RESULTS OF THE SCIENTIFIC SCHOOL “PSYCHOLOGICAL FACTORS AND MECHANISMS OF SELF-REALIZATION IN VARIOUS FIELDS” *I. S. Morozova*

В статье рассматриваются основные направления исследований научной школы «Психологические факторы и механизмы самореализации личности в различных сферах деятельности». Описаны научные достижения. Природу самореализации изучают через рассмотрение понятия «профессиональное самоопределение». Сфераами самореализации являются семейная сфера, самообразование, хобби, увлечения, поддержание здоровья. Охарактеризованы результаты исследований по данной проблематике. Представлен вклад сотрудников научной школы.

The paper discusses the main research directions of the scientific school «Psychological factors and mechanisms of self-realization in various fields». Its scientific achievements are described. The nature of self-realization is investigated through the concept of «professional self-determination». The spheres of self-realization are: family sector, self-education, hobbies, health saving. The results of studying this problematics are described. The scientific contribution made by the school is reported.

**Ключевые слова:** самореализация, сферы самореализации, инициативные темы, публикации, конференции, гранты.

**Keywords:** self-realization, self-sphere, initiative topics, publications, conferences, grants.

### **1. Направление научных исследований**

Теоретико-методологическим фундаментом исследования психологических проблем самореализации личности являются базовые психологические концепции о регулирующей роли сознания в деятельности человека, предполагающей, что самосознание служит интегрирующей основой психологической активности человека. Деятельность выступает в качестве главного условия самореализации личности.

В современной психологической литературе достаточно подробно описан феномен самореализации, проанализированы подходы и теоретико-методологические основы изучения самореализации личности, определены уровни самореализации, охарактеризованы стратегии самореализации, их взаимосвязь со стилями личности, изучены некоторые возрастные особенности самореализации личности. В то же время самореализация личности в отдельных жизненных сферах получила недостаточное освещение в научных публикациях и монографиях. Намечены лишь отдельные пути профессиональной, личностной, ролевой, субъектной самореализации человека. В то же время соотношения между внешними и внутренними условиями, способствующими или препятствующими формам и видам самореализации, изучены недостаточно.

С 2002 г. на кафедре под руководством доктора психологических наук, профессора И. С. Морозовой ведутся исследования проблем самореализации личности в различных сферах деятельности, интенсификации познавательной деятельности личности, факто-

ров личностного и профессионального самоопределения, особенностей детско-родительских и брачно-семейных отношений, защитных механизмов личности на различных этапах развития.

Основная научная школа включает инициативные научно-исследовательские темы и направления научной работы преподавателей, аспирантов и соискателей:

1. Познавательная деятельность личности, когнитивный стиль и стратегия решения психологических познавательных задач, механизмы и факторы оптимизации познавательной деятельности в образовательном процессе, интенсификации познавательной деятельности личности (И. С. Морозова, О.Ф. Григорьева, С. А. Дранищникова, Н. А. Маханькова).

2. Психологическая адаптация как процесс личностной динамики, содержание механизмов адаптации на различных этапах индивидуального развития, факторы эффективности адаптационного процесса, защитные механизмы личности на различных этапах развития; психология личностной зрелости (А. Г. Портнова, А. М. Богомолов).

3. Особенности детско-родительских и брачно-семейных отношений, факторы стабильности супружеских отношений в молодой семье; проблемы влияния патернальной депривации на развитие личности подростка; родительская семья как фактор формирования социальных отношений (К. Н. Белогай, Ю. В. Борисенко, И. С. Морозова, Л. В. Аргентова, А. С. Демина).

4. Закономерности самоопределения и профессионализации на разных стадиях обучения, профессиональной самореализации и достижения высокого уровня конкурентоспособности. Стратегии развития профессионализма специалистов социальной сферы (Е. Л. Холодцева, Н. Р. Хакимова, Н. Ю. Сахарчук, З. В. Крецан).

5. Факторы и механизмы личностного роста; траектории развития самосознания и формирования личностной идентичности на разных этапах онтогенеза (Г. П. Горбунова, Т. В. Шамовская, Т. Ю. Микрюкова).

6. Стратегии самоосуществления и саморегуляции учащихся на различных этапах образования (И. С. Морозова, Т. О. Отт, А. И. Алонцева, Н. А. Козловская).

## **2. Достижения в теоретических и прикладных исследованиях**

Природу самореализации можно пытаться изучить через рассмотрение понятия «профессиональное самоопределение». Именно в аспекте профессионального становления проблема самореализации личности в профессиональной деятельности представляется нам наиболее разработанной. Профессиональное самоопределение является важной характеристикой личностной зрелости и потребности личности в самореализации и самоактуализации (М. В. Теплинских, 2007; Н. Ю. Будич, 2010).

Самоопределение личности в профессии – процесс неодномоментный и неравномерный. Для него характерны переходы от одной стадии развития к другой, связанные с изменением социальной ситуации, сменой ведущей деятельности и возникновением психологических новообразований. Эти изменения могут сопровождаться значительными субъективными трудностями, психической напряженностью, перестройкой сознания, поиском новых способов поведения. Такие явления получили название нормативных профессиональных кризисов. По нашему мнению, в наибольшей степени мотивация к самореализации проявляется в поведении человека именно в момент кризиса. В этой связи представляется возможным использовать опыт специалистов по профессиональному психологическому консультированию в решении проблем преодоления кризисов профессионального развития для того, чтобы разрабатывать методы психологического сопровождения самореализации личности (О. Ф. Григорьева, 2008; З. В. Крецан, 2008; И. С. Морозова, 2010).

В качестве отдельного направления изучения самореализации мы предлагаем учитывать возрастной аспект как путь становления возможностей.

Причиной того, что людей, готовых реализовать себя (и благодаря этому быть счастливыми в жизни), не так много, возможно, является то, что в детстве, в подростковом возрасте, в юности эти люди не прошли нужный этап развития. Мы полагаем, что весь путь, который проходит личность в период своего становления, с самого детства – это путь становления возможностей для самореализации зрелой личности (А. Г. Портнова, 2008).

Во многих психологических теориях особое место уделяется раскрытию форм проявления самости человека: самопознание, самопонимание, саморегуляция,

самоосуществление, самоутверждение, самоопределение, самоидентификация, самовоспитание, самооценка, самоактуализация, самореализация. Все эти явления появляются в личностном пространстве не одновременно, а строго последовательно и подчиняются возрастным законам развития (Г. П. Горбунова, 2008; Т. Ю. Микрюкова, 2009).

Рассматривая путь личности к самореализации, необходимо проследить те новые потребности и потенциальные возможности возраста, которые сами реализуются в различных видах деятельности и тем самым подготавливают личностный ресурс для перехода к другому возрастному периоду и для возникновения следующих потребностей и их реализации (А. М. Богослов, 2005; М. Г. Иванова, 2010; Т. О. Отт, 2011; Е. Л. Холодцева, 2008).

Особый этап в развитии личности, в становлении субъектности занимает подростковый возраст, для которого актуальными являются процессы самоутверждения и самовыражения. Здесь особо следует отметить важное значение поиска новых форм социально значимой деятельности, которая создала бы условия для самоутверждения подростков. Юношеский возраст – это период самоопределения и саморазвития. Главные новообразования – это саморефлексия, осознание собственной индивидуальности, появление жизненных планов, готовность к самоопределению и сознательному построению собственной жизни. Именно с этого возраста начинает развиваться способность и возможность самореализовываться в социально значимой деятельности (Л. Г. Субботина, 2008; Т. В. Шамовская, 2010).

Помимо профессиональной, важной сферой самореализации является семейная сфера. Не вызывает сомнения тот факт, что эти области жизнедеятельности личности взрослого человека являются определяющими для состояния всех остальных (К. Н. Белогай, 2008; Ю. В. Борисенко, 2007). Дополнительными же сферами выступают самообразование, хобби, увлечения, поддержание здоровья.

Из представленного обзора исследований детерминант самореализации следует, что наиболее представленными являются изыскания в сфере профессиональной деятельности. В трудах сотрудников кафедры общей психологии и психологии развития КемГУ также наблюдается перевес исследовательского внимания в сторону проблем профессиональной самореализации, однако отчетливо выделяются оригинальные исследования, ориентированные на раскрытие сущностных ресурсов самореализации в личной сфере. Исследования К. Н. Белогай, Ю. В. Борисенко, Л. В. Аргентовой свидетельствуют, что самореализация в личной сфере является необходимым, но недостаточным условием формирования зрелой личности.

Вышесказанное актуализирует научное осмысление проблемы движущих сил, ресурсов самореализации личности в современных условиях социально-экономической нестабильности.

## **3. Установленные закономерности**

В области изучения психологии личности обоснованы и апробированы теоретические и методические принципы исследования.

## ПСИХОЛОГИЯ

Установлены механизмы, интенсифицирующие познавательную деятельность личности: интенциональные (мотивация, целеборазование); когнитивные (конфигурация, символизация); операциональные (установление взаимосвязей между неизвестными и известными явлениями, установление новых характеристик известных явлений); регуляторные (рефлексия, гибкость в выборе тактики поведения).

Разработана прогностическая модель интенсификации познавательной деятельности личности, в основе которой лежит познавательная деятельность, включающая интенциональный, когнитивный, операционный компоненты и компонент опыта, каждый из которых имеет определенное содержание на сенсорном, перцептивном и речевом языковых уровнях.

Определены сущность и содержание понятия «родительское отношение личности» как избирательной в эмоциональном и оценочном плане психологической связи родителя с ребенком, которая выражается в переживаниях, действиях, реакциях, возникает под влиянием культурных моделей родительского поведения, собственной жизненной истории и личностных особенностей родителя.

Предложена структурная модель родительского отношения личности, в которой выделены ценностно-смысловой, потребностно-мотивационный, поведенческий, эмоциональный и оценочный компоненты, биологические, социокультурные и индивидуальные условия, влияющие на содержание родительского отношения.

Определены особенности психологической защиты и социально-психологической адаптации личности в различных жизненных условиях.

Выявлены особенности самоопределения, рассматриваемые в зависимости от возраста, уровня образования, а также наличия или отсутствия в жизни испытуемого «трудной жизненной ситуации». Определены закономерности самоопределения и профессионализации на разных стадиях обучения, профессиональной самореализации и достижения высокого уровня конкурентоспособности. Рассмотрены стратегии развития профессионализма специалистов социальной сферы. Выявлена специфика реализации личности в условиях промышленно развитого региона (Кузбасс).

Определены факторы и механизмы личностного роста; траектории развития самосознания и формирования личностной идентичности на разных этапах онтогенеза.

Выявлены особенности саморегуляции и само осуществления обучающихся на различных этапах общего и профессионального образования.

В арсенал методов стимулирования самореализации личности можно включить повышение социально-психологической компетентности с помощью семинаров по психологии; оказание помощи в самопознании на основе применения методов психодиагностики; консультирование по вопросам семьи, родительства, по вопросам построения карьеры (освоения смежных и дополнительных специальностей, новых технологий и пр.); коррекцию самооценки и психологическую помощь в адаптации; стимулирование профессионального роста проведение аттестаций работников; формирование навыков самоорганизации и саморегуляции; использование методов психолого-педагогической коррекции, направленной на формирование мотивации к самореализации, гармонизацию личности и преодоление барьеров личностного и профессионального развития.

Расширение научных контактов с зарубежной и отечественной психологической наукой послужит развитию нашей психологической школы, имеющей давние корни, получившей организационное оформление с учреждением кафедры общественной психологии и психологии развития в 2002 году. Исследовательские проекты, реализуемые на кафедре, диссертации наших выпускников и монографии наших ученых находятся в актуальном поле современной российской психологии.

### 4. Основные результаты работы

Эффективность НИР научной школы «Психологические факторы и механизмы самореализации личности в различных сферах деятельности» выражается в объеме и качестве публикаций сотрудников и студентов, количестве подготовленных диссертационных работ, наград, полученных на различных выставках и других мероприятиях, в участии сотрудников в научных конференциях.

Результаты НИР соответствуют уровню развития мировой и отечественной науки. Их использование возможно в области науки для подготовки обобщающих трудов и многотомных изданий на междисциплинарном уровне, в учебно-образовательной системе.

За последние 5 лет представители научной школы «Психологические факторы и механизмы самореализации личности в различных сферах деятельности» подготовили и издали 16 монографий; 5 сборников научных статей. Сотрудники подготовили и выступили с докладами на 86 конференциях. Из них 36 – на международных, включая 5 за рубежом.

Объем привлеченных средств на выполнение НИОКР членами НШ составил 1120000 руб.

Научные разработки Г. П. Горбуновой, А. Г. Портновой, Л. Г. Субботиной, Т. Ю. Микрюковой, К. Н. Белогай, Ю. В. Борисенко, Н. Р. Хакимовой, Е. С. Гольдшмидта в области методологии и методов исследования личности, культурных и антропологических, исторических и социологических оснований и предпосылок её исследования, структуры личности и движущих сил её развития способствовали организации и проведению ежегодных всероссийских и международных научно-практических конференций.

В 2005 году (15 – 16 ноября) кафедрой на базе КемГУ проведена всероссийская научно-практическая конференция «Теория и практика в современных социальных и психологических исследованиях».

15 – 17 февраля 2007 проведена международная научно-практическая конференция «Теоретические и прикладные аспекты психологии развития: проблемы, решения, перспективы» (2007).

20 – 21 ноября 2008 проведена всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Вариативность развития личности в современной России: национально-региональные особенности».

11 – 12 ноября 2010 проведена международная конференция «Личность в посткризисном социокультурном пространстве: риски, потенциалы развития».

3 – 5 февраля 2012 проведена всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы психолого-теории и практики на современном этапе».

По результатам работы конференций выпущены сборники статей.

В честь юбилея кафедры общей психологии и психологии развития в первом номере научно-практического журнала «Психология в вузе» (г. Москва) в 2007 году были опубликованы статьи сотрудников кафедры общей психологии и психологии развития.

Научно-исследовательская работа членов научной школы «Психологические факторы и механизмы самореализации личности в различных сферах деятельности» осуществляется в постоянном сотрудничестве с ведущими научно-образовательными центрами России. Преподаватели кафедры были участниками целого ряда международных конференций и семинаров, проводимых коллегами из различных регионов России. Многие преподаватели прошли обучение, стажировки или участвовали в семинарах и конференциях за рубежом в таких странах, как Великобритания, Германия, Франция, Швеция, Чехия.

Членами научной школы публиковано более 40 статей в рецензируемых журналах и журналах по реестру ВАК.

Научные разработки сотрудников получили поддержку и одобрение ведущих фондов:

- «Теория и практика социально-педагогической поддержки профессионального самоопределения учащихся вечерней школы» – проект, поддержанный РГНФ;
- «Интенсификация познавательной деятельности личности как условие повышения конкурентоспособности выпускников вуза на рынке труда» – проект, поддержанный Администрацией Кемеровской области;
- «Факторы стабильности супружеских отношений в молодой семье» – проект, поддержанный Администрацией Кемеровской области;
- «Личностное самоопределение православной воцерквленной молодежи» – проект, поддержанный Администрацией Кемеровской области;
- «Телесность женщины в связи с материнством: психологический аспект» – грант Президента РФ государственной поддержки молодых российских ученых;
- «Социальные и психологические факторы планирования своего будущего в юношеском возрасте» – проект, поддержанный РГНФ.

Реализация данных проектов – это и признание компетентности сотрудников научной школы, и возможности для совершенствования образовательного процесса факультета.

В перспективе – создание ресурсных центров на наиболее значимых исследовательских площадках, в рамках которых возможна практико-ориентированная деятельность студентов, аспирантов и сотрудников кафедры.

Многообразие направлений, широкая тематика ведущихся исследований делают кафедру общей психологии и психологии развития перспективным региональным научно-образовательным центром в области психологии самореализации.

Кафедра общей психологии и психологии развития представляет собой большой научно-педагогический коллектив, который благодаря накопленному потенциальному и установлению тесных контактов с российским профессиональным сообществом активно принимает участие в решении социальных, научных и образовательных задач, стоящих перед регионом.

Количество патентов за последние пять лет – 2 (Е. С. Гольдшmidt, С. П. Зуева).

Количество докторов и кандидатов наук, подготовленных по тематике научной школы:

- из числа штатных работников и обучающихся университета: докторские – 1шт.; кандидатские – 10 шт.;
- из работников сторонних организаций: кандидатские – 2 шт.

За последние 5 лет преподавателями и аспирантами кафедры общей психологии и психологии развития подготовлено и защищено кандидатских диссертаций:

- К. А. Хохлова. Характеристики саногенного потенциала личности наркозависимых (2007);
- Л. В. Аргентова. Представления женщин из неполных родительских семей о лицах противоположного пола (2007);
- Н. А. Маханькова. Речевая деятельность в условиях билингвизма (2008);
- М. Г. Иванова. Структурные, функциональные и динамические характеристики психологического здоровья личности (2010);
- Т. О. Отт. Саморегуляция учебно-профессиональной деятельности студентов на различных этапах обучения в вузе (2012);
- Н. А. Козловская. Поисково-исследовательская деятельность как условие формирования нравственной сферы младшего школьника (2012).

Научно-исследовательская работа членов научной школы осуществляется в постоянном сотрудничестве с ведущими научно-образовательными центрами России – Московский государственный университет, Санкт-Петербургский государственный университет, Московский педагогический государственный университет, Томский государственный университет, Новосибирский государственный педагогический университет, Барнаульский государственный университет и другие вузы.

На кафедре органично сочетается учебный процесс с научно-исследовательской деятельностью, организованной на интеграционной основе. Осуществляется привлечение к реализации экспериментальных исследований научных сотрудников Института философии СО РАН – Новосибирск (рук. доктор фил. наук, проф. В. В. Целищев).

*Примечание:* общие сведения о научной школе.

Руководитель научной школы: Морозова Ирина Станиславовна – доктор психологических наук, профессор, член-корр. САН ВШФедеральное государственное бюджетное образовательное учреждение выс-

## ФИЛОЛОГИЯ

шего профессионального образования «Кемеровский государственный университет», кафедра общей психологии и психологии развития.

Количественный состав научной школы (человек), в т. ч. штатных работников университета и обучающихся в университете и отдельно работников и обучающихся сторонних организаций и учреждений.

Общее количество – 27 чел.:

- штатных работников университета и обучающихся в университете – 23 человека;
- работников и обучающихся сторонних организаций и учреждений – 4 человека.

Квалификационный состав научной школы:

- академиков и членов-корреспондентов государственных академий наук – нет;
- академиков и членов-корреспондентов общественных академий наук – 1 человек;
- докторов наук – 2 человека;
- кандидатов наук – 17 человек;
- молодых ученых в возрасте до 35 лет – 12 человек.

Средний возраст членов коллектива научной школы (лет) – 39 лет.

Количество докторантов – 2 человека, аспирантов – 3 человека, соискателей – 4 человека.

### Информация об авторе:

**Морозова Ирина Станиславовна** – доктор психологических наук, профессор, член-корр. САН ВШ, заведующая кафедрой общей психологии и психологии развития КемГУ, 8(3842)588192, ishmorozova@yandex.ru.

**Irina S. Morozova** – Doctor of Psychology, Professor, Corresponding Member of the Siberian Academy of Sciences, Head of the Department of General Psychology and Developmental Psychology, Kemerovo State University.

## ФИЛОЛОГИЯ

УДК 81'23

### СОМАТИЧЕСКИЙ КОД В АНГЛИЙСКОЙ И РУССКОЙ ЯЗЫКОВОЙ КАРТИНЕ МИРА Ю. А. Башкатова

### SOMATIC CODE IN ENGLISH AND RUSSIAN LINGUISTIC PICTURES OF THE WORLD Yu. A. Bashkatova

Статья посвящена выявлению культурных смыслов единиц соматического кода в английской и русской языковых картинах мира. Тело в ней рассматривается как модель процессов познания и языкового конструирования мира. Цель статьи – определить соотношение универсальных знаний о теле и культурно значимых ассоциаций, вызванных концептуальными переносами ментальной области тела на ментальные области окружающего мира. Исследование выполнено в рамках методики концептуальных исследований Кемеровской научной школы под руководством проф. М. В. Пименовой.

The paper focuses on the identification of cultural meanings of somatic code items in English and Russian linguistic pictures of the world. The body herein is regarded as a model for processes of cognition and linguistic structuring of the world. The purpose of the paper is to determine correlation between universal knowledge of the body and culturally significant associations caused by conceptual mappings from mental domain “body” to mental domains of the outside world. The study has been conducted according to the conceptual research procedure elaborated in Kemerovo scientific school under the supervision of Prof. M. V. Pimenova.

**Ключевые слова:** лингвокультурология, концепт, соматизм, код культуры, культурный смысл, языковая картина мира.

**Keywords:** linguistic culturology, concept, somatism, codes of culture, cultural meaning, linguistic picture of the world.

Кемеровская школа концептуальных исследований известна работами в области изучения концептов внутреннего мира человека, сопоставительного исследования этнокультурной специфики концептуальных структур русской, английской, немецкой, французской языковых картин мира. Следует отметить четкость принятой школой методики концептуального анализа, проводимого в несколько этапов: анализ

внутренней формы слова-репрезентанта концепта, исследование концептуальных метафор и метонимий (образных признаков концепта), описание способов категоризации концепта через поиск функциональных и ценностно-оценочных признаков, анализ лексического значения слова, выявление символических признаков и исследование сценариев (подробнее см.: Пименова, 2003).

Данная статья посвящена анализу того, как коды культуры (в частности телесный код) проявляются в процессах категоризации мира. Под кодом культуры понимается макросистема характеристик объектов картины мира, объединенных общим категориальным свойством; это некая понятийная сетка, используя которую носитель языка категоризует, структурирует и оценивает окружающий его и свой внутренний миры. При переносе в языке характеристик из одного кода в другой возникает метафора или метонимия [10, с. 125].

Антропоцентрическая парадигма в лингвистике признает тело той моделью, согласно которой осуществляется концептуальное и языковое конструирование мира. При этом параметры тела становятся параметрами познания и концептуализации детально непознанного мира и ключевыми с точки зрения культуры. Как указывают отечественные и зарубежные ученые (В. Подорога, Л. Талми, Дж. Лакофф, М. Джонсон), антропоморфная концептуализация мира может привести или к созданию новых значений, или к метафорическим концептуальным изменениям уже существующих. Концептуальные изменения позволяют человеческому разуму однажды спроектировать уже знакомую телесную область – источник – тело человека и его части как вертикально-горизонтальную и внутренне-внешнюю модель – на новый опыт – менее телесную область – цель.

Характеристикой телесных схем, или моделей, является скрытая семиотическая структура: *верх/низ, передняя часть/задняя часть, правая сторона/левая сторона, внутреннее/внешнее, единичность/множественность*, согласно которым и происходит параметризация – концептуализация Универсума по аналогии с человеческим телом. Подобное представление о теле считается особенно оправданным для архаического мифопоэтического сознания.

Телесно-функциональное и культурное доминирование верха и передней части тела обусловлено расположением в этой части соматической территории наиболее важных для жизнедеятельности органов и частей тела: *головы, лица и рук*.

Голова – важнейшая точка телесного верха. Основные функции головы как местонахождения головного мозга – управление телом, поведением, контроль над ними, мыслительная деятельность. «В любой системе управления отношения управляющего и управляемых предстает как пирамидальная структура *верха и низа* аналогично мифологической концепции божественного устройства мира, аналогично и специальному строению человеческого тела, в котором прямохождение на задних конечностях сделало управляющий орган – голову – *вершиной телосложения*» [4, с. 78].

«*Теряя голову*», «*лишаясь головы*» (cf. *lose one's head*) в состоянии аффекта или сильного увлечения, человек утрачивает контроль над своим поведением. Русский язык фиксирует управлеченческий статус головы в семантических гнездах разных контекстов употребления слова «голова» и производных слов. «*Глава*» – это и руководитель любого ранга, человек, принимающий решения (*глава правительства, head of the department*), и церковный купол, венчающий соору-

жение и имеющий сакрально-символический смысл небесного свода (*собор с пятью главами*). «*Главенство*» – господство, преобладание, могущество. В мифах и сказках сила и непобедимость часто присуща многоголовым существам. «*Главный*» – наиболее важный, основной, старший, решающий. «*Во главе*» – впереди, в руководящем положении (cf. *head of a procession*). «*Ставить во главу угла*» – считать самым важным и т. д. [5, с. 107]. Голова выделяется как главенствующий орган и в ментальных представлениях русской крестьянской культуры и в английских традиционных представлениях. Голова – вместилище сознания, синоним человека: *сваливать с большой головы на здоровую, wise heads; crowned heads*.

Наиболее важная часть головы – лицо, на котором расположены четыре из пяти органов чувств организма: зрение, обоняние, вкус и слух, а также губы, рот и горло как органы вербальной и паралингвистической коммуникации. Голова и особенно лицо – зона повышенной информационной активности, постоянно работающее приемно-передающее информационное устройство. Лицо является наиболее индивидуальной частью тела человека, именно по его целостному восприятию идентифицируется индивидуальная личность. У слова *лицо* в качестве соматического объекта имеется большое количество дериватов и переносных значений, и среди них значение «человек» (см. подробнее: Башкатова, 2011).

Согласно современным толковым словарям английского языка, значение лексемы *face* составляют следующие семантические компоненты (семы): ‘передняя часть головы ото лба до подбородка’, ‘выражение лица’, ‘внешняя сторона’, ‘поверхность’, ‘человек’, ‘макияж’, ‘нахальство, дерзость’, ‘репутация, достоинство’. Последнее значение – заимствование из китайского языка. Словарь *The Oxford English Dictionary* датирует происхождение выражения *lose face* (потерять лицо, ударить лицом в грязь, потерять престиж) от китайского *diulian* 丢臉 концом XIX века [18].

Что касается понятийных признаков концепта *лицо*, актуализированных в семах слова-репрезентанта, то русский язык обнаруживает более узкий список значений: ‘передняя часть головы человека’, ‘индивидуальный облик, отличительные черты’, ‘человек’, ‘наружная, верхняя, передняя сторона предмета’.

Важная сема ‘лицо как выражение духовных качеств человека’ зафиксирована в словарях Ушакова и Даля: «Лицо человека представитель высших духовных даров: лоб – небесная любовь; глаза – разумение, разумное созерцанье; уши – пониманье и послушанье; нос – постижение добра; щеки – постижение духовных истин; рот – мысль и ученье; губы – духовная хвала; борода – внешность ученья и пр.» [13; 14].

Этноспецифичным для английского языка является метафорическое переосмысление лица как бесстыдства, нахальства и дерзости: *had the face to question my judgment*. Еще одно интересное значение, заимствованное в китайском языке, но получившее широкое распространение в английской лингвокультуре – лицо как социальное понятие – ‘репутация, статус в глазах общества’: *Are the ministers involved*

*more interested in saving face than telling the truth?* Из этого значения уже на английской почве развилось значение ‘уверенность в себе’: *The team managed to maintain a firm face even intimes of great adversity.*

Культурное доминирование телесного верха обусловлено в значительной мере тем, что именно верхняя часть тела отобрана культурой в качестве места обитания души и как территории духовного общения. Здесь размещены основные зоны (органы, части тела), ответственные за этот важнейший вид человеческой деятельности: лицо и глаза (как «зеркало души»), грудь (как местоположение «сердца»: органа сентиментальности, чувствительности), руки как орган «языка жестов».

Одна из фундаментальных бинарных оппозиций культуры *тело / душа* воплощается в пространстве тела, топологически в дихотомии *верх / низ*. Верх – «полномочный представитель» души, низ живет сугубо органической, собственно телесной жизнью.

Второй после головы и лица телесной универсалией, представляющей телесный верх и обладающей повышенной культурно-семиотической значимостью, является рука в целом и кисть руки – в особенности. Рука или кисть руки, конечно, не может конкурировать с головой и лицом как культурный символ, заменяющий, замещающий человека и функционирующий в виде отдельной от тела части. Тем не менее такое автономное существование имеет место и оно, несомненно, обусловлено тем, что рука, наряду с прямохождением, – родовой признак *homo sapiens*, отличающий его от животных, знак культуры.

Рука в целом издавна – символ власти: *все в руках Божьих, своя рука – владыка, the hand of God*. В словах «правитель», «управлять», «правая рука», ‘right hand’, ‘handle’ отражена одна из фундаментальных оппозиций, с помощью которых человек строит картину мира, – *правое / левое*. Управляет правая рука, ибо правда, правота, правильность – на правой стороне. Доминирование правой руки у большинства людей, праворукость обусловлена функциональной асимметрией головного мозга. Культура формирует и поддерживает функциональную асимметрию и праворукость и строит на ее основе правила повседневного, этикетного и ритуального поведения. В русской православной традиции левая рука – *шуйца* – считалась некрещеной [6, с. 34]. Все, что по правую руку, справа, соотносится со счастьем, высоким социальным статусом, мужским началом, активностью, по левую руку, слева – с несчастьем, низким статусом, женским началом. Связь правой стороны, правого (жизни, честности, ловкости, внутреннего, священного, хорошего, красивого) с мужским началом, левой стороны, левого – с женским (смертью, профанным, плохим, внешним, враждебным, некрасивым) является культурной универсалией, свойственна подавляющему большинству культур [16, с. 115].

Основная культурная функция рук – действие, работа. На уровне быта это проявляется в том, что подавляющее большинство действий по удовлетворению повседневных телесных и духовных потребностей обеспечивается с помощью рук, своих или чужих: *Подать кому руку, подать помошь, пособить; Many hands make light work.*

Рука – часть тела, наиболее наполненная символическим содержанием. По Аристотелю, рука – это инструмент инструментов. С помощью жестов руки на Руси производили многие важные ритуальные действия: благословляли, каялись, клялись, что закрепилось в целом ряде фразеологизмов: *положа руку на сердце* (честно), *ударить по рукам* (утвердить сделку, согласиться). Простое соединение рук – эмблема связи, согласия. Отсюда *рукопожатие* (*cf. handshake*) – жест приветствия, дружбы. Тот, кто принимает на себя ответственность за другого, *ручается*.

Традиционно рука, развитость или неразвитость ее мускулатуры, размеры и форма ее кисти, пальцев (наряду с цветом кожи) была одним из дифференцирующих признаков социального статуса и профессиональных занятий. Русский язык, в отличие от английского, зафиксировал влияние социального статуса на формирование эстетических оценок рук, например, руки могут характеризоваться как *аристократические, барские, барственные, боксерские, интеллигентские, крестьянские, мужицкие, рабочие* [12]. Примечательно, что в английском языке отрицательные эстетические оценки рук связаны с признаком работы: *coarse, rough, work-reddened, work-roughened, work-worn* [17].

Территория телесного низа с расположенными на ней органами мочеполовой системы, анусом, ягодицами и ногами – табуированная на протяжении веков официальной европейской культурой, «запретная зона» органической, собственно телесной жизни, ежедневно демонстрирующей человеку животную часть его натуры. Современному европейцу досталось в наследство сформированное христианской моралью негативное, отрицательное, пренебрежительное отношение к этой части его тела как к чему-то низменно-му и грязному.

Низкий культурный статус телесного низа проявляется в запрете на публичное обсуждение телесных проблем, в номинации соответствующих органов и их функционирования в обсценной лексике, и т. п. Показывание зада – древнейший развенчивающий, оскорбительный бытовой «жест», известный во многих культурах. Его семантика – снижающая замена лица задом, телесного верха – низом. Однако языческая культура утверждала свой, положительный «гротескный телесный канон», смысловым и ценностным центром которого был именно телесный низ, символизирующий, по определению М. М. Бахтина, «оплодотворяющее-оплодотворяемое, рождающее-рожаемое, пожирающее-пожираемое, пьющее, испражняющееся» тело [1, с. 353].

По мнению исследователя русской бранной лексики В. М. Мокиенко, наименование «неприличных», социально табуированных частей тела – «срамных слов» – имеет характер языковой универсалии. Национально маркированным В. М. Мокиенко считает комбинаторику и частотность обсценной лексики в каждом конкретном языке. Грубо обобщая, можно распределить по этим признакам бранную лексику европейских языков на два основных типа:

- 1) «аналитико-экспрессионистический» тип (*Scheisskultur*);

2) «сексуальный» тип (Sex-культура). В этом плане русская, сербская, хорватская, болгарская и другие "обсценно-экспрессивные" лексические системы несомненно относятся ко второму типу, в то время как чешская, немецкая, английская, французская – к первому [8, с. 63].

Соматической лексике свойственно развивать этические значения. Особенности соматической интерпретации нравственного определяются противопоставлением внутреннего и внешнего, нравственно-религиозного и социального, которое лежит в основе традиционной этической системы. Наличие двух оценочных систем, субъектом первой из которых является Бог, а второй – люди, отчетливо осознается народной традицией и широко отражено в славянской патемиологии. Божий суд интерпретирует негативные действия как грех, а людской – как позор, устойчиво противопоставляемые в пословицах: ср. русск. *перед Богом грех, перед людьми сором. Стыдное* противопоставлено *греховному* не только по субъекту оценки, но и по симптоматике: оно тяготеет к внешнему выражению и внешнему наблюдению (ср. русск. *не стыдно, коли не видно*), в противоположность *греху*, коренящемуся внутри человека, являющемуся объектом его внутренней рефлексии и подчас ведомому одному Богу [15, с. 98].

*Ноги* воспринимаются как крайняя нижняя точка в вертикальном положении человеческого тела. Подобное восприятие ног восходит к архетипической оппозиции «верх – низ», которая применительно к телу человека реализуется в противопоставлении головы, символизирующей верх, главенство, интеллектуальное начало, и ног, которые связываются с нижним хтоническим (подземным) миром, поскольку соприкасаются с землей, и принадлежат материально-телесному низу. Эти представления о ногах находят отображение в образе фразеологизмов: *ставить /поставить <перевернуть / переворачивать> с ног на голову; встать <становиться, переворачиватьсь/перевернуться> с ног на голову.*

Ноги служат «точкой» опоры вертикального (самого естественного для жизнедеятельности человека) положения в пространстве и выступают в роли символа «крепости», опоры и устойчивости в окружающем человека мире. При этом образы ряда фразеологизмов мотивированы древнейшим метонимическим отождествлением части и целого: ноги как неотделимая часть целого – тела человека – замещают человека как такового в совокупности тех или иных его проявлений. Примеры: *[прочно <крепко, твердо>] стоять на [своих] ногах; вставать / встать <становиться, переворачиватьсь/перевернуться> с ног на голову.*

*виться/стать, подниматься/подняться> [прочно, крепко] на ноги; твердая почва под ногами.*

По мнению В. А. Масловой, ноги у язычников-славян считались принадлежностью демонов: *сам черт ногу сломит* (о захламленном месте), *как левая нога хочет* (неизвестно как, как попало), *встать с левой ноги* (иметь плохое настроение), здесь лексема «левый» имеет отношение к дьяволу; *земля горит под ногами* (об опасном месте), *почва колеблется под ногами* (о неуверенном, угрожающем положении), *отрясти прах со своих ног* (забыть) и др. [7].

Фразеологизмы *брать ноги в руки* (быстро убегать), *в ногах валяться* (униженно просить о чем-либо), *унести ноги* (уйти от опасности), *ноги не будет* (угроза не приходит); поговорка *в ногах правды нет* (приглашение сесть) и другие выражения тоже имеют негативную коннотацию, что связано с архетипом «нога – принадлежность дьявола».

Существенный сдвиг в сторону более взвешенного, спокойного, уважительного отношения к телесному низу и отмеченным его функциям произошел, вероятно, только во второй половине XX в. Тема телесности становится одной из наиболее актуальных проблем в современных социальных и филологических науках. До недавнего времени непримиримые антиномии тело-душа или плоть-дух, унаследованные от иудео-христианского образа мира, не давали научной и философской мысли сосредоточиться на теле как на достойном предмете осмыслиения вне его связи с духовным началом мира [3, с. 5]. Классическое противопоставление души и тела в современной социокультурной ситуации не является настолько категоричным, как это было в прошлом. В условиях секуляризованной культуры разделение культурного времени души и физического времени тела, их субстанциальное различие выявило свою несостоительность. Эти два понятия обрели равноправность, взаимную суверенность и нашли консенсус в разрабатываемой универсальности телесного [11, с. 41 – 42].

Таким образом, понятийная наполненность соматического кода является универсальной, так как для всех людей, живущих на земле, понятие о теле и его частях обусловлено общеизвестным строением человека и функционированием тела. Вместе с тем уносителей разных языков и культур наименования частей тела могут порождать только им понятные ассоциации, вызывать непохожие эмоции и оценку и нести различное символическое значение. Телесный код не только универсален, но и культурно-обусловлен: знания, запечатленные в общественных и литературных традициях того или иного народа, накладывают отпечаток на его содержание.

## Литература

1. Бахтин, М. М. Творчество Франсуа Рабле и народная культура средневековья и Ренессанса / М. М. Бахтин. – М., 1990.
2. Башкатова, Ю. А. Концептуализация соматических объектов: лицо и face. Образ мира в зеркале языка: сб. научных статей / отв. соред. В. В. Колесов, М. В. Пименова, В. И. Теркулов. – Вып. 1. – М.: ФЛИНТА, 2011. – С. 212 – 218. – (Серия: Концептуальный и лингвальный миры).
3. Кабакова, Г. От составителей. От русской души к русскому телу? / Г. Кабакова, Ф. Конт // Тело в русской культуре: сб. ст.; сост. Г. Кабакова и Ф. Конт. – М.: Новое литературное обозрение, 2005.
4. Каган, М. С. Философия культуры / М. С. Каган. – СПб.: Петрополис, 1996. – 415 с.

## ФИЛОЛОГИЯ

5. Лелеко, В. Д. Пространство повседневности в европейской культуре / В. Д. Лелеко. – СПб., 2002. – 320 с.
6. Мазалова, Н. Б. Состав человеческий: человек в традиционных соматических представлениях русских / Н. Б. Мазалова. – СПб., 2001.
7. Маслова, В. А. Лингвокультурология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. А. Маслова. – М.: Академия, 2001. – 208 с.
8. Мокиенко, В. М. Русская бранная лексика: цензурное и нецензурное / В. М. Макиенко. – Рустика: Берлин, 1994. – № 1/2.
9. Пименова, М. В. Особенности репрезентации концепта чувство в русской языковой картине мира / М. В. Пименова // Мир человека и мир языка; отв. ред. Пименова М. В. – Вып. 2. – Кемерово: Графика, 2003. – С. 58 – 120. – (Серия: Концептуальные исследования).
10. Пименова, М. В. Концептуальные исследования. Введение: учебное пособие / М. В. Пименова, О. Н. Кондратьева. – М.: Флинта, 2011. – 176 с.
11. Румянцев, О. Культура как место и время человека / О. Румянцев // Творение – творчество – репродукция: исторический и экзистенциальный опыт. – СПб., 2003.
12. Словарь эпитетов. – Режим доступа:<http://www.slovopedia.com/24/192-0.html>
13. Толковый словарь живого великорусского языка Владимира Даля. – Режим доступа: <http://slovari.yandex.ru/dict/dal/>
14. Толковый словарь русского языка Ушакова. – Режим доступа:<http://slovari.yandex.ru/dict/ushakov/>
15. Якушкина, Е. И. Анатомия стыда (этическая семантика соматизмов в славянских языках) / Е. И. Якушина // Славянский вестник. – Вып. 1; под ред. В. П. Гудкова и А. Г. Машковой. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 2003.
16. Anderer, Sh. The Partition of Space / Sh. Anderer // Gender. Space. Architecture: An interdisciplinary Introduction. – L.; N. Y., 2000. – P. 115 – 116; Introduction to Right and Left: Essays on Dual Symbolic Classification. – Chicago, 1973.
17. Oxford Collocations Dictionary for Students of English. – New York: Oxford University Press, 2009.
18. The Oxford English Dictionary. – Mode of access: <http://oxforddictionaries.com/>

### Информация об авторе:

**Башкатова Юлия Алексеевна** – кандидат филологических наук, доцент кафедры английской филологии № 2, докторант кафедры исторического языкознания и славянских языков КемГУ, +7-906-985-05-26, [stbua@mail.ru](mailto:stbua@mail.ru).

**Julia A. Bashkatova** – Candidate of Philology, Assistant Professor at the Department of English Philology № 2, doctoral student, Kemerovo State University.

УДК 81. 161. 1' + 81.161.1'28

### СЛОВАРНОЕ ДЕЛО КУЗБАССАВ «ЗОЛОТОЙ ВЕК» РУССКОЙ ЛЕКСИКОГРАФИИ В. П. Васильев, Э. В. Васильева

### KUZBASS LEXICOGRAPHY AS AN INTEGRAL PART OF THE RUSSIAN LEXICOGRAPHY IN THE «GOLDEN AGE» OF ITS DEVELOPMENT V. P. Vasiliev, E. V. Vasilieva

В статье рассматриваются словарные проекты, над которыми работает коллектив филологов-русилистов в рамках диалектологической лаборатории, а также привлекается внимание к тем публикациям, которые стимулируются созданием разных типов словарей.

The paper reports the lexicographical projects that the Russian philologists are working at. The research is carried out in the dialectal laboratory. The article refers to the publications which were stimulated by creating dictionaries of different type.

**Ключевые слова:** русские говоры Кузбасса, русские говоры Сибири, лексико-фразеологическая система говоров, направления и аспекты в исследовании диалектного языка, диалектный толковый словарь, словарь-концептуарий.

**Keywords:** Russian dialects of Kuzbass, Russian dialects of Siberia, lexicophraseological system of dialects, trends and aspects in dialectal research, Dialect explanatory dictionary, dictionary of concepts.

«...словари останутся насущной потребностью нашей науки,  
и без них даже самым гениальным теоретическим выводам  
будет недоставать фактического основания»

И. А. Бодуэн де Куртенэ

*«Словари... интересны своей сопряжённостью со своим временем,... они подчас тоньше, конкретнее и честнее отвечают на вопросы о том, что есть... наше отчество, каковы его авторитеты и ценности, какова его национальная идея. Словари документируют эпоху... Словари – манифестация языковых представлений народа о мире, о себе, историческая память о своих корнях...»*

Д. Н. Ушаков

*«...словари справедливо претендуют на статус особо ценных объектов культуры Российской Федерации»*

Г. А. Богатова

Для российской лексикографии 90-х. гг. XX в. – начала ХХI в., отличающейся резко возросшим потоком словарей и чрезвычайным увеличением их разнообразия, характерны следующие тенденции её развития: расширение корпуса лексикографических объектов; расширение круга источников базы; отражение динамических процессов в русской лексике и различных свойств языковых единиц (портретирование слова); расширение типологии словарей и др. [81, с. 121 – 122]. Многие ученые-лингвисты, отмечая бум, связанный с созданием словарей нового типа, характеризуют этот период «словаростроения» как золотой век лексикографии [1, с. 9]. В период всеобщего подъёма словарного движения в академической и вузовской науке страны активно развивается сибирская лексикография [4], лидирующее положение которой утверждается трудами алтайских, амурских, иркутских, красноярских, кузбасских, новосибирских и особенно томских учёных.

Региональные исследования сельского языка Кузбасса приобретают на кафедре общего и исторического языкознания (в настоящее время кафедры общего языкознания и славянских языков) Кемеровского университета систематический и целенаправленный характер по существу с момента образования при ней диалектологической лаборатории. В состав проблемной группы первоначально входят М. В. Орёл (руководитель научного направления), Э. В. Васильева (руководитель группы), В. П. Васильев, А. А. Климanova, Т. А. Воронина. Позднее к ней присоединяются Е. Э. Биглер, Л. П. Грунина, М. Ф. Вейкум, Т. Г. Рабенко, С. В. Журавлёва. В настоящее время ядро словарного коллектива образуют В. П. Васильев, Э. В. Васильева, Т. Г. Рабенко, С. В. Журавлёва.

Сферу интересов языковедов составляет изучение лексики и фразеологии русских говоров Кузбасса, в рамках которого избираются два региона обследования – населённые пункты Крапивинского района и бассейна р. Томи.

Цель предлагаемой статьи сводится к тому, чтобы познакомить читателя с научной деятельностью группы, реализующейся в создании словарей и решении тех вопросов, которые возникают в процессе работы над ними.

Обозначенное направление работы расценивается как часть и продолжение проблемного и типологического изучения русских говоров среднеобского диалекта, начало которому положено учёными Томского

университета. Не случайно представители старшего поколения В. П. и Э. В. Васильевы на разных этапах вовлекаются в научные коллективы этого университета для составления разнообразных словарей [71; 84; 94; 95] и входят в состав Томской диалектологической школы (ТДШ) [109; 110], включенной в Президентский перечень ведущих научных школ России. Вместе с тем программе лексико-семантического, лингвогеографического и лексикографического изучения кузбасских говоров придаётся некоторая нюансировка:

- ориентация на обнаружение совокупного содержания значения местного слова и устойчивого оборота реализуется через расширение контекстной базы, объективирующей смыслы лексикографируемых единиц, и увеличение доли случаев их естественного функционирования в связной речи;

- акцентирование внимания на малых ареалах бытования диалектного слова заставляет ограничиваться замкнутой территорией, с тем чтобы отразить степень единообразующей основы диалектного массива на лексико-семантическом уровне;

- введение понятия лексикографической единицы как элементарной единицы словаря, обладающей уникальным звуковым комплексом, обязывает исследователей к воплощению идеи об индивидуализации элементов в составе целого, чем обуславливается разнесение по разным словарным статьям единиц, связанных между собой отношениями формального варьирования.

Эти научные установки продуктивно реализуются в первом выпуске «Областного словаря Кузбасса» (ОСК) [85]. Сочетание в словаре традиционных и новаторских подходов и приёмов при лексикографической обработке регионального языка позволяет рецензенту словаря оценить его «как новую веху в развитии диалектной практической лексикографии, как первый словарь нового поколения диалектных дифференциальных словарей» [80, с. 134].

**I. ОСК** – продукт «вузовской» лексикографии, импульсом для развития которой служит принятое во второй половине 50-х годов отечественной академической русистикой решение считать составление областных словарей одной из главных задач диалектологической работы, а также рассматривать диалектную лексикографию как самостоятельную отрасль русского языкознания [76, с. 85].

ОСК был задуман и создается как алфавитный толковый однодиалектный дифференциальный синхронный филологический словарь (с некоторыми элементами энциклопедизма). Работа по его созданию, начатая в 1980 году, включает в себя три этапа:

- этап сбора диалектного (языкового) материала и составления лексико-фразеологической картотеки;
- этап осмысливания принципов словаря и их апробации на различных фрагментах словаря;
- этап лексикографического описания лексики и фразеологии обследуемого региона, – которые при данной последовательности реально по-разному синхронизируются.

ОСК строится на основе записей народной диалектной речи. Основным источником для словаря служит лексико-фразеологическая картотека, количество единиц которой приближается к миллиону и имеет резервы для её пополнения. Картотека составлена по архивным записям, сделанным сотрудниками и студентами факультета филологии и журналистики Кемеровского госуниверситета в результате ежегодных выездов в сельскую местность в течение двадцати шести лет (1975 – 2000 гг.). За четверть века серьёзной сортировальной работы было обследовано 40 населённых пунктов Крапивинского района, сделано 387 выездов в сельскую местность, проведено 3502 беседы в результате опроса 2272 говорносителей. Практиковались многократные встречи (до 30 встреч) с опорными информантами, которые являются коренными жителями обследуемого региона и обнаруживают типичные признаки старожильческой речи. Преобладающее большинство текстов представляет собой дешифрованные записи на магнитную плёнку. Общий объём текстовых материалов насчитывает около 120 тысяч страниц рукописи. Сбор и обработка материала продолжается.

При сборе материала ставится задача фиксации естественной народной речи, содержащей по возможности исчерпывающую информацию о значении, особенностях употребления и формоизменения диалектной единицы [14; 15; 106, с. 6 – 24]. К создаваемой контекстной картотеке предъявляются требования выполнять функцию семантизирующей цитаты, т. е. способствовать объективности, достоверности иубедительности предполагаемого толкования и иметь резервы для дополнения и обогащения семантического определения [106, с. 24 – 68]. Вместе с тем лексикографы исходят из того, что самая сильная сторона регионального словаря – это колорит народной речи. Следовательно, записи текстов должны позволять делать такие извлечения, которые заключали бы в себе полную ситуацию, т. е. представляли бы собой завершенные в логическом и интонационном отношении высказывания, вмещающие информацию не только сугубо о слове, но и о социуме, об артефактном и натурфактном его окружении, а вместе взятые имели бы богатейший познавательный потенциал.

Продвижению словарного дела на этапе обоснования лексикографических принципов, осуществлённого Э. В. Васильевой [57], способствуют также изыскания, в которых предлагаются способы и приёмы описания семантики слов и устойчивых сочетаний в соответствии с их двуплановым модусом существования

ния в языке (язык ↔ речь) и с учётом разных категорий единиц и их системных свойств, типов значения и его структуры.

Так, в работе [64] осмысливаются основные принципы семантизации лексической единицы в словаре. Адекватной признается семантизация слова в результате показа его в денотативном плане, в системных связях и дискурсе при учёте семантизирующей роли контекстологической базы и системных аналогов. Выдвигается требование дифференциации содержательных, эквивалентных (синонимических) и комбинированных, содержательных и содержательно-отсылочных способов дефинирования в зависимости от отнесённости слов к таким категориям, как без- и эквивалентные единицы (имеющие одно- и многозначный эквивалент), собственно диалектные слова и диалектные варианты общерусских слов (лексико-семантические и формальные), непроизводные и производные (мотивированные) вокабулы и т. д. Безэквивалентная лексика (как правило, диалектные слова и лексико-семантические диалектные варианты общерусских слов) снабжается описательным толкованием, эквивалентная (по преимуществу формальные диалектные варианты общерусских слов) сопровождается приведением литературного соответствия при условии однозначности последнего. В противном случае предлагается комбинированное определение, состоящее из содержательной дефиниции и эквивалента. То же при частичной эквивалентности.

Дополнительно обосновывается потребность в расширении семантического описания денотативной лексики путем внесения в толкование значения «предметной части», или «наглядно-чувственной компоненты» [58], что в конечном счете сводится к энциклопедическому или этнографическому аспекту в лексикографическом описании, основной удельный вес которого приходится на иллюстративную зону словарной статьи [61; 63].

В этой связи также находит востребование методика воссоздания совокупного содержания значения метеонимов как сигнификативно-денотативных слов [51], в соответствии с которой развёртывается их семантическая интерпретация в двух направлениях (от текста к системе языка, от системы языка к тексту) и на двух уровнях (уровень актуальных смыслов, уровень словарного значения). Предлагаемая методика семантического описания рассматриваемого типа слов оказывается полезной для словарников не только процедурой установления различных видов информации и разнесением её по разным зонам словарной статьи, но и новым основанием для членения словесного содержания, вызванного системными способами его выражения [19].

Нелишним представляется освещение такого трудного «участка» семантического пространства языка, как семантика фразеологизмов, осмысливание которой применительно к лексикографированию идет в русле выделения в ней денотативного и коннотативного компонентов, установления семантических признаков (образности, эмоциональности, оценочности, интенсивности, собственно экспрессивности) в коннотативной части значения устойчивых оборотов и выработки эмоционально-экспрессивных помет, не-

обходимых для обязательного сопровождения ФЕ в словарной статье (ср. *корщун тряпишиный* ‘презр. оборванец, неряха’, *вот тебе и все четыре стороны* ‘сожал. о безвыходном положении’) [2]. М. В. Орел провозглашает принцип алфавитного расположения ФЕ по первому (а не основному) слову [87; 88].

Созревание словаря как целостного произведения происходит также благодаря промежуточным результатам пробного лексикографирования говоров, представленного отдельными фрагментами словаря, которые подаются в виде буквенных отрезков [24], через призму явлений языка, таких как тип значения [44; 51; 59; 69], метафоризация [55], семантическое [66; 70] и формальное варьирование [75], или с учётом экстралингвистических факторов – новационности языкового материала в том или ином отношении [3; 22; 23], тематико-языковой [75] и культурологической [69] сфер соотнесённости. В серии этих работ особо пристальный интерес вызывает у диалектологов оригинальный аппарат интерпретации и экспликации лексико-семантической структуры многозначного слова, предназначенный прежде всего для специализированного, не только областного словаря [58].

Солидная апробация материалов на всех этапах подготовки словаря благоприятствует непротиворечивому воплощению замыслов руководителя и редактора проекта, установлению единообразного лексикографического подхода авторов-составителей к языковому материалу, способствует выработке целесообразных технических решений в организации словаря, в том числе ориентированных на удобство пользователей.

Изданный словарь служит новым источником для решения большого круга проблем, лингвистических [6; 92], лингвогеографических, лингвокультурологических, социо- и этнолингвистических, краеведческих и т. п., становится объектом рефлексивной деятельности самих составителей с разных позиций [36], в том числе с позиции дальнейшего совершенствования лексикографической работы, а также предметом критического анализа [5; 6; 80; 82, с. 86 – 87].

В оценках рецензентов ОСК рассматривается как «титаническое изыскание», «событие нерядовое, чрезвычайное» [80, с. 131], которое «демонстрирует гармонию между тщательно выстроенной концепцией и её практической реализацией, филигранность редакторской отделки, стремление показать каждый элемент диалекта во всей его сложности, многообразии и красоте» [6, с. 203]. Словарь, выполняющий «функцию хранилища народной речи», обладает, по мнению критиков, рядом достоинств – богатством словника, максимальной полнотой описания характеристик лексикографированных вокабул, выражющейся в качественной семантической трактовке лексических единиц и устойчивых оборотов, представлении полисемии, отражении системных отношений и связей между словами, обилии иллюстративного материала и его большой, разноплановой информативности; точной ареальной атрибуцией, которая не позволяет смешивать микро- и макросистемную вариантность слова [5; 6, с. 203; 82, с. 87].

Продолжая традиции ТДШ, диалектологи КемГУ сочетают научное изучение сибирских говоров с на-

учно-методической, учебно-методической и учебной работой. Интеграция научного поиска и учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студентов [65] имеет различное выражение:

- использование в учебном процессе научных результатов [67, с. 17 – 20, 38 – 43, 61 – 63; 77];

- внедрение в учебную дисциплину «Русская диалектология» модуля «Русские говоры Сибири» (1989 – 2012), обеспеченноготворчески разработанной программой и учебно-методическими материалами [105] (в современных условиях перехода на новую парадигму в сфере образования студентам предоставляется возможность для продуктивной самостоятельной работы в этой области [45; 78]);

- проведение учебной диалектологической практики в русле научного направления кафедры, что потребовало максимального научно-методического оснащения практической лексикографической работы на всех её этапах и дало возможность для соблюдения единства принципов сбора, обработки и лексикографирования солидного материала широким, но периодически меняющимся кругом лиц [60; 86; 89; 90; 96; 102; 103; 106];

- работа научного кружка «Диалектное слово» (руководитель Э. В. Васильева) с выездами в среднюю школу с. Борисово Крапивинского района;

- подготовка докладов по диалектной проблематике на апрельские студенческие конференции (М. В. Орёл, Э. В. Васильева, В. П. Васильев);

- выполнение студентами курсовых и дипломных работ как «обкатка» способов лексикографирования на определённой теоретической основе.

За период с 1980 по 2000-е годы по кафедре успешно защищено 37 дипломных сочинений: из них 19 по фразеологии говоров (Е. Э. Биглер, Е. В. Бобкова, И. И. Гайнутдинова, Г. З. Грачёва, В. Н. Идиатулина, И. Д. Касицкая, В. П. Лузан, И. В. Лунёва, В. И. Лухтанова, Г. Н. Матрёнина, М. Ф. Петрищева, Е. В. Побережец, Л. Н. Погожева, Л. И. Покалюк, В. Ю. Полтинина, И. И. Сердечная, Н. В. Синицына, М. А. Таскаева, О. Л. Ульянова), написанных под руководством М. В. Орёл; 15 по лексике говоров (Т. Г. Вострикова-Рabenко, И. А. Деменчук, С. В. Журавлёва, Т.Ю. Кузнецова, И. К. Кусова, Е. Ю. Мамонова, И. Плиско, Т. Полухина, Т. Ю. Рубцова, И. В. Савина, Р. А. Сибирякова, Е. И. Соломасова, Т. Л. Терентьева, Р. А. Троян, Е. Шулёва), подготовленных под руководством Э. В. Васильевой и 3 работы под руководством В. П. Васильева (И. В. Астахова, Т. А. Кузнецова, Т. Тусумратова).

Практическая целесообразность словарно-лексикографической работы заключается в том, что она является серьёзной школой для будущих учителей-словесников, большинству из которых предстоит работать в условиях более или менее активной диалектной среды [72, с. 66], и способствует формированию этнокультурной компетенции гражданина.

Научно-методическая сторона деятельности лексикографической лаборатории находит прямой выход в проблематику обучения русскому языку в средней школе под углом зрения регионального компонента:

- разработка спецкурсов «Язык земли Кузнецкой» (Э. В. Васильева), «Этимология имён собственных и

## ФИЛОЛОГИЯ

нарицательных: на региональном материале» (В. П. Васильев) для учащихся лицея;

– занятия с учителями школ города и области, проведение семинаров (1996, 1998), организация лингвистической секции для конференции «Социально-педагогические аспекты формирования культуры личности в условиях Кузбасского региона» в рамках Кемеровского областного ИУУ;

– участие в меж- и региональных лингвокраеведческих конференциях и публикация статей соответствующего профиля [10; 41; 56];

– издание для учителей учебно-методического пособия «Русские народные говоры как объект изучения в средней школе» [68], в котором сообщаются основные сведения об истории заселения Сибири русскими в связи с формированием сибирских старожильческих говоров, обсуждаются важные экстра- и лингвистические факторы, обусловившие языковой феномен местных говоров, описывается их лингвистическая специфика, богато проиллюстрированная оригинальным фактическим материалом, зафиксированным в условиях диалектологической практики студентов, дается критический анализ учебников для средней школы. В этом пособии и статье «Аспекты и возможности использования регионального материала на уроках русского языка в средней школе» [56] предлагается позитивная программа по внедрению регионального компонента в школьное изучение русского языка.

Таким образом, словарно-диалектологическая работа на факультете филологии и журналистики, переживая разные периоды своей активности, является одним из существенных аспектов не только научно-исследовательского, но и учебно-педагогического процесса в вузе и имеет выход за его пределы.

**II.** Второй проект – «Словарь притомских говоров Кузбасса» (СГК), который разрабатывается по инициативе В. П. Васильева в соответствии с принципами ОСК и формируется как дополнение к изданным среднеобским словарям по причине фрагментарности его словарника, выявленного попутно в связи с другими задачами в изучении русских говоров бассейна р. Томи. Ценность подобного языкового материала состоит в его естественном речевом воспроизведении, что отвечает принципу экологичности в исследовании свойств языка, тем более регионального.

СГК отражает состояние русских говоров Кузбасса 70 – 80-х гг. ХХ в. Он включает в себя такие языковые единицы, которые на фоне их сопоставления с данными среднеобских словарей:

1) впервые отмечаются в говорах как на уровне слова (ср. *гаэм* ‘без присмотра пастуха’, экспр. *глаза потерять* ‘очень много и часто плакать’, *горлом* ‘не выходя из берегов. О реке’, *миноваться* ‘перестать жить’), так и на уровне его вариантов – формальных (ср. *грабёлки* ‘деревянное приспособление с четырьмя или пятью зубьями, прикреплённое к обуху косы для кошения хлеба; то же, что грабки’) и семантических (ср. *перво* ‘в первый раз’);

2) демонстрируют расширенные валентные связи (экспр. *матерущий* ‘очень большой, огромный’... бо-

лото, лопата, *корчажный* ‘приготовленный в корчage’... квас, рассол, сусло),

3) продлевают ареал своего существования (ср. *доспеть* ‘превратиться’, *ручка* ‘прокошенная полоса в ширину взмаха косы’).

Открытие новых вокабул или их новых свойств является для диалектологов достаточным основанием для введения свежего материала в научный обиход. Начало работы в этом направлении уже положено рядом публикаций [13; 25; 49].

**III.** Новым лексикографическим проектом является «Сибирский метеорологический словарь» (СМС), который в своих истоках восходит к теоретико-проблемному изучению метеонимов притомской группы говоров, распространённых в Юргинском, Яшкинском, Топкинском, Кемеровском и Крапивинском районах Кемеровской области [42]. В настоящее время СМС базируется на 85 первичных и вторичных источниках, отражающих диалектный (текстовый и словарный) материал обширной территории – Сибири и Дальнего Востока

Жанр этого словаря вызревает и уточняется от публикации к публикации [16; 32; 37; 47; 48], что предопределяется рядом факторов – (а) характером накапливаемого эмпирического материала, необходимого для его построения; (б) обновлением исследовательских парадигм в изучении языка [17; 33]; (в) потребностью в словарях нового типа; (г) умножением направлений и аспектов исследования этого корпуса натурафактонимов [12; 17; 33; 35].

Системно-функциональное изучение метеорологической лексики Кузбасса начинается с комплексного описания целостных словесных групп с опорными словами «(атмосферные) осадки», «ветер» [42], «погода» [99], рассматриваемых в границах лексико-семантических групп и межчастеречного семантического поля (МЧСП).

Эти участки лексико-фразеологической системы кузбасских говоров, ставшие объектами диссертационных исследований, анализируются сначала с позиции гипотезы об интегральном характере значения, в свете которой определяется совокупное содержание значения метеонимов и показываются средства его выражения [42], а затем под углом зрения теории концепта и средств его объективации [8; 52; 97; 98; 99]. Полученные результаты выдвигают исследователей на рубежи культурно-когнитивного направления в лингвистике, в рамках которого продолжается много-аспектическое описание базовых метеонимических концептов – *дождь* [9; 34], *снег* [18; 46], *град* [50], *иней* [27], *роса* [16] – со стороны сущности и структуры, гетерогенной целостности и её границ, связи содержания с дискурсивной и категориальной формами выражения, динамики и т. д.

Системно-таксономический подход к описанию диалектной лексики проявляется в рассмотрении состава лексико-семантических групп (ЛСГ) как слов одной части речи и в раскрытии их иерархического строения, подтверждающегося наличием разнотипных смысловых связей – гиперонимических, гипонимических, синонимических и антонимических, набором которых задаются границы этих групп. Последова-

тельность в изучении ЛСГ также связывается с определением вклада каждого типа отношений в адекватную семантизацию слова, находящегося в том или ином узле их организации, а также в отыскании очевидных критериев для ограничения синонимических связей от гиперо-гипонимических и эквонимических [42], а следовательно, синонимии от гипонимии и эквонимии.

Обращение к ЛСГ, её структуре представляется важным для выбора концепта (суперконцепта, базового или суббазового концепта), однако недостаточным для «овнешнения» содержания концепта. Двигаясь от концептуального смысла метеонимов к форме его объективации, исследователи всё больше убеждаются, что для его выражения используются лексико-фразеологические (системные) и контекстуальные (дискурсивные) средства, которые можно рассматривать как по отдельности [26; 29], так и в синтезе, представляя их в виде семантико-ассоциативного поля [8; 52]. В свете намеченного соотношения вносятся корректизы в расширение представлений о системно-семантических группировках, являющихся категориальным носителем концептуального содержания супербазовых или базовых слов. К ним относятся теперь объединённые одной темой разные частеречные слова – так называемые межчастеречные семантические поля (к примеру, на уровне супертемы «атмосферные осадки» [93], «погода» [99] или денотативные классы (к примеру, на уровне базисной темы «ненастье»). Логика данных рассуждений показывает, что в новой парадигме языкоznания структурная лингвистика не противопоставляется когнитивной и не обесценивается ею, а органично включается в неё, привнося в нежёсткие установки последней определённый порядок.

В предпринятых исследованиях природа МЧСП устанавливается с учётом разного объёма этой лексико-семантической общности: она определяется как совокупность словозначений, вербализующих разные стороны одной денотативной области [99], или формируется как гетерогенная сущность с точки зрения денотативной соотнесённости её единиц, интегрирующихся в целостность по принципу фамильного сходства [30]. В последнем случае устанавливаются эмпирические пределы семантической неоднородности конституэнтов изучаемой категории. Однако в том и другом виде данная категория становится единицей измерения специфики разных форм национального языка при их сопоставлении [21; 39; 53; 99; 100; 101].

Накопленный метеонимический материал, разноплановые аспекты его изучения и лексикографический «контекст» современной эпохи позволяют соединить в СМС как диалектном глоссарии принципы толкового, идеографического, когнитивного и лингвокультурологического словарей.

Будучи комплексным словарём, отражающим корпус русских метеонимов и смежных с ними понятий, характерных для сибирского и дальневосточного культурного ареала, он отличается особой «купаковой» метеонимического материала в связи с приданием параметрам его систематизации неравноценный (субординационный) характер, что позволяет квали-

фицировать СМС в качестве культурно ориентированного концептуария базовых метеонимов, бытующих в русском языке диалектного типа. По своей диалектной основе СМС обладает признаками прямого, толкового, синхронного, недифференциального, сводного словаря системного типа.

Первый том СМС [107] знакомит с опытом культурно-когнитивной интерпретации общерусского слова *дождь*. В нём содержание базового концепта, включающего в себя образную [31; 38], понятийную [9], аксиологическую [7] и культурно-ассоциативную [33; 40] информацию, предстаёт по его реализации в диалектном дискурсе Сибири и Дальнего Востока [9] и результатам объективации в тезаурусе русского диалектного языка этого региона [30].

Предлагаемый словарь специфическим образом раскрывает тему «природа – человек». В нём через народно-разговорный язык сельского населения представлен мир атмосферных явлений в неразрывном единстве с человеком, с его мировосприятием, жизненно-производственной деятельностью и духовной практикой, со всем тем, что составляет культуру, ментальность и ценностные установки русского крестьянского социума.

Содержание словаря раскрывается в трёх частях: концепт *дождь* и его проявление в диалектном дискурсе Сибири и Дальнего Востока; концепт *дождь* и его проявление в идеографическом строе диалектного языка Сибири и Дальнего Востока; алфавитный указатель слов, устойчивых сочетаний и афористических выражений, описанных в словаре.

В первой части лексикографического исследования моделируется концепт в границах его дискурсивного воплощения. Культурно обусловленное знание человека об этом метеоявлении, возникающее в сознании в результате перцептивных и когнитивных операций, предстаёт как его лингвистический опыт, который репрезентируется в словаре не только с точки зрения того, что есть языковое знание о мире в его предельных основаниях, но и с точки зрения того, «как оно есть для человека, как создает его антропо-реальность» [91, с. 143].

Раскрытие содержания концепта как единицы сознания происходит на основе его смыслов, актуализированных в процессе речевого общения в различных синтаксических конструкциях, которые по своей содержательной основе не только конкретны и точны, но и вместе с тем универсальны: вбирают в себя всю глубину и объёмность знания, наполняющего концепты.

В синтаксических структурах, выражающих реальность через призму человека, его самоощущение, одновременно синтезируются разные уровни и формы отображения метеореалий; задаются свойства субъекта, его видение и позиция, система ценностей и предпочтения в контексте социума и культуры, в который включается само явление; реализуется установка на диалог двух сознаний; фиксируются «остаточные смыслы», представляющие собой «следы» дискурсивных практик прошлого и мыслительных стереотипов», «столкновение языковых наслоений различных культурных ситуаций» [83, с. 382], и тем самым сосредоточивается объективная способность через

употребление имени «дать объекту максимально полное и всестороннее описание, описание интегральное, в котором можно было бы учесть как когнитивные, так и коммуникативные особенности его бытия в системе языка» [79, с. 520].

При дискурсивном анализе предложений-выводов, соотносящихся с корпусом необразных и образных семантических моделей предложений, лексикографы исходят из понимания их как способов формализации и организации знаний о метеоявлении. При этом исследователи, выявляя, «какого типа знания доступны человеку, использующему язык» [73, с. 224], формируют информацию о метеоявлении дождя как такую, в которую проецируются сущность и существование явления [50].

Дискурсивной формой существования концепта служат такие типы конструкций (см., к примеру, семантические модели (СМ) предложений, укладывающиеся в рамки прототипического значения метеонима; СМ предложений, обусловленные партитивной актуализацией метеонима; СМ предложений, обусловленные совмещением пропозитивной номинации дождя с номинациями других событий), фреймовая организация которых соответствует разному набору восьмиэлементной синтагматической модели: оценка – (количество – качество: [предмет] – (инобытие: способ – место – время) [74, с. 18].

В словарной статье СМС единый концепт «собирается» на основе его речевых реализаций в синтаксисе языка. В синтаксических построениях объективизируются все направления концептуализации метеоявления, ассоциирующиеся с базовым именем *дождь*. В «упаковку» дискурсивного знания о дожде, нацеленную на оформление концепта как структуры опыта, закладывается:

– *образная информация*, которая, будучи выявленной из образных контекстов (при наличии в них метафор, сравнений, олицетворений, эпитетов), формулируется в виде образных парадигм (ср. гидроморфная модель «дождь-как-естественный водный поток») и конкретизирующих их частных образных представлений (ср. "дождь-как-ручей");

– *понятийная и аксиологическая информация*, структурируемая в виде концептуальных аспектов (слотов) и представляющих их признаков (ср. «агрегатное состояние осадков»: "вода"; «составные частицы осадков»: " капли"; «способ существования осадков»: "выпадать"; «источник образования осадков»: "тучи"; «величина частиц осадков»: "очень незначительный по величине", "незначительный по величине", "значительный по величине"; «выпадение осадков относительно установленного момента»: "выпадающий в нужное время", "выпадающий в неподходящее время"; «гедонистическая оценка»: "доставляющий удовольствие", "вызывающий неудовольствие" и т. д.);

– *культурно-ассоциативная информация*, вбирающая в себя приметы, а также мифолого-религиозные представления о дожде и связанные с ними обряды, суеверия, поверья.

Таким образом смонтированный концепт выступает на поверхностном уровне языка в виде когнитивного конструкта, информация которого о сущно-

сти и существовании явления структурируется совокупностью рядоположенных слотов рассмотрения метеобъекта и составляющих их признаков (фреймовый уровень организации). Его содержательным основанием являются актуальные смыслы метеонима, текстовая бытийность которых задаётся синтагматическими моделями, созданными последовательностью расположения слотов (сценарный уровень организации). Ср. ...*помню: маленьки были, токо тучка така зашла, сразу дожжик ливанул* (Кем. Крап. Крап.). С *грозой дожж всегда быстро проходит, и крупный* (Кем. Н-куз. Ос. Пл.).

Во второй, идеографической части словаря подаются в групповой форме системно связанные с базовым метеонимом *дождь* слова и эквивалентные им выражения (амур. *мотросей* ‘мелкий обложной дождь’; том. *потёк* ‘струи дождя’; чит. *хальной* ‘идущий почти беспрерывно (о дожде)’; общерус. *хлестать* ‘идти, лить сильно. О дожде, ливне’; колым. *дождевик* ‘болотная птица с очень длинным клювом, пёстрой спинкой и с белыми брюшком и грудью; бекас’; кем. *ливенной* ‘являющийся ливнем’; алт. *побежжок* ‘жёлоб для стока дождевой воды с крыши’; ирк. *вершильщик* ‘ тот, кто выкладывает верхнюю часть стога так, чтобы не проливал дождь’; поговорка *был бы дождь да гром, и не надо агроном* ‘так говорят о пользе своевременного дождя’ и т. д.).

Подобный корпус единиц распределяется по пятидесяти семантическим группам разной частеречной принадлежности – к примеру, таким, как:

– существительные, обозначающие виды дождей (бурят., кем., красн. *бус* ‘мелкий или очень мелкий дождь’, г.-алт., кем. *заливной дождь* ‘продолжительный дождь, выпадающий в большом количестве’, кем. *цыганский дождь* ‘дождь при свете солнца’), почву (бурят. *муслянка* ‘размякшая от воды, дождя земля, почва’), углубления (общерус. *овраг* ‘глубокая, длинная впадина на поверхности земли, образованная действием талых и дождевых вод’), строения (бурят. *карниз* ‘крыша, навес от дождя над воротами’, алт. *дождевик* ‘жёлоб для стока дождевой воды с крыши’), первичные продукты сельскохозяйственного производства (амур., хаб. *каблук* ‘верхний сноп в укладке снопов, предохраняющий зерно от промачивания дождём’) и др.;

– глаголы, обозначающие функциональное состояние атмосферных осадков (кем., н-сиб., том., чит. *ливануть* ‘экспр. внезапно сильно пролиться’, н-сиб., ом. *матросить* ‘идти мелкими или очень мелкими частыми каплями’), прекращение существования дождя (бурят., кем., том., хаб. *перемежиться* ‘прекратиться на короткое время’), помещение объекта (общерус. *постелить* ‘разложить тонким слоем на поверхности земли для мочки под дождём и росой’), рытьё (кем. *проедать* ‘делать впадину, углубление действием дождевой или талой воды’) и др.;

– прилагательные, обозначающие количество (алт., бурят., г.-алт., красн. *смочный* ‘обильный дождями, с частыми дождями’... год, лето, осень, день), интенсивность явлений (бурят. *скатный* ‘обильный, проливной. О дожде’), становление физического ка-

чества (бурят. *ломтистый* ‘ставший плотнее, жёстче после дождя или полива. О земле’) и т. д.;

— наречия, указывающие на интенсивность проявления признака (хаб. *накатником* ‘периодически усиливаясь и ослабевая. О ливне’, кем. *уливно* ‘обильно, потоком. О дожде’), время (ирк. *перепадами* ‘с короткими перерывами, временно прекращаясь’) и др.

Место каждой группы определяется её нахождением в идеографической систематизации лексики и закрепляется цифровой индексацией. Каждая группа предполагает внутреннее последовательно алфавитное расположение единиц.

Данные объединения слов в своей совокупности образуют денотативный класс (или межчастеречное семантическое субполе), который характеризуется собранием лексикализованных смыслов, запечатлевющих аспекты проявления дождя в отдельности и различных сочетаниях. Он концентрирует в себе максимально релевантные для обыденного сознания свойства явления (ср. н-сиб. *косяной дождь* ‘дождь, прошедший полосой под углом горизонту’; амур. *подстега* ‘крупный с ветром дождь’; кем., том. *бусовой* ‘частый, мелкий (о дожде)’; бурят. *просадный* ‘сильный, проливной, холодный (о дожде)’; том. *как дождь* ‘о чем-л. обильно падающем, сыплющемся’ и др.).

Единицы денотативного класса, размещаясь, об разно говоря, в разных концентрических кругах относительно опорного слова по способности проявлять в метеониме знания разного качества, не только подтверждают существование словарного значения метеолексемы, но и показывают его отягощённость лингвистически релевантными признаками, что придает

ему в этом качестве новый вид – вид системного значения. Таким образом, метеонимический концепт, входя во фрагмент языковой картины мира (ЯКМ), явленный лексической категорией «атмосферные осадки», обнаруживает себя в таких смысловых расчленениях, как словарное и системное значения [19].

Опыт словарной объективации концепта на номинативно-категориальном [34] и пропозитивно-дикурсном уровнях ЯКМ активизирует внимание к её рассмотрению [11; 21; 28; 54] с точки зрения того, «как язык отражает стоящую за ним культуру, наивный образ мира, ... что в самом языке... обусловлено культурой и мотивировано картиной мира» [108, с. 101], повлечёт к установлению в ней способов существования концепта и обусловленных ими единиц анализа ЯКМ, станет дополнительным фактологическим плацдармом для того, чтобы вскрыть уязвимые моменты существующих версий о концепте и обозначить новые пути их интеграции.

Изданные и подготавливаемые словари на территории Кузбасса, вливаясь в сибирскую диалектографию, привнесут в неё новые языковые ареалы с плотной сеткой их изучения, новые разновидности комплексных словарей и дополнительно послужат изучению языковой картины мира сельского населения в аспектах претворения в ней социокультурного бытия деревенского сообщества, его менталитета и ценностных ориентаций. Но, самое главное, они ещё раз напомнят россиянам о том, что «до тех пор, пока мы не узнаем деревню, что-то очень важное для понимания сельского общества будет теряться, а возможно и для понимания всей России» [111, с. 25].

## Литература

1. Бабенко, Л. Г. Предисловие / Л. Г. Бабенко // Русские глагольные предложения: Экспериментальный синтаксический словарь. – М.: Флинта: Наука, 2002. – С. 9 – 35.
2. Биглер, Е. Э. Выразительные свойства диалектных фразеологизмов и их отражение в словаре / Е. Э. Биглер, М. В. Орёл // Актуальные проблемы диалектной лексикографии. – Кемерово: Кемер. гос. ун-т, 1989. – С. 132 – 140.
3. Биглер, Е. Э. Лексика и фразеология русских говоров Крапивинского района Кемеровской области: материалы для словаря / Е. Э. Биглер, А. А. Климанова, М. В. Орёл // Актуальные проблемы диалектной лексикографии. – Кемерово: Кемер. гос. ун-т, 1989. – С. 156 – 159.
4. Блинова, О. И. Лексикография / О. И. Блинова // Томская диалектологическая школа: Историографический очерк. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2006. – С. 143 – 157.
5. Блинова, О. И. [Рецензия] / О. И. Блинова, З. М. Богословская // Сибирский филологический журнал. – 2004. – № 3 – 4. – С. 242 – 245. – Рец. на кн.: Областной словарь Кузбасса / под ред. Э. В. Васильевой. – Кемерово: Кузбассвязиздат, 2001. – Вып. 1. – 394 с.
6. Богословская, З. М. Репрезентация формальных вариантов слова в «Областном словаре Кузбасса» / З. М. Богословская // Язык. История. Культура. – Кемерово: Графика, 2003. – С. 203 – 206.
7. Васильев, В. П. Аксиологическая компонента концепта / В. П. Васильев // Вестн. Тюм. гос. ун-та. – Тюмень, 2003. – № 4. – С. 153 – 161.
8. Васильев, В. П. Ассоциативное поле как экспонент концепта / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Вестн. Кемер. гос. ун-та. – Кемерово, 2002. – Вып. 4. – С. 24 – 34. – (Серия: Филология).
9. Васильев, В. П. Базовый концепт как элемент когнитивно-идеографического областного словаря / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Слово: фольклорно-диалектологический альманах. – Благовещенск: АмГУ, 2007. – С. 30 – 61.
10. Васильев, В. П. Воспитание чувства малой родины на занятиях по русскому языку // Социально-педагогические аспекты форм культуры личности в условиях Кузбасского региона. – Кемерово: ОблИУУ, 1997. – С. 64 – 76.
11. Васильев, В. П. Денотативный класс как категориальный фрагмент языковой картины мира / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Вестн. Кемер. гос. ун-та. – Кемерово, 2011. – Вып. 1. – С. 156 – 161.

## ФИЛОЛОГИЯ

12. Васильев, В. П. Денотативный класс с опорным словом *град* как средство представления культурной информации / В. П. Васильев // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Сер.: История, филология. – Новосибирск, 2009. – Т. 8. – Вып. 2. – С. 29 – 33.
13. Васильев, В. П. Живое слово Притомского Кузбасса / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // «И нежный вкус родимой речи...». – Арзамас: АГПИ, 2011. – С. 79 – 84.
14. Васильев, В. П. Замечания о некоторых факторах, формирующих речевое значение географических appellativов / В. П. Васильев // Вопросы исследования лексики и фразеологии сибирских говоров. – Красноярск: Изд-во Краснояр. гос. пед. ин-та, 1978. – С. 52 – 59.
15. Васильев, В. П. К методике сбора географических appellativов Притомья и их систематизации / В. П. Васильев // Вопросы структуры и функционирования русского языка. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1979. – С. 173 – 179.
16. Васильев, В. П. Когнитивно ориентированный толково-идеографический словарь русских метеонимов Сибири / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Актуальные проблемы лексикологии словаобразования. – Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т, 2007. – Вып. 10. – С. 182 – 198.
17. Васильев, В. П. Когнитивный подход в диалектографии / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // В. А. Богородицкий: научное наследие и современное языкознание. – Казань: Казан. гос. ун-т: ИЯ РАН: ИЛИ РАН, 2007. – С. 105 – 108.
18. Васильев, В. П. Концептуальное содержание слова как элемент языковой картины мира в отраслевом словаре / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Этногерменевтика и антропология. – Кемерово: Landau: Verlag Empirische Padagogik, 2004. – С. 193 – 204.
19. Васильев, В. П. Концепт и интерпретационные компоненты словесного значения / В. П. Васильев // Новая Россия: новые явления в языке и науке о языке. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2005. – С. 43 – 51.
20. Васильев, В. П. Концептуально-языковая картина мира сибирских говоров в лексикографической проекции / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Язык, литература и культура в региональном пространстве. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2007. – С. 85 – 96.
21. Васильев, В. П. К особенностям развертывания концепта в языковой картине мира / В. П. Васильев // Прогр. и рез. IV Междунар. науч. конф. «Языковая картина мира». – Шауляй: Шауляй. гос. ун-т, 2008. – С. 68 – 70.
22. Васильев, В. П. Лексика говоров Кемеровской области: материалы для словаря / В. П. Васильев, Э. В. Васильева, Л. П. Грунина, М. В. Орёл // Сибирские русские говоры. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1984. – С. 162 – 178.
23. Васильев, В. П. Лексика русских говоров Крапивинского района Кемеровской области: материалы для словаря / В. П. Васильев, Э. В. Васильева, Л. П. Грунина // Актуальные проблемы диалектной лексикографии. – Кемерово: Кемер. гос. ун-т, 1989. – С. 151 – 155.
24. Васильев, В. П. Лексика русских говоров Кузбасса: (материалы для словаря) / В. П. Васильев, М. Ф. Вейкум, С. В. Журавлёва // Вопросы филологии. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 1994. – С. 97 – 101.
25. Васильев, В. П. Лексикографические этюды притомских говоров Кузбасса / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Актуальные проблемы современной науки. Гуманитарные науки. – Самара: Рос. МАН: СГОА (Н), 2010. – Вып. 36. Языкознание. – С. 50 – 55.
26. Васильев, В. П. Лексикографическое моделирование концепта / В. П. Васильев, Е. В. Васильева // Прогр. и рез. IV Междунар. науч. конф. «Языковая картина мира». – Шауляй: Шауляй гос. ун-т, 2008. – С. 70 – 71.
27. Васильев, В. П. Лексикографическое описание русских народных говоров с когнитивно-дискурсивных позиций / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Региональная лексика в историко-культурологическом аспекте. – Арзамас: АГПИ, 2007. – С. 38 – 45.
28. Васильев, В. П. Лексическая категория «атмосферные осадки» и прототипический характер её организации / В. П. Васильев // Русский язык: историческая судьба и современность. – М.: МАКСПресс, 2007. – С. 109 – 110.
29. Васильев, В. П. Лексическая категория как объект областного когнитивно-идеографического словаря / В. П. Васильев // Теоретическая семантика и системная лексикография: эволюция интерпретаций на рубеже веков. – Екатеринбург: Урал. гос. ун-т им. А. М. Горького, 2007. – С. 55 – 58.
30. Васильев, В. П. Межчастеречное семантическое поле как идеографический способ представления знания о мире / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Русский язык: историческая судьба и современность. – М.: МАКС-Пресс, 2010. – С. 240 – 241.
31. Васильев, В. П. Метеоним *дождь* в образно-речевой системе диалектного языка / В. П. Васильев // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Сер.: История, филология. – Новосибирск, 2012. – Т. 11. – Вып. 9. – С. 138 – 142.
32. Васильев, В. П. Метеорологический словарь русских говоров Сибири (к вопросу о содержательной основе) / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Селищевские чтения. – Елец: Елец. гос. ун-т им. И. А. Бунина, 2005. – С. 248 – 255.
33. Васильев, В. П. Метеорологическое слово в контексте его культурного существования / В. П. Васильев // Слово. Предложение. Текст. – Орёл: ОГУ, 2009. – С. 120 – 126.

34. Васильев, В. П. Народная метеорология сквозь призму лексической категории / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Актуальные проблемы современной науки. Гуманитарные науки. – Самара: Рос. МАН: СГОА (Н), 2010. – Вып. 36. Языкоznание. – С. 42 – 50.
35. Васильев, В. П. Некоторые направления семантического исследования народно-разговорного (русского) языка / В. П. Васильев // Слово в системных отношениях на разных уровнях языка. – Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т, 1993. – С. 3 – 9.
36. Васильев, В. П. Областной словарь и традиционное языковое мировидение / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Проблемы лингвистического краеведения. – Пермь: ПГПУ, 2007. – С. 45 – 55.
37. Васильев, В. П. Областной тематический словарь как способ воплощения языковой картины мира / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Новая Россия: новые явления в языке и науке. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2005. – С. 340 – 348.
38. Васильев, В. П. Образные реализации метеонимического концепта в диалектной речи / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Вестн. Кемер. гос. ун-та. – Кемерово, 2012. – Вып. 4. – Т. 3. – С. 99 – 104.
39. Васильев, В. П. О категориальных различиях диалектной и литературной картин мира / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Актуальные проблемы русской диалектологии и старообрядчества. – М.: ИРЯ РАН, 2009. – С. 42 – 44.
40. Васильев, В. П. Примета как культурно-ассоциативный слот метеонимического концепта / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Слово: фольклорно-диалектологический альманах. – Благовещенск: АмГУ, 2013. Вып. 9.
41. Васильев, В. П. Региональный аспект изучения русского народного слова в вузе и школе / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Проблемы лингвистического краеведения. – Пермь: Перм. гос. пед. ун-т, 2004. – С. 40 – 50.
42. Васильев, В. П. Русская метеорологическая лексика Кузбасса: (значение, таксономия и функционирование слов): дис. ... канд. филол. наук / В. П. Васильев. – Кемерово, 1986. – 297 с.
43. Васильев, В. П. Русские метеонимы как объект лексикографической систематизации (в связи с созданием «Сибирского метеорологического словаря») / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Язык. История. Культура. – Кемерово: Графика, 2003. – Вып. 5. – С. 169 – 199.
44. Васильев, В. П. Семантика слова и многоплановый характер её организации / В. П. Васильев, С. В. Журавлёва // Языковая картина мира. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 1995. – С. 44 – 47.
45. Васильев, В. П. Сельский мир Кузбасса в народной речи: хрестоматия / В. П. Васильев, Э. В. Васильева. – Кемерово: Кемер. гос. ун-т, 2013 (в печати).
46. Васильев, В. П. Сибирский метеорологический словарь в свете концептуального портретирования слова / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // IV Астафьевские чтения в Красноярске: национальное и региональное в русском языке и литературе. – Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева, 2007. – С. 437 – 450.
47. Васильев, В. П. Сибирский метеорологический словарь и особенности его организации / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Русские говоры Сибири: Лексикография. – Томск: Изд-во Том. гос. ун-та, 1993. – С. 31 – 38.
48. Васильев, В. П. Сибирский метеорологический словарь. К основам его построения / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Русские народные говоры: история и современность. – Арзамас: АГПИ, 2005. – С. 60 – 65.
49. Васильев, В. П. Словарь притомских говоров Кузбасса / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Слово: фольклорно-диалектологический альманах. – Благовещенск: АмГУ, 2010. – Вып. 8. – С. 93 – 100.
50. Васильев, В. П. Слово-концепт в его лексикографическом отображении / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Актуальные проблемы русистики: языковые аспекты регионального существования человека. – Томск: Том. гос. ун-т, 2006. – Вып. 3. – С. 38 – 54.
51. Васильев, В. П. Способ системно-семантического описания имен / В. П. Васильев // Актуальные проблемы диалектной лексикографии. – Кемерово: Кемер. гос. ун-т, 1989. – С. 77 – 88.
52. Васильев, В. П. Структура ассоциативного поля и концепт его слова-стимула / В. П. Васильев // Слово в системных отношениях на разных уровнях языка. – Екатеринбург: Урал. пед. ун-т, 1995. – С. 8 – 9.
53. Васильев, В. П. Системно-языковая реализация концепта с точки зрения стратификации национального языка / В. П. Васильев, Э. В. Васильева // Язык и межкультурная коммуникация. – СПб: Изд-во СПб ГУП, 2008. – С. 41 – 43.
54. Васильев, В. П. Языковое картинирование концепта в традиционном лингвокультурном сообществе / В. П. Васильев // Вестн. Кемер. гос. ун-та. – Кемерово, 2011. – № 3. С. – 169 – 174.
55. Васильев, В. П. Метафора как способ осмыслиения действительности: (на материале сибирских говоров) / В. П. Васильев, Э. В. Васильева, С. В. Журавлёва [и др.] // Региональная национальная политика: исторический опыт и критерии оценки эффективности. – Кемерово: Ин-т Угля СО РАН: Полиграф, 2003. – Вып. 2. – С. 235 – 239.
56. Васильева, Э. В. Аспекты и возможности использования регионального материала на уроках русского языка в средней школе / Э. В. Васильева // Социально-педагогические аспекты формирования культуры личности в условиях Кузбасского региона. – Кемерово: ОбЛИУУ, 1997. – С. 47 – 55.
57. Васильева, Э. В. Введение // Областной словарь Кузбасса. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2001. – Вып. 1. – С. 3 – 24.

## ФИЛОЛОГИЯ

58. Васильева, Э. В. Вопросы описания семантики диалектного слова: (лексикографический аспект) / Э. В. Васильева // Лексика и фразеология говоров территорий позднего заселения. – Кемерово: Кемер. гос. ун-т, 1985. – С. 72 – 82.
59. Васильева, Э. В. Денотативная лексика в говорах Кемеровской области: материалы для Областного словаря Кузбасса / Э. В. Васильева, С. В. Журавлёва // Современные проблемы гуманитарных дисциплин. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 1996. – Вып. 2. – С. 85 – 88.
60. Васильева, Э. В. Камеральная обработка диалектного материала: учебно-метод. пособие для студентов ДО и ОЗО филол. фак. ун-та. – Кемерово: КемГУ, 1984. – 54 с.
61. Васильева, Э. В. К вопросу о средствах семантизации слова в областном словаре / Э. В. Васильева. – Кемерово, 1989. – 14 с. – Деп. В ИНИОН АН СССР 26.06.89, № 38523.
62. Васильева, Э. В. Лексика русских народных говоров как система: учебно-метод. материалы по курсу «Русская диалектология» для студентов дневного и заочного отд-ния филол. фак. ун-та / Э. В. Васильева. – Кемерово: КемГУ, 1987. – 37 с.
63. Васильева, Э. В. Один из способов представления семантики в областном словаре / Э. В. Васильева // Региональное функционирование языковых единиц. – Тюмень: Тюм. гос. ун-т, 1993. – С. 3 – 12.
64. Васильева, Э. В. Опыт описания лексической семантики в областном словаре / Э. В. Васильева // Актуальные проблемы диалектной лексикографии. – Кемерово: Кемер. гос. ун-т, 1989. – С. 97 – 104.
65. Васильева, Э. В. О системе диалектологической работы в университете (в связи с УИРС и НИРС) / Э. В. Васильева. – Кемерово, 1989. – 13 с. – Деп. В ИНИОН АН СССР 28.10.89, № 1142.
66. Васильева, Э. В. Полисемия в говорах: фрагменты Областного словаря Кузбасса / Э. В. Васильева, Т. Г. Рабенко // Вопросы филологии. – Кемерово: Кемер. гос. ун-т, 1994. – С. 90 – 96.
67. Васильева, Э. В. Русская диалектология: вокализм русских народных говоров / Э. В. Васильева. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2006.
68. Васильева, Э. В. Русские народные говоры как объект изучения в средней школе / Э. В. Васильева. – Кемерово: ОбЛИУУ, 1996.
69. Вейкум, М. Ф. Лексика материальной культуры в сибирских говорах: (материалы для Областного словаря Кузбасса) / М. Ф. Вейкум, С. В. Журавлёва // Филологический сборник. – Кемерово: Графика, 2002. – Вып. 2. – С. 43 – 47.
70. Вейкум, М. Ф. Семантическое варьирование общерусской лексики в говоре: (материалы для Областного словаря Кузбасса) / М. Ф. Вейкум, С. В. Журавлёва // Вопросы филологии. – Кемерово: Кемер. гос. ун-т, 2000. – Вып. 2. – С. 261 – 267.
71. Вершининский словарь / гл. ред. О. И. Блинова. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1998 – 2002. – Т. 1 – 7.
72. Волков, С. С. Лексикография в вузах страны / С. С. Волков // Филол. науки. – 1975. – № 1. – С. 63 – 73.
73. Герасимов, В. И. К становлению «когнитивной грамматики» / В. И. Герасимов // Современные зарубежные грамматические теории. – М.: ИНИОН АН СССР, 1985. – С. 213 – 250.
74. Жаботинская, С. А. Концептуальная модель частеречных систем: фрейм и скрипт / С. А. Жаботинская // Когнитивные аспекты языковой категоризации. – Рязань: РГПУ, 2000. – С. 15 – 21.
75. Журавлёва, С. В. Формальное варьирование лексики в тематической группе "жилище" в говорах Сибири: материалы для словаря / С. В. Журавлёва // Филологический сборник. – Кемерово: Графика, 2003. – Вып. 5. – С. 199 – 202.
76. История русской лексикографии / под ред. Ф. П. Сороколетова. – М.: Наука, 1998.
77. Контрольная работа по русской диалектологии для студентов 2-го курса филол. фак. на тему «Фонетико-грамматические и лексические особенности сибирских старожильческих говоров» / сост. Э. В. Васильева. – Кемерово, 1985. – 37 с.
78. Лингвистическая характеристика старожильческих говоров Сибири: учебно-метод. пособие / сост. В. П. Васильев, Э. В. Васильева. – Кемерово: КемГУ, 2013. – 90 с. (в печати).
79. Кубрякова, Е. С. Язык и знание / Е. С. Кубрякова. – М.: Яз. слав. культуры, 2004.
80. Лукьяннова, Н. А. [Рецензия] / Н. А. Лукьяннова // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Сер.: История, филология. – Новосибирск, 2012. – Т. 3. – Вып.1. – С. 131 – 134. – Рец. на кн.: Областной словарь Кузбасса / под ред. Э. В. Васильевой. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2001. – Вып. 1. – 394 с.
81. Лукьяннова, Н. А. Заметки о современной русской лексикографии / Н. А. Лукьяннова // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Сер.: История, филология. – Новосибирск, 2003. – Т. 2. – Вып.1. – С. 107 – 123.
82. Лукьяннова, Н. А. Русская диалектная лексикография Сибири (90-е гг. XX в. – начало XXI в.) / Н. А. Лукьяннова // Сибирский филологический журнал. – Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т, 2004. – № 3 – 4. – С. 65 – 94.
83. Микешина, Л. А. Философия познания. Полемические главы / Л. А. Микешина. – М.: Прогресс-Традиция, 2002.
84. Мотивационный диалектный словарь: говоры среднего Приобья / под ред. О. И. Блиновой. – Томск, 1982 – 1983. – Т. 1 – 2.
85. Областной словарь Кузбасса / сост. В. П. Васильев, Э. В. Васильева, М. Ф. Вейкум и др.; под ред. Э. В. Васильевой. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2001. – Вып. 1.
86. Организация и проведение производственной диалектологической практики на дневном и заочном отделении филологического факультета университета / сост. Э. В. Васильева. – Кемерово: КемГУ, 1984. – 23 с.

87. Орел, М. В. Фразеологическая часть областного толкового словаря: (на материале словаря русских говоров Крапивинского района Кемеровской области) / М. В. Орёл // Современное состояние и тенденции развития отечественной лексикографии. – М., 1988. – С. 140 – 141.
88. Орёл, М. В. Фразеологизмы русских говоров и описание их в областном словаре / М. В. Орёл// Русские старожильческие говоры Сибири. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1987. – С. 169 – 177.
89. Основные правила записи диалектной речи на кассеты и работы с ними / сост. Э. В. Васильева. – Кемерово, 1987. – 11 с.
90. Основные правила написания словарных статей для областного словаря дифференциального типа / сост. Э. В. Васильева. – Кемерово, 1988. – 58 с.
91. Петрова, Г. И. Философская антропология и антропологическая проблематика в философии / Г. И. Петрова. – Томск: Изд-во НТЛ, 2002.
92. Петрунина, С. П. Грамматика говорящего и слушающего в сибирских говорах: автореф. дис. ... д-ра филол. наук / С. П. Петрунина. – Томск, 2008. – 45 с.
93. Писарекова, О. А. Межчастеречное семантическое поле «атмосферные осадки»: дипломная работа / О. А. Писарекова; под рук. В. П. Васильева. – Кемерово: Кемер. гос. ун-т, 1997. – 101 с.
94. Полный словарь диалектной языковой личности / под ред. Е. В. Иванцовой. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2012. – Т. 4.
95. Полный словарь сибирского говора / гл. ред. О. И. Блинова. – Томск, 1992 – 1995. – Т. 1 – 4.
96. Правила оформления отчётной документации по результатам диалектологической практики: метод. рекомендации для студентов 2-го курса филолог. фак. / сост. Э. В. Васильева. – Кемерово: КемГУ, 1988. – 13 с.
97. Рабенко, Т. Г. Концепт «ненастье» и его актуализация в речи / Т. Г. Рабенко // Русские народные говоры: история и современность. – Арзамас: АГПИ, 2005. – С. 212 – 216.
98. Рабенко, Т. Г. Концептуальный портрет слова «оттепель» / Т. Г. Рабенко // Менталитет. Концепт. Гендер. – Кемерово: Landau, 2000. – С. 132 – 138.
99. Рабенко, Т. Г. Лексико-семантические особенности диалектной и литературной разговорной речи: на материале межчастеречного семантического поля «погода»: дис. ... канд. филол. наук. – Кемерово, 1998. – 374 с.
100. Рабенко, Т. Г. Межчастеречное семантическое поле как единица сопоставительного описания диалектной речи / Т. Г. Рабенко // Актуальные проблемы русской диалектологии. – М.: ИРЯ РАН, 2006. – С. 159 – 161.
101. Рабенко, Т. Г. Некоторые направления сопоставительного описания диалектной и литературно-разговорной речи: на материале межчастеречного семантического поля «погода» / Т. Г. Рабенко // Актуальные проблемы русской диалектологии и старообрядчества. – М.: ИРЯ РАН, 2009. – С. 186 – 187.
102. Рабочая программа по диалектологической практике / сост. Э. В. Васильева. – Кемерово: КемГУ, 2005. – 10 с.
103. Рабочая программа учебной практики: Диалектологическая практика: для бакалавров по направлению подготовки 032700.62 «Филология» / сост. Э. В. Васильева. – Кемерово: КемГУ, 2013. – 13 с.
104. Русские глагольные предложения: экспериментальный синтаксический словарь / под общ. ред. Л. Г. Бабенко. – М.: Флинта: Наука, 2002.
105. Русские говоры Сибири: учебно-метод. пособие для студентов-филологов и учителей-словесников / сост. Э. В. Васильева. – Кемерово: КемГУ, 1995. – Ч. 1.
106. Русские говоры Сибири: учебно-метод. пособие для студентов-филологов и учителей-словесников / сост. Э. В. Васильева. – Кемерово: КемГУ, 1995. – Ч. 2.
107. Сибирский метеорологический словарь / авт.-сост. В. П. Васильев, Э. В. Васильева; под ред. В. П. Васильева. – Кемерово: Кемер. гос. ун-т, 2013. – Т. 1 (в печати).
108. Толстая, С. М. Слово в контексте народной культуры // Язык как средство трансляции культуры. – М., 2000. – С. 101.
109. Томская диалектологическая школа в лицах / под ред. О. И. Блиновой. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2005. – Вып. 1. – С. 73 – 75, 87 – 89.
110. Труды Томской диалектологической школы / под ред. О. И. Блиновой. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003.
111. Парте, К. Русская деревенская проза: светлое прошлое / К. Парте. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2004.

#### Информация об авторах:

**Васильев Василий Петрович** – кандидат филологических наук, доцент кафедры общего языкознания и славянских языков КемГУ, 8 (3842)35-06-19, [wwpetrovich@rambler.ru](mailto:wwpetrovich@rambler.ru).

**Vasiliy P. Vasiliev** – Candidate of Philology, Assistant Professor at the Department of Linguistics and Slavonic Languages, Kemerovo State University.

**Васильева Элла Васильевна** – кандидат филологических наук, доцент кафедры общего языкознания и славянских языков КемГУ, 8 (3842)35-06-19, [eww85@yahoo.ru](mailto:eww85@yahoo.ru)

**Ella V. Vasilieva** – Candidate of Philology, Assistant Professor at the Department of Linguistics and Slavonic Languages, Kemerovo State University.

УДК 78

**ОБ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ СОТРУДНИЧЕСТВА КАФЕДРЫ ФИЛОЛОГИИ И ИСТОРИИ  
АНЖЕРО-СУДЖЕНСКОГО ФИЛИАЛА КЕМГУ С ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ  
Г. АНЖЕРО-СУДЖЕНСКА И СЕВЕРНОГО РЕГИОНА КУЗБАССА**

*E. N. Лисицкая, Т. Л. Волчкова*

**THE BASIC LINES OF COOPERATION BETWEEN THE DEPARTMENT OF PHILOLOGY AND  
HISTORY AT ANZHERO-SUDZHENSK BRANCH OF KEMEROVO STATE UNIVERSITY AND  
GENERAL EDUCATION INSTITUTIONS OF ANZHERO-SUDZHENSK AND THE NORTH OF KUZBASS**

*E. N. Lisitskaya, T. L. Volchкова*

В статье обзорно представлены основные направления, по которым ведется сотрудничество и взаимодействие кафедры филологии и истории Анжеро-Судженского филиала КемГУ с общеобразовательными учреждениями города Анжеро-Судженска и Северного региона Кузбасса; рассказывается об опыте, накопленном в результате данного сотрудничества за 20 лет существования кафедры.

The paper addresses the basic lines of cooperation between the Department of Philology and History at Anzhero-Sudzhensk branch of Kemerovo State University and general education institutions in Anzhero-Sudzhensk and the North of Kuzbass. It also reviews the experience the Department has accumulated during the 20 years of cooperation.

**Ключевые слова:** образование, сотрудничество, взаимодействие, организация, интеграция науки и образования.

**Keywords:** education, cooperation, interaction, institution, integration of science and education.

В любой стране мира именно образование является ключевым ресурсом в сплочении общества, в развитии его социальной и экономической структуры. Образование – сложная многоуровневая система, а любая система работает эффективно только при условии тесного взаимодействия ее составных частей, при наличии обратной связи, когда каждое звено совершенствуется, приспосабливаясь к требованиям другого. Важнейшими звенями образовательной системы общества являются школа и вуз, которые, решая общие задачи, направленные, в первую очередь, на воспроизводство и всемерное наращивание культурного и интеллектуального потенциала общества, опираясь на предшествующий опыт, должны совершенствовать прежние и вырабатывать новые пути и механизмы взаимодействия и сотрудничества.

За двадцатилетнюю историю существования на кафедре филологии и истории Анжеро-Судженского филиала КемГУ накоплен большой опыт и сложились традиции тесного сотрудничества со школами города Анжеро-Судженска и Северного региона Кузбасса. Основными направлениями, по которым осуществляется взаимодействие вуза и школы, являются научно-методическая, учебно-методическая, воспитательная и профориентационная работа, которая ведется профессорско-преподавательским коллективом кафедры.

Изменение социально-экономических условий, быстрые темпы развития научных знаний и технологий требуют существенных изменений как в профессиональном, так и в школьном образовании. В соответствии с Законом «Об образовании в Российской Федерации», «экспериментальная и инновационная деятельность в сфере образования осуществляется в целях обеспечения модернизации и развития системы образования с учетом основных направлений социально-экономического развития Российской Федерации, реализации приоритетных направлений государственной политики Российской Федерации в сфере

образования» [3]. Таким образом, современный школьный учитель должен быть мобильным, обладать прочными фундаментальными знаниями, владеть современными технологиями обучения, уметь ориентироваться в различных областях науки и ее последних достижениях, адаптироваться в быстро меняющейся действительности. Все это необходимо для того, чтобы сформировать в своих учениках, будущих студентах и гражданах своей страны, именно те качества, которые помогут им успешно овладевать своей профессией, занять достойное место в обществе. На плечи учителей, преподающих дисциплины гуманитарного цикла, в наибольшей степени ложится и еще одна важная задача формирования в своих учениках личностей, носителей определенного мировоззрения и убеждений, приверженцев духовных ценностей, самобытных традиций и морально-нравственных норм.

С целью актуализации и привлечения внимания к проблемам современного образования, а также конструктивного диалога с учителями-практиками, начиная с 2002 года, коллектив кафедры совместно с информационно-методическим центром при Управлении образования Анжеро-Судженского городского округа проводит научно-методические и учебно-методические семинары для учителей школ города и региона, на которых обсуждаются теоретические и практические проблемы современного образования («Интеграция науки и образования в области преподавания филологических и общественных дисциплин в школе», «Цели и содержание языкового образования в современном коммуникационном пространстве», «Формирование ценностно-смысловой модели знаний на уроках русского языка и литературы», «Формирование ценностно-смысловой модели знаний на уроках истории и обществознания», «Экспериментальная и инновационная деятельность в сфере образования» и др.). Необходимо отметить, что практическая деятельность преподавателей кафедры в рамках сотрудничества со

школой, во многом соответствует основной тематике научно-исследовательской работы кафедры: «Филологические науки в вузе и школе в условиях модернизации образования», целью которой является изучение и описание актуальных процессов и тенденций в современном русском языке и литературе, имеющих прикладной характер в процессе вузовского и школьного преподавания.

Для оказания научно-методической и учебно-методической помощи учителям школ города и Северного региона Кузбасса профессорско-преподавательский состав кафедры регулярно принимает участие в работе методических советов учителей русского языка и литературы, истории и обществознания, также подобная работа проводится и в рамках программ повышения квалификации специалистов, которые организует и проводит информационно-методический центр управления образования Анжеро-Судженского городского округа. К чтению лекций, проведению семинаров, консультаций и мастер-классов вот уже на протяжении 20 лет привлекаются и внештатные сотрудники кафедры – профессора и доценты Томского государственного университета: доктор филологических наук, профессор А. П. Казаркин, доктор педагогических наук, профессор В. А. Доманский, доктор филологических наук, доцент В. С. Киселев, кандидат филологических наук, доцент Н. Е. Никонова и др.

Тенденции развития российского общества указывают на то, что в наши дни научно-исследовательская деятельность учителя-практика – это совершенно необходимое условие, так как современный этап развития образования характеризуется необходимостью переосмыслиния целевых установок, методов и средств их достижения. Сегодня просто необходимо признать тот факт, что в условиях информационного общества важной составляющей готовности педагога к решению поставленных социумом задач является сформированность умений и навыков работы с информацией, определения наиболее рациональных методов и средств решения поставленных образовательных и воспитательных задач. Для возможности грамотной реализации современных технологий обучения современное образовательное пространство требует от учителя также и умения находить нестандартные, креативные решения. Все эти необходимые современному учителю качества формирует поисковая научно-исследовательская работа, в организации и проведении которой оказывают помощь преподаватели кафедры филологии и истории: доктор исторических наук, доцент В. А. Дробченко, кандидат исторических наук, доцент Е. В. Вечер, кандидат философских наук, доцент П. Г. Кабанов, кандидат филологических наук, доцент Л. В. Прибытова, кандидат филологических наук, доцент Е. И. Конюшенко и др. Многие исследовательские проекты, проводимые под научным руководством преподавателей кафедры, уже были представлены в качестве докладов на научно-практических конференциях регионального и всероссийского уровня в Красноярске, Томске, Кемерово, Анжеро-Судженске, получили высокую оценку экспертных советов и опубликованы в центральных и региональных изданиях.

Не менее важным звеном в сотрудничестве кафедры с общеобразовательными учреждениями города и региона является работа со школьниками, прежде всего со старшеклассниками, которые выбрали гуманистическое направление. На этапе профильного обучения возрастает роль элективных курсов, которые расширяют и углубляют представления школьников в области профильных дисциплин, что совершенно необходимо для углубленной подготовки будущих специалистов-гуманистов. Преподавателями кафедры разработаны авторские программы спецкурсов, в рамках которых освещаются наиболее актуальные вопросы в области языкознания, литературоведения, истории, обществознания и философии. Назовем лишь некоторые из них, в первую очередь те, которые оказались востребованными в образовательном процессе в 2012 – 2013 учебном году:

- «Практическая стилистика и литературное редактирование текста» (кандидат филологических наук, доцент Л. В. Прибытова);
- «История русской литературы: поэты XX века» (кандидат филологических наук, доцент Е. Н. Лисицкая);
- «История Кузбасса» (доктор исторических наук, доцент В. А. Дробченко);
- «Теория информационного общества» (кандидат философских наук, доцент П. Г. Кабанов).

Работая в школах, преподаватели кафедры занимаются организацией и осуществляют научное руководство исследовательской и проектной деятельностью учащихся, которая сегодня является обязательным компонентом на профильном уровне обучения, что совершенно необходимо, так как способствует формированию важнейших компетенций обучающихся, которые, по словам Л. Н. Воронецкой, позволяют определять «уровень достижения поставленных целей и продвижение к более высоким уровням владения знаниями и развития» [2, с. 25].

Научно-исследовательские проекты, выполненные старшеклассниками под руководством преподавателей кафедры, отличаются актуальностью проблематики, креативными нешаблонными решениями поставленных целей и задач, структурированностью, корректным использованием источников и грамотным оформлением, что отмечают организаторы и члены экспертных комиссий научно-практических конференций. Выступая с результатами своих исследований на научно-практических конференциях (ежегодно проводимых городских – «Великий, могучий, свободный, родной русский язык», «Отечество»; областных – «Эрудит»; и всероссийских «Научное творчество молодежи»), школьники неизменно занимают призовые места.

Кафедра филологии и истории является выпускающей для специальности «русский язык и литература» и направления «педагогическое образование» (профиль «русский язык»), поэтому непосредственная работа в школе необходима и нам, вузовским преподавателям, испытывающим сегодня серьезный дефицит в хорошо подготовленных абитуриентах, так как позволяет в прямой форме вести воспитательную и профориентационную работу и привлекать школьников с хорошей мотивацией и глубокими знаниями по

## ФИЛОЛОГИЯ

предметам к поступлению в наш вуз. Подобное взаимодействие уже принесло свои положительные результаты. Сегодня в школах города из общего количества учителей русского языка и литературы 60 % – выпускники Анжеро-Судженского филиала КемГУ. Ассистенты нашей кафедры О. О. Белоусова, О. В. Тваржинская, Ю. А. Наумкина успешно работают в высшей школе готовятся к защите кандидатских диссертаций. Можно сказать, что они – те самые бывшие ученики, которым помогли окончательно определиться с выбором профессии наши преподаватели, работающие в школах.

Важным направлением в работе кафедры является организация творческой познавательной деятельности школьников. С 2008 года кафедра ежегодно проводит

«Университетский турнир по русскому языку» среди учащихся 9 – 11-х классов школ г. Анжеро-Судженска и Северного региона Кузбасса. Целью турнира является активизация интереса школьников к изучению русского языка, пропаганда научных знаний, а также создание необходимых условий для поддержки одаренных детей. Турнир проходит в два этапа. Первый этап – заочный, он предполагает письменные ответы (как в тестовой, так и в развернутой форме) на предложенные задания и позволяет выявить победителей, которые участвуют во втором (очном) этапе. Практика проведения турнира показывает, что ежегодно количество желающих принять участие в заочном этапе этого лингвистического конкурса увеличивается. Статистические данные можно увидеть в таблице.

Таблица

Год	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Кол-во участников	50	82	94	120	144	181

Расширяется и география участников турнира. В 2013 году список участников пополнился за счет обучающихся школ Мариинского и Яшкинского районов.

В программу проведения турнира в 2014 году кафедра планирует включить исследовательские задания-проекты интегрированного типа (русский язык, литература, история), которые будут направлены на формирование и развитие проектировочных умений, способствовать реализации исследовательской и познавательной деятельности школьников.

Бесомый вклад вносят наши преподаватели в работу с одаренными детьми, оказывая помощь в подготовке к участию в олимпиадах и конкурсах муниципального, регионального и всероссийского уровня. Как отмечает доктор исторических наук, профессор Пермского государственного педагогического университета А. Н. Белавин, «работа с одаренными детьми в системе образования Российской Федерации в настоящее время приобретает особое значение. В новой национальной инициативе «Наша новая школа» задача выявления и работы с одаренными детьми считается одной из приоритетных. Очевидна особая значимость такой деятельности, связанной с реализацией новых стандартов образования, ориентирующей учащихся на поиски обобщений, особенно в сфере гуманитарных знаний» [1, с. 72]. Учитывая эти факты, профессорско-преподавательский коллектив кафедры филологии и истории в качестве одного из ведущих

направлений дальнейшего сотрудничества разработал проект создания на базе Анжеро-Судженского филиала КемГУ научного историко-филологическое объединения учащихся «СЛОВИСТА» (в основе названия «слово» и «история»). Занятия ребят в объединении помогут создать оптимальные условия для формирования исследовательского мышления современного школьника. Успешности решения этой задачи должен способствовать сам факт включения участников образовательного процесса в реальную научно-педагогическую среду с системой не авторитарных, партнерских взаимоотношений «малой, школьной, науки» с «наукой взрослой», академической. Осознание важности, актуальности и полезности для науки и культуры подобных «сообществ» должно способствовать мобилизации учащихся на дальнейшее углубление в науку. Таким образом, реализация проекта преследует и научные, и образовательные, и воспитательные цели.

Тесное и взаимовыгодное сотрудничество профессорско-преподавательского коллектива кафедры филологии и истории с общеобразовательными учреждениями города и региона и в дальнейшем будут способствовать решению важнейших социальных задач, так как образование и наука – это те жизненно важные сферы, без которых немыслимо строительство развитого демократического государства.

### Литература

1. Белавин, А. Н. Организация исследовательской работы с одаренными детьми на основе научного объединения учащихся / А. Н. Белавин, А. В. Рубцов // Педагогическое образование и наука. – 2010. – № 2.
2. Воронецкая, Л. Н. Педагогическое проектирование как альтернатива традиционной формы оценивания знаний студентов в педагогическом вузе / Л. Н. Воронецкая // Педагогическое образование и наука. – 2010. – № 2.
3. Об образовании в Российской Федерации [Принят Гос. Думой 29 дек. 2012 г. № 273 – ФЗ] // Российская газета. – 31.12.2012.

**Информация об авторах:**

**Лисицкая Елена Николаевна** – кандидат филологических наук, доцент, заведующая кафедрой филологии и истории Анжеро-Судженского филиала КемГУ, 8-905-994-80-90, [Fox3071@rambler.ru](mailto:Fox3071@rambler.ru).

**Elena N. Lisitskaya** – Doctor of Philology, Head of the Department of Philology and History, Anzhero-Sudzhensk branch of Kemerovo State University.

**Волчкова Татьяна Леонидовна** – доцент кафедры филологии и истории Анжеро-Судженского филиала КемГУ, 8-903-99385-35, [asffilfak\(a\).mail.ru](mailto:asffilfak(a).mail.ru).

**Tatiana L. Volchkova** – Assistant Professor at the Department of Philology and History, Anzhero-Sudzhensk branch of Kemerovo State University.

УДК 82(091)=161.1:[001.89:378]

**НОВЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ПАРАДИГМЫ  
И СТАНОВЛЕНИЕ УНИВЕРСИТЕТСКОЙ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ**  
*O. V. Pichugina, L. A. Hodanen*

**NEW RESEARCH PARADIGMS AND ESTABLISHMENT OF THE UNIVERSITY SCIENTIFIC SCHOOL**  
*O. V. Pichugina, L. A. Hodanen*

Статья посвящена университетской научной школе «Русская литература в контексте христианской культуры», которая возникла в связи с разработкой нового направления отечественных литературоведческих исследований. Объектом изучения являются произведения русских писателей XIX – XX вв. в их связях с христианством и православием как основой русского самосознания, уклада жизни и ментальности. Рассматривается художественное осмысление «литургического текста», библейских образов и мотивов в произведениях В. Жуковского, А. Пушкина, В. Кюхельбекера, М. Лермонтова, Н. Гоголя, Ф. Достоевского, Л. Толстого, И. Шмелева. В рамках развития школы представлена деятельность научной лаборатории и дополнительной специализации «Основы православной культуры» на факультете филологии и журналистики.

The paper focuses on the scientific school “Russian literature in the context of Christian culture” at Kemerovo State University, which was established since a new sphere of the literary study in Russia was being developed. The subject of research is the works of Russian writers of the 19th-20th centuries as well as their correlation with Christian and Orthodox culture as basis for Russian integrity, way of life and mentality. The artistic understanding of “liturgical text”, Biblical images and motifs in the works by V. Zhukovsky, A. Pushkin, V. Küchelbecker, M. Lermontov, N. Gogol, F. Dostoyevsky, L. Tolstoy and I. Shmelyov is analyzed. The work of the scientific laboratory and the supplementary education programme “The basics of the Orthodox culture” (Department of Russian Literature and Folklore) are presented within the framework of the school.

**Ключевые слова:** литературоведение, научная школа, русская литература, христианство, православная культура, лаборатория, специализация.

**Keywords:** literary studies, scientific school, Russian literature, Christianity, Orthodox culture, laboratory, specialization.

В последние десятилетия отечественная филология обогатилась исследованиями, в которых русская литература после долгого перерыва стала вновь рассматриваться как явление культуры, связанной в своей основе с нравственными ценностями христианства, с православием как фундаментом русского самосознания, национального уклада жизни, истоком ментальных архетипов. Развитие этого направления привело к возникновению нескольких научных центров, в которых формировались разные подходы к изучению данной проблемы. Появились продолжающиеся научные издания, например «Христианство и русская литература» (Санкт-Петербург, ИРЛИ), «Евангельский текст в русской литературе XVIII – XX вв.» (Петрозаводский государственный университет), «Классическая словесность и религиозный дискурс: проблемы аксиологии и поэтики» (Уральский государственный университет), «Пасхальные чтения» (Москва, МГПУ), опубликованы монографические исследования, в ко-

торых разрабатываются отдельные аспекты темы. Назовем лишь несколько работ, вышедших недавно: В. Н. Аношкина-Касаткина. Православные основы русской литературы XIX века (М., 2011); И. А. Есайлов. Русская классика: новое понимание (СПб., 2012); К. А. Степанян. Явление и диалог в романах Ф. М. Достоевского (СПб., 2010); Ф. Б. Тарасов. Евангельское слово в творчестве Пушкина и Достоевского (М., 2011).

Выделение новой области исследований и рассмотрение в этом аспекте творчества русских писателей породили дискуссии по поводу т. н. «религиозного литературоведения», которые обусловлены и прочностью позитivistских позиций в методологии гуманитарных наук, и неразработанностью литературоведческого инструментария для изучения русской литературы в христианском контексте ввиду начального этапа развития данного направления. Но несмотря на дискуссионность темы, к настоящему времени

уже можно говорить о том, что «без описания христианских оснований <...> любая история русской литературы будет неполной» [1, с. 95]. Фактически современные исследователи возвращаются к суждениям, которые были высказаны в русской религиозной философии на рубеже XIX – XX вв. Так, В. В. Зенковский писал, что «русская мысль всегда (и навсегда) осталась связана со своей религиозной стихией, со своей религиозной почвой» [2, с. 18]. Перефразируя философа, можно сказать, что русская литература поставила «проблему культуры внутри самого религиозного сознания».

Появление новой области научных исследований привело к острой постановке методологических вопросов. Об этом справедливо пишет О. В. Зырянов: «Направление научного поиска конституируется не столько самим предметом, сколько методологией» [3, с. 15]. Выдвинувшийся на первый план в постсоветской историко-литературной науке предмет исследования, который условно можно назвать религиозными аспектами русской классики, потребовал новых подходов, так как существовавшие по понятным причинам просто не могли «работать». Кризис гуманитарных наук с исчезновением марксистско-ленинской идеологии по-своему проявился в разных областях знания. В науке о литературе, может быть, наиболее заметно это сказалось в сложности освоения ранее табуированных исследовательских территорий, к которым принадлежат христианская картина мира, православные антропология и аксиология, представленные в произведениях целого ряда русских писателей. Разработка методологии, адекватной предмету изучения, в зарубежной славистике началась давно (Н. Перлина, Н. Натова, Р. Пиккио и др.), тогда как отечественная наука только начинает теоретически осмысливать тему. В то же время идет активное развитие исследовательской работы, формирование разных по своим конкретным установкам научных коллективов.

Наша университетская школа «Русская литература в контексте христианской культуры» также возникла из потребности совместными усилиями коллектива преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов, объединившихся под руководством доктора филологических наук, профессора Л. А. Ходанен, решать эти серьезные проблемы методологического характера. Накапливая конкретный материал для обобщений, школа выбрала начальным направлением исследовательской работы выявление, комментирование и интерпретацию библейского и литургического текстов в художественной структуре произведений русских писателей. На сегодняшнем этапе, когда выяснилась необходимость восстановления практически утраченного в советской науке «интерпретационного кода» этноконфессиональных особенностей русской классики, стало естественным активное привлечение при создании комментариев новых для нас религиозно-философских, культурно-исторических, богословских парадигм. Как справедливо отмечает известный текстолог Б. Н. Тихомиров, это позволяет создавать на основе сформированных комментариев непротиворечивые интерпретации отечественной литературы.

Выявление литургического контекста в данном случае является одной из самых сложных задач в этой

работе, так как связь православного богослужения с русской литературой никогда ранее в советской науке не была предметом специального исследования. В последние двадцать лет возникли коллективы, осуществляющие научные проекты в данной области, но «исследовательское поле» разработано неравномерно. Изучая «литургический текст» в русской классике, мы обращаемся к храмовому пространству, литургическому времени, комплексу богослужебных мотивов, бытованию литургической цитаты в произведениях, к системе персонажей, ориентированной автором на художественное воссоздание реальности литургических переживаний. Цель проводимых исследований – раскрыть закономерности и формы вхождения «литургического текста» в метатекст русской литературы.

Первые результаты исследований были апробированы на многочисленных международных, всероссийских, региональных конференциях. Усилиями коллектива школы в 2011 году в КемГУ была проведена Всероссийская научная конференция «Русская литература в литургическом контексте», по итогам которой был издан сборник научных статей с одноименным названием. В состав авторов вошли теологи, культурологи и литературоведы сибирского и уральского регионов, Москвы (РАН ИМЛИ, Свято-Филаретовский Православно-христианский институт) и Санкт-Петербурга (РАН ИРЛИ).

Участники школы: П. С. Иванов, кандидат филологических наук, Г. И. Карпова, кандидат филологических наук, доцент, Н. В. Лесогор, кандидат филологических наук, доцент, М. В. Литовченко, кандидат филологических наук, доцент, Е. А. Луткова, кандидат филологических наук, Н. В. Налегач, доктор филологических наук, доцент, Л. В. Оленич, доцент, О. В. Пичугина, кандидат филологических наук, доцент, протоиерей Евгений Сидорин, старший преподаватель, бакалавр богословия, К. В. Синегубова, кандидат филологических наук, А. Г. Строилова, кандидат филологических наук, доцент, С. И. Кузьмина, аспирант, Е. А. Кумпель, аспирант, К. С. Вабнец, соискатель, И. В. Бушмина, соискатель, – опубликовали серию статей в изданиях ВАК, в отечественных тематических сборниках, посвященных творчеству В. А. Жуковского, А. С. Пушкина, В. К. Кюхельбекера, М. Ю. Лермонтова, Н. В. Гоголя, Ф. И. Тютчева, Ф. М. Достоевского, Л. Н. Толстого, А. П. Чехова, И. Ф. Анненского, И. С. Шмелева, В. Д. Федорова. В зарубежных изданиях опубликованы 4 статьи, посвященные творчеству М. Ю. Лермонтова, Н. В. Гоголя, Ф. М. Достоевского. На регулярных научно-теоретических семинарах обсуждаются исследования в области религиозной философии, культурологии, богословия, последние публикации по изучаемой проблеме. По итогам работы семинаров были подготовлены статьи: Hodanen L. Pichugina O. Ethica Levinasiana como comentario para a Idea central de Dostoevski. Hodanen L. Pichugina O. // Ethica (UGF), v. 17, № 1. Rio de Janeiro, 2010; Евпак Е., Пичугина, О. Этика Абсолюта Н. Лосского и духовный опыт Ф. Достоевского // Tragédia doby, človeka, literatúry. – Nitra, 2011. В рамках научной школы защищено 5 кандидатских диссертаций, докторская диссертация Н. В. Налегач.

Деятельность научной школы тесно связана с практикой преподавания литературы в школе и вузе. Нерешенность многих теоретических проблем изучения христианского контекста русской классики сказывается в конкретной практике построения историко-литературных дисциплин в школе и в вузовской подготовке учителя-словесника. Это предопределяет особую направленность исследований, проводимых в рамках научной школы. Обновление литературного образования невозможно без его поддержки научными исследованиями, которые должны переходить в новые методики преподавания. На основе оригинальных научных разработок членами коллектива подготовлены с методическим обеспечением спецкурсы для студентов филологического отделения: «Поэтика малой прозы И. С. Шмелева» (доцент Г. И. Карпова), «Русская литература в контексте православной культуры», «Проблемы поэтики Ф. М. Достоевского» (доц. О. В. Пичугина), «Поэтика мифа», раздел «Библейская картина мира» (профессор Л. А. Ходанен), для магистров и аспирантов – «Литература первой и второй волны русской эмиграции», «Литература Сибири» (доцент Г. И. Карпова), «Религиозные основания русской литературы XIX века» (Л. А. Ходанен, О. В. Пичугина), для дополнительной специализации – «Православные идеалы в художественной картине мира литературы XX века» (доцент Г. И. Карпова), «А. С. Пушкин и христианство» (профессор Л. А. Ходанен), «Религиозно-философские основания позднего творчества Ф. М. Достоевского» (доцент О. В. Пичугина), «Иконоведение и церковное искусство» (доцент Л. В. Оленич). По названным спецкурсам издано 5 учебных пособий и курсов лекций.

Результаты научной работы членов коллектива постоянно апробируются в учительской аудитории в формах лекций, консультаций, рецензирования авторских программ, проведения мастер-классов, выступлений на методических семинарах и конференциях, в ученической аудитории как индивидуальная работа по подготовке докладов и сообщений для конференций, конкурсов, творческих мероприятий.

В плане развития научной школы с целью изучения философско-культурологического контекста русской литературы на факультете филологии и журналистики была открыта дополнительная специализация «Основы православной культуры», программа которой полностью разработана коллективом под руководством профессора Л. А. Ходанен в содружестве с отделом духовно-катехизаторского образования Кузбасской митрополии. Учебный план был обсужден и одобрен в Летней школе при Московской православной духовной академии. Программа специализации включает теологические, культурологические, историко-литературные дисциплины и педагогическую практику. Слушатели специализации изучают «Ветхий Завет», «Новый Завет», «Введение в литургию», «Основы догматического богословия», «Историю христианской церкви», «Сравнительное богословие», «Патрологию» и другие специализированные курсы. «Введение в теологию» для первого потока слушателей прочитал Высокопреосвященнейший Аристарх, митрополит Кемеровский и Прокопьевский. Вместе со студентами дополнительное образование получили

учителя-филологи, воспитатели детских домов с целью в дальнейшем преподавать курс «Основы православной культуры».

На развитие специализации был получен грант из фонда «Православная инициатива», на средства которого были изданы 5 учебно-методических пособий, 3 учебных пособия по спецкурсам. Учебный план и программа специализации (сост. Л. А. Ходанен), а также учебное пособие О. В. Пичугиной получили Дипломы Всероссийского конкурса в области педагогики, воспитания и работы с детьми школьного возраста и молодежью «За нравственный подвиг учителя» по Сибирскому федеральному округу. Весь комплекс учебных программ и методического обеспечения и фильм о специализации получили Малую золотую медаль на Международной выставке-конференции «Учисб – 2013».

В 2012 – 2013 учебном году руководителем научной школы, проф. Л. А. Ходанен при содействии ректората КемГУ и деканата факультета филологии и журналистики была создана лаборатория по исследованию русской литературы и православной культуры. В рамках ее работы ведется сбор материала к коллективной монографии «Библейская и литургическая цитата в русской литературе», регулярно проводятся научно-методические семинары. Лабораторией осуществляется большая организационно-методическая работа, в частности консультации по созданию УМК по историко-литературному курсу в Кузбасской семинарии (Л. А. Ходанен, О. В. Пичугина, Г. И. Карпова), руководство экспериментальной воскресной школой при храме Святой Варвары (Е. Ю. Сидорин, Л. А. Ходанен), творческие встречи с православными педагогами, библиотекарями, писателями (Г. И. Карпова, Л. А. Ходанен, Е. Ю. Сидорин), участие в работе жюри областного конкурса школьных работ по Основам православной культуры в КРИПП и КРО (Л. А. Ходанен).

Лаборатория проводит большую просветительскую работу в университете и в других учебных заведениях: тематические презентации, дискуссии, встречи с молодежью по проблемам духовно-нравственного воспитания, выступления на выставках и пр. За цикл мероприятий, подготовленных вместе со студентами и проведенных в православной гимназии, в школах города, в Кузбасской семинарии, руководитель научной школы Л. А. Ходанен получила Грамоту Патриарха и медаль «В память 200-летия победы в Отечественной войне 1812 года», другие члены школы неоднократно получали Благодарственные письма от Кемеровской епархии и сертификаты участников научно-практических конференций и семинаров.

Деятельность вузовской школы не может развиваться только в рамках научных исследований, спектр реализации ее потенциала шире. Сюда включаются разные формы воспитательной, просветительской, организационно-методической работы, которые в университете пространстве столь же значимы, как и собственно научные проекты. Прямые связи с аудиторией, диалог с нею стимулируют исследовательскую мысль, в свою очередь, живая научная мысль обогащает образовательный процесс.

## ХИМИЯ

Научная школа «Русская литература в контексте христианской культуры», входя в исследовательское поле новых литературоведческих направлений, стремится внести свой вклад в создание целостной карти-

ны истории отечественной литературы, в которой на-ша словесность смогла бы предстать во всем своеобразии своего национально-конфессионального худо-жественного сознания.

### Литература

1. Есаулов, И. А. Новые категории филологического анализа для постижения русской классики / И. А. Есаулов // Духовный потенциал русской классической литературы: сб. науч. тр. – М., 2007.
2. Зеньковский, В. В. История русской философии / В. В. Зеньковский. – М., 2001.
3. Зырянов, О. В. О проблемно-методологическом поле религиозной филологии / О. В. Зырянов // Русская литература в литургическом контексте: сб. науч. ст. – Кемерово, 2012.

### Информация об авторах:

**Пичугина Ольга Викторовна** – кандидат филологических наук, доцент кафедры русской литературы и фольклора КемГУ, [pichugina.100856@yandex.ru](mailto:pichugina.100856@yandex.ru).

**Olga V. Pichugina** – Candidate of Philology, Assistant Professor at the Department of Russian Literature and Folklore, Kemerovo State University.

**Ходанен Людмила Алексеевна** – доктор филологических наук, профессор кафедры русской литературы и фольклора КемГУ, [hodanen@yandex.ru](mailto:hodanen@yandex.ru).

**Ludmila A. Hodanen** – Doctor of Philology, Professor at the Department of Russian Literature and Folklore, Kemerovo State University.

## ХИМИЯ

УДК 544.526.5+77.021.132

### ФОТОАКТИВНЫЕ ГЕТЕРОФАЗНЫЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Д. В. Дягилев, Т. А. Ларичев, Л. В. Сотникова, А. А. Владимиров, Ф. В. Титов,  
Ю. Н. Дудникова, К. А. Бодак, Е. В. Просвиркина, Е. Н. Харченко**

### HETEROPHASEPHOTOACTIVENANOSTRUCTUREDMATERIALS

**D. V. Dyagilev, T. A. Larichev, L. V. Sotnikova, A. A. Vladimirov, F. V. Titov,  
Yu. N. Dudnikova, K. A. Bodak, E. V. Prosvirkina, E. N. Harchenko**

В статье изложена история становления и развития научной школы «Физико-химия процессов регистрации информации и создания новых функциональных материалов». Кратко изложены основные направления исследований в различные годы. Раскрываются основные научные результаты, полученные сотрудниками КемГУ, работавшими в области синтеза и исследования фотографических галогенсеребряных материалов. Показаны основные проблемы, стоящие в разное время перед фотографической наукой. Отражено влияние времени на тематику и традиции научных исследований. Обозначены причины смены тематики исследований в пользу синтеза наноструктурированных гетерофазных фотоактивных систем на основе диоксида титана и исследования процессов фотокатализа.

The paper describes the history of formation and development of the scientific school "Physical chemistry of information registration and creation of new functional materials". The main areas of research in different years are presented. The main scientific results obtained by the researchers who worked on the synthesis and study of photographic silver halide materials are revealed. The basic challenges of photographic science at various times are presented. The chronologic effect on the subject and the tradition of scientific research are shown. The reasons for the shift of research topics to the synthesis and research of photocatalysts on the base of nanostructured heterophase photoactive systems are disclosed.

**Ключевые слова:** галогениды серебра, гетероконтакт, допирование, фотокатализ, диоксид титана, анатаз, нанокристаллический TiO<sub>2</sub>.

**Keywords:** silver halides, heterocontact, doping, photocatalysis, titanium dioxide, anatase, nanocrystalline TiO<sub>2</sub>.

История становления школы «Физико-химия про-цессов регистрации информации и создания новых функциональных материалов» началась в 1985 г. с

создания на базе кафедры неорганической химии Ке-меровского государственного университета «Лабора-тории исследования фотографических процессов».

Заведующим кафедрой и руководителем данного научного направления стал доктор технических наук, профессор Ю. А. Бреслав, до этого возглавлявший отдел во Всесоюзном научно-исследовательском проектном институте химико-фотографической промышленности (ГосНИИХФО). Лидер, способный генерировать новые идеи, обладающий особыми человеческими качествами объединять людей в творческую группу единомышленников, вдохновил коллектив сотрудников кафедры на исследования в области разработки новых фотографических материалов и материалов специального назначения. Лаборатория стала одновременно и научным центром и центром обучения и подготовки высококвалифицированных специалистов в области создания и производства светочувствительных слоев для предприятий занимающихся выпуском фотоматериалов, в частности для завода по производству фотобумаги «Славич» (Алтайский край). В программу обучения студентов химического факультета КемГУ были введены специальный курс «Фотографическая химия», лабораторный практикум «Фотографическая технология, фотографические методы исследования».

С 1990 г. работа лаборатории исследования фотографических процессов осуществлялась под руководством зав. кафедрой доктора технических наук, профессора В. А. Москинова. Этот период научной деятельности был связан с разработкой конструкторской и проектной документации на опытно-промышленную установку для изготовления фотоматериалов (НПО «РЕГМА»).

С 1994 г. лаборатория исследования фотографических процессов существует в виде отдельного научного подразделения в структуре ПНИЛ СТТ КемГУ. Руководство научно-исследовательской деятельностью по госбюджетной тематике и хоздоговорными работами осуществлялось в это время кандидатом химических наук Е. И. Кагакиным и кандидатом химических наук Б. А. Сечкаревым. Технологические разработки данного периода нашли отражение в многочисленных патентах РФ. Были созданы методики изготовления новых фотографических материалов на основе таблитчатых и изометрических гетерофазных микрокристаллов (МК) галогенидов серебра ( $\text{AgHal}$ ). Основными направлениями научной деятельности коллектива лаборатории являлись исследования:

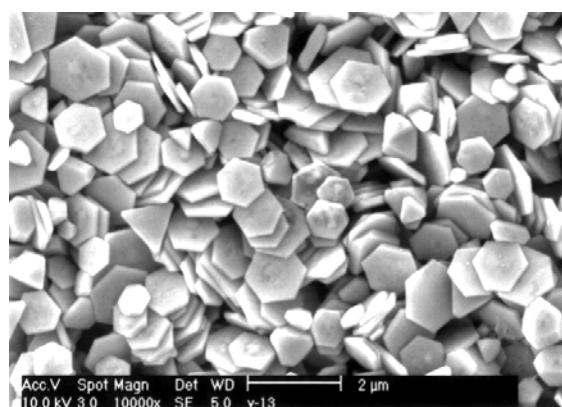
- процессов массовой кристаллизации МК галогенидов серебра сложного строения и состава;
- фотохимических реакций, протекающих при взаимодействии квантов света с микрогетерогенными системами на основе галогенидов серебра;
- кинетики и механизма химической и спектральной сенсибилизаций фотографических эмульсий;
- влияния допирования различных областей МК примесными ионами на эффективность генерации и захвата фотоиндированных носителей заряда.

Все это позволило создать фотографические эмульсии с микрокристаллами  $\text{AgHal}$ , обладающими светочувствительностью в 4 – браз превышающей чувствительность микрокристаллов, традиционно используемых при изготовлении фотоматериалов. Совершенствование методики производства фотографических материалов закономерно привело к началу ис-

пользования в светочувствительных слоях сначала монодисперсных изометрических МК, а затем и гетерофазных изометрических микрокристаллов типа «ядро-оболочка». При этом было обнаружено, что использование подобных систем позволяет осуществить давнюю мечту специалистов в области фотографической химии, а именно контролировать протекание процесса формирования изображения на каждой его стадии. Данные системы, предложенные для решения локальных задач, проявили целый ряд неожиданных свойств, позволивших произвести поистине революционные улучшения потребительских свойств коммерческих фотоматериалов, и стали источником целого ряда принципиально новых направлений поиска в области как фундаментальной науки, так и технологии.

Было обнаружено, что в МК двойной структуры, состоящих из ядра  $\text{AgBr}_{0,9}\text{I}_{0,1}$  и  $\text{AgBr}$ , оболочки, фотоэлектроны, генерируемые в ядре, могут принимать участие в формировании поверхностного скрытого изображения (СИ) также эффективно, как и в оболочке [1, с. 193 – 195]. Эти результаты позволили сделать вывод об эффективности использования МК с различными галогенидными составами ядра и оболочки. МК типа «ядро-оболочка» сравнивались с однородными МК различного галогенидного состава ( $\text{AgBr}$ ;  $\text{AgBr}_{0,95}\text{I}_{0,05}$ ;  $\text{AgBr}_{0,9}\text{I}_{0,1}$ ). Оптические свойства первых и однородных МК  $\text{AgBr}$  оказались очень близки, а фотографическая чувствительность МК типа «ядро-оболочка» была выше, чем однородных МК  $\text{AgBr}$ . На основе проведенных экспериментов по исследованию формирования СИ был сделан вывод о том, что фотоэлектроны, генерируемые в ядре или оболочке, могут в равной мере участвовать в образовании поверхностного СИ. Развитие гетерофазных систем типа «ядро-оболочка» наглядно продемонстрировало огромные возможности, которые дает использование достижений фундаментальных наук при создании фотоматериалов нового поколения.

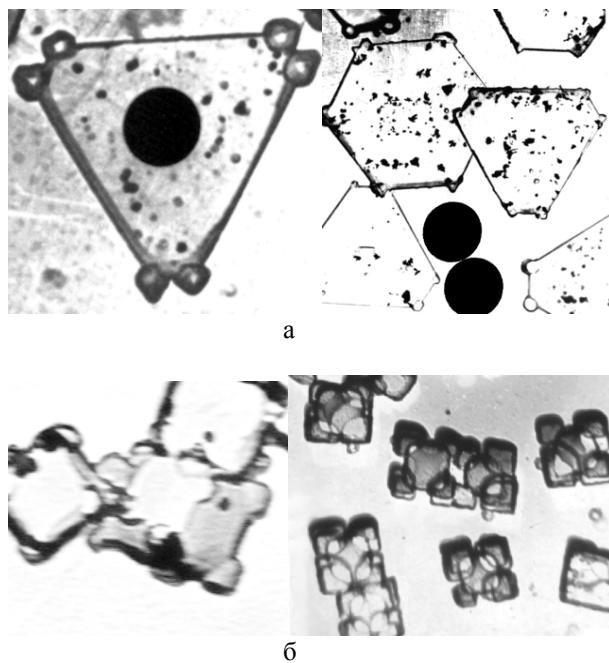
В 90-х годах новые вызовы времени потребовали дальнейшего совершенствования фотографических свойств систем гетерофазного типа. Одной из наиболее перспективных систем в то время считались таблитчатые микрокристаллы типа «ядро-оболочка» (рис. 1).



*Рис. 1. Электронная микрофотография фотоэмulsionионных таблитчатых микрокристаллов типа «ядро-оболочка»*

Таблитчатые кристаллы галогенидов серебра обладают рядом уникальных свойств, определяющих их преимущества, однако специалистам в области фотографической химии пришлось решить целый ряд проблем принципиального характера, мешающих в полной мере использовать все положительные стороны таблитчатых кристаллов.

Одной из таких проблем являлось быстрое снижение светочувствительности с увеличением среднего эквивалентного диаметра таблитчатых кристаллов свыше 1,5 мкм. Как известно, в крупноразмерных кристаллах невозможно обеспечить эффективный захват всех генерируемых при экспонировании фотоэлектронов на единственном центре светочувствительности из-за ограниченной длины пробега этих самых фотоэлектронов. Как следствие, в крупных кристаллах возникает несколько центров концентрирования фотолитического серебра, конкуренция между которыми снижает общую эффективность фотопроцесса. Частично проблема была решена при использовании эпитаксиальных систем, в которых количество и расположение центров светочувствительности регулировалось положением эпитаксиальных наростов. Впервые такая система была продемонстрирована на примере фотографических эмульсий, содержащих эпитаксиальные МК AgCl/β-AgI [2]. Эти кристаллы содержали субстрат β-AgI с эпитаксом AgCl. При экспонировании таких эпитаксиальных кристаллов фотоэлектроны индуцируются преимущественно в β-AgI-фазе и транслируются к малым эпитаксиальным наростам AgCl-фазы, где они и образуют СИ. Этот процесс позволяет разделять фотоэлектроны и дырки, вследствие чего уменьшается их рекомбинация. Кроме того, более растворимая AgCl-фаза должна селективно химически сенсибилизоваться. Эпитаксиальные системы AgBr/AgCl, AgBr(I)/AgCl, по сравнению с обычными изометрическими и Т-кристаллами AgHal, обладают целым рядом преимуществ. Энергетические расчеты зонных схем показывают, что поскольку относительное положение дна зоны проводимости AgCl находится выше дна зоны проводимости AgBr, то фотоэлектроны, генерированные в бромиде серебра, не могут транслироваться через гетероконтакт к AgCl-фазе. Однако эти две фазы, приведенные в эпитаксиальный контакт, из-за различий в структуре решетки имеют довольно высокую концентрацию дислокаций на границе гетероконтакта, которые способны заряжаться положительно и служить ловушками для фотоэлектронов. На рис. 2 приведены электронные микрофотографии различных эпитаксиальных МК.

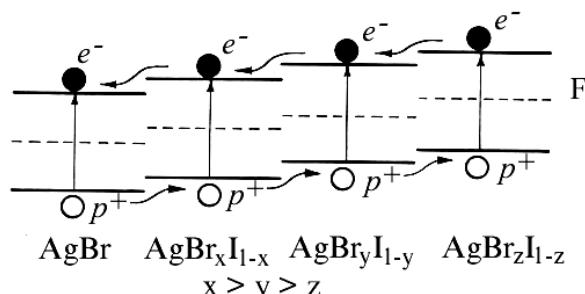


*Рис. 2. Электронные микрофотографии угольных реплик изометрических микрокристаллов AgBr с угловыми эпитаксиями AgCl: а – Т-кристаллы; б – изометрические МК*

Значение максимальной светочувствительности у эпитаксиальных систем в 2 раза выше, чем у субстрата при неизменном уровне оптической плотности вуали.

Другая проблема была связана с низкой эффективностью спектральной сенсибилизации таблитчатых кристаллов. Выраженная десенсибилизация имела место уже при заполнении только 10 % поверхности кристаллов молекулами красителей. Данное явление было обусловлено формированием протяженных J-агрегатов, непосредственное взаимодействие которых с центрами светочувствительности приводило к разрушению последних.

Было установлено, что решение вышеупомянутых проблем в комплексе возможно при использовании в качестве регистрирующих элементов фотослоя гетерофазных таблитчатых микрокристаллов с латеральными оболочками переменного галогенидного состава (Т-Ln-кристаллов). Детальное исследование закономерностей формирования и роста подобных МК, а также их фотосвойств, было проведено коллективом научной школы [3, с. 353 – 359].



*Рис. 3. Зонная схема гетероконтактного перехода для Т-кристалла AgBr с латеральными оболочками AgBr(I)*

Эффект направленной трансляции фотоиндуцированных носителей зарядов наблюдался уже при различии в концентрации AgI в составе контактирующих фаз в 2 % (рис. 3). Это позволяло получать таблитчатые кристаллы с размером порядка 3 – 5 мкм, в которых образующиеся фотоэлектроны транслировались в область ядра, где и захватывались на центрах светочувствительности.

Как указано выше, T-Ln-кристаллы представляют собой фотографические элементы, в которых путем организации структуры создаются условия для целенаправленной межфазовой трансляции фотоиндуцированных носителей зарядов и увеличения эффективности формирования центров СИ. Поэтому T-Ln-кристаллы AgBr/AgBr(I) позволяют получать светочувствительность в несколько раз более высокую, чем T-кристаллы AgBr. Однако, при контакте фаз, различающихся галогенидным составом, возникает изгиб энергетических зон, приводящий к образованию барьера, осложняющего перенос фотоиндуцированных носителей заряда и уменьшающего эффективность формирования центров СИ. Кроме того, наличие этого барьера приводит к усилению рекомбинации электронов и дырок в зоне гетероконтакта, вследствие кинетических затруднений перехода фотоэлектронов через гетероконтакт, что особенно оказывается при экспонировании с высокой освещенностью.

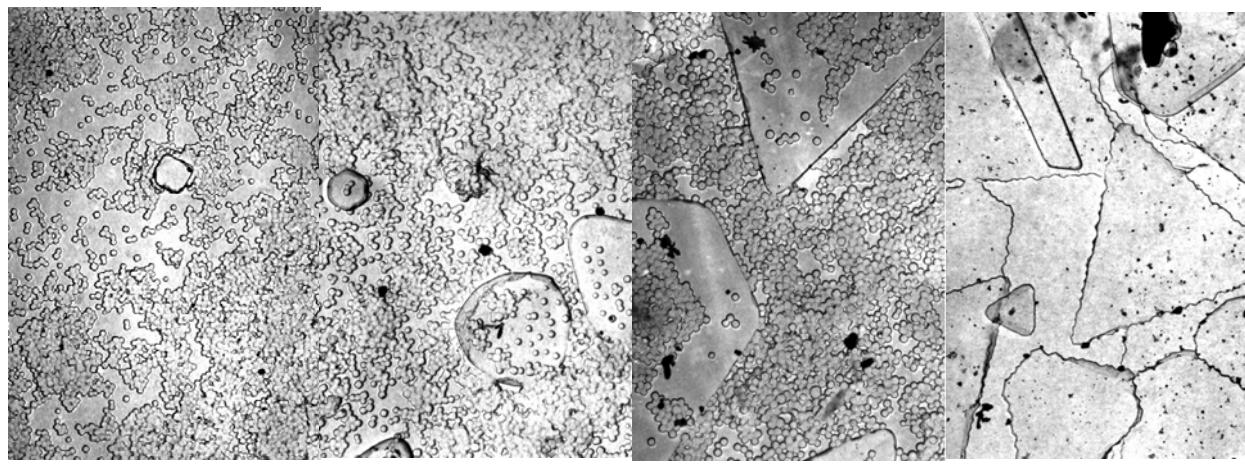
Один из вариантов подавления рекомбинации – уменьшение подвижности дырок в AgHal. Достигнуть этого можно путем введения в МК примесных ионов (допирования), способствующих акцептированию фотодырок и увеличению количества фотоэлектронов, успевающих, миновав гетероконтакт, образовать СИ, и тем самым приводящим к уменьшению процессов рекомбинации в зоне гетероконтакта и увеличению эффективности процесса концентрирования фотолитического серебра для T-Ln-кристаллов. В работе [4] установлено, что существенное улучшение сенситометрических характеристик эмульсионных слоев возможно при допировании T-Ln-кристаллов ионами кадмия.

Возможен также и другой способ модернизации гетероперехода: создание локальных энергетических уровней в запрещенной зоне AgHal, способных к временному акцептированию фотоэлектронов. В качестве таких центров способны выступать ионы Ir<sup>3+</sup>, в работе [5] было показано, что наличие этих ионов в решетке AgHal приводит к образованию локальных энергетических уровней в запрещенной зоне. Временное акцептирование электронов на иридиевых центрах приводит к увеличению времени жизни фотоэлектронов, а значит и снижению пиковых концентраций в зоне гетероконтакта и растягиванию по времени стадии образования центров СИ. Это приводит к меньшей деконцентрации центров СИ при больших освещенностях и как следствие к снижению отклонения от закона взаимозамести-

мости и стабильности фотосвойств материала при любых условиях экспонирования.

Осуществление предложенных схем модернизации гетероперехода примесными ионами, эпитаксиальное управление процессами образования центров СИ, формирование многооболочных систем трудноосуществимо на полидисперсных, неоднородных микрокристаллах. Все решения по оптимизации тех или иных стадий процесса получения фотоэмulsionионных микрокристаллов относятся к некому усредненному (по размеру, форме) микрокристаллу. Такой подход противоречит самому понятию управления светочувствительностью на уровне одного кристалла. Получение однородных изометрических МК не вызывало больших трудностей, в отличие от кристаллизации однородных таблитчатых микрокристаллов. Эта задача требовала более пристальных исследований процессов зародышеобразования и роста МК в ходе массовой кристаллизации. В результате длительных систематических исследований было установлено, что процесс гомогенного фазообразования AgHal в ходе кристаллизации протекает практически непрерывно, с образованием первичных микрочастиц размером около 20 – 30 нм [6, с. 1 – 4]. Процесс укрупнения МК после стадии зародышеобразования происходит за счет растворения менее крупных частиц той же фазы. Наблюдением с помощью электронного микроскопа, показано, что рост Т-МК в ходе физического созревания сопровождается снижением концентрации малоразмерных частиц, при этом размер самих малоразмерных кристаллов практически не изменяется (рис. 4) [7, с. 12 – 18].

После интенсивного развития и повсеместного внедрения цифровых средств регистрации информации, исследования фотографических процессов, протекающих в галогенидах серебра, в лабораториях многих стран были значительно сокращены или вовсе свернуты. Назрела острая необходимость в смене тематики исследований. В то время многие исследователи обратили свое внимание на фотопроцессы, связанные с фотокатализом. Исследование фотоактивных материалов и создание покрытий на их основе в настоящее время переживают настоящий бум, т. к. ученыe всего мира ищут оптимальные способы использования энергии солнечного света для нужд человечества. В частности, была показана возможность разложение воды на диокside титана под действием УФ света [8]. Техническое оснащение лаборатории и опыт научных исследований в области фотохимических процессов позволили коллективу переориентировать тематику исследований в пользу синтезаnanoструктурированных гетерофазных фотоактивных систем, на основе диоксида титана и исследования процессов фотокатализа. С этого момента в 2011 г. начался новый этап развития лаборатории под руководством доктора химических наук, профессора Т. А. Ларичева.



*Рис. 4. Электронные микрофотографии угольных реплик микрокристаллов AgBr в ходе Остwaldовского созревания ( $T = 60^\circ\text{C}$ ,  $p\text{Br} = 1,0$ ): а – исходные микрокристаллы; б – через 30 мин. созревания; в – через 60 мин. созревания; г – итоговые микрокристаллы*

Общепринято, что наиболее эффективным неорганическим фотокатализатором является нанокристаллический диоксид титана ( $\text{TiO}_2$ ) в кристаллической модификации анатаз с удельной поверхностью более  $50 \text{ m}^2/\text{г}$ . Под действием УФ излучения на поверхности диоксида титана происходят окислительно-востановительные реакции с участием фотоиндуцированных носителей заряда, способствующие разложению многих органических соединений. Технологии, основанные на использовании этого явления, получили название технологий фотокатализитической очистки. Известен также и бактерицидный эффект нанодисперсного  $\text{TiO}_2$  по отношению к различным патогенным микроорганизмам [9, с. 942 – 955]. Поэтому в последнее время исследователи многих стран сосредоточили внимание на фундаментальных проблемах фотокатализа и развитии технологий фотокатализитической очистки с одновременной дезинфекцией на катализаторах из нанокристаллического диоксида титана [10, с. 1521 – 1526].

Существующие фотокатализитические материалы на основе  $\text{TiO}_2$  имеют ряд недостатков, осложняющих их широкое внедрение в производственно-хозяйственную деятельность и для решения экологических проблем:

- для достижения эффекта фотокатализитического разложения загрязнений необходимо использовать свет с длиной волны не более 400 нм (т. е. из ближней УФ области, составляющей только 3 – 5 % солнечного света, достигающего поверхности Земли);

- существующие на данный момент технологии получения наноразмерных и фотокатализически активных дисперсий диоксида титана являются технологически сложными и дорогостоящими, что не позволяет налаживать широкомасштабное производство данного продукта;

- эффективный фотокатализатор – наноразмерные частицы, что сдерживает их широкое применение.

Указанные проблемы могут быть устранены при использовании подходов, хорошо зарекомендовавших себя в научной фотографии. В технологии фотоматериалов последних поколений для увеличения квантовой эффективности систем записи изображения ши-

роко использовали анизотропные гетерофазные МК галогенидов серебра. Применение подобных структурированных объектов позволяло осуществить разделение и направленную трансляцию фотоиндукционных носителей заряда на уровне единичного микрокристалла размером 50 – 200 нм. Использование аналогичного подхода для создания экологических фотокатализаторов нового поколения могло бы позволить расширить область эффективного поглощения света в область более длинноволнового диапазона, а также существенно ослабить эффект фотоэррозии поверхности каталитически активных частиц.

Получение диоксида титана – многостадийный процесс, начинающийся с синтеза прекурсора и заканчивающийся реакциями твердофазного превращения. Контролируемо изменения условия, на каждом из этапов получения  $\text{TiO}_2$  можно синтезировать различные его кристаллические модификации с различной морфологией и дисперсностью частиц.

Влияние условий синтеза диоксида титана на его свойства начинается с того, какой титан-содержащий реагент используется. Гидролизом водного раствора сульфата титанила получают диоксид титана в модификации анатаз, однако фотокатализическая активность такого катализатора на 30 – 40 % ниже, чем у мировых аналогов, например, фотокатализатора Degussa P-25 [11, с. 184 – 189]. Получение высокодисперсного, фотокатализически активного  $\text{TiO}_2$  в модификации анатаз гидролизом раствора  $\text{TiCl}_4$  усложнено высоким экзотермическим эффектом этой реакции. Кроме того, хлорид-ионы являются слабым стабилизатором для сдерживания фазового перехода метастабильного анатаза в рутил, т. к. их термическое удаление, сопровождающееся сокращением удельной поверхности порошков, протекает при наиболее низкой температуре  $350^\circ\text{C}$  [12, с. 270 – 272]. Известно, что получение монодисперсных частиц анатаза, часто анизотропной морфологии, с высокой удельной поверхностью, возможно при осуществлении синтеза  $\text{TiO}_2$  из алcoxидов титана [9, с. 942 – 955], однако этот реагент неудобен в хранении.

В настоящее время в лаборатории разработана методика синтеза фотокатализически активного  $\text{TiO}_2$

в модификации анатаз из доступных исходных реагентов: раствора хлорида титана (IV) в этиловом спирте и водного раствора аммиака, позволяющих в широких пределах варьировать концентрацию титана в растворе [13, с. 249 – 255]. В качестве метода синтеза прекурсора – геля титаната аммония – был выбран метод, хорошо известный в фотографии, метод контролируемой двухструйной кристаллизации (КДК). Данный метод позволяет синтезировать монодисперсные частицы сложного состава и формы [14, с. 1246 – 1250], [15, с. 66 – 70]. Из теории массовой кристаллизации известно, что высокая удельная поверхность частиц достигается при использовании либо очень разбавленных, либо высококонцентрированных растворов. А монодисперсность получаемых частиц зависит от равномерности подачи растворов при высокоэффективном перемешивании реакционной смеси. Все эти условия синтеза легко реализуются при использовании метода КДК.

Методом оценки фотокаталитической активности образцов стал широко применяемый спектрофотометрический метод, основанный на исследовании кинетики реакции фотодеградации красителя – метилового оранжевого в присутствии порошка фотокатализатора [13, с. 249 – 255].

Результаты сравнительной количественной оценки каталитической активности показали, что фотокаталитическая активность в большой степени зависит от содержания в образце анатаза, как это и было показано в большом количестве опубликованных ранее работ. Однако нередко можно видеть образцы, суще-

ственno различающиеся между собой по фотокаталитической активности, но имеющие практически одинаковый фазовый состав, что указывает на значение размера, морфологии фотоактивных частиц и топографии кислотных центров различной силы и химической природы. Центры кислотности Льюиса или Бренстеда меняют свойства поверхности  $TiO_2$  и ее взаимодействие с пероксидом водорода, с молекулами красителей и определяют ее фотокаталитическую активность [13, с. 249 – 255], [16, с. 292 – 295].

На основании полученных результатов можно утверждать, что разработанный метод синтеза фотокаталитически активного диоксида титана, не уступающего по активности фотокатализатору Degussa P-25, является перспективным. Предложенный нами способ синтеза не требует дорогостоящего и энергозатратного оборудования для получения значительных количеств фотокатализатора. Снижение производственных затрат позволяет надеяться, что при популяризации научных знаний о возможностях фотокаталитических материалов их массовое производство и использование в различных сферах человеческой жизни станет обычным.

Представляется перспективным дальнейшее исследование в этой области, так как систематическое исследование свойств  $TiO_2$  с целью выявления природы и концентрации центров кислотности поверхности в зависимости от условий получения образцов  $TiO_2$  открывает возможности создания новых эффективных функциональных материалов.

## Литература

1. Bando, S. Photographic silver halide emulsion containing double structure grains / S. Bando, Y. Shibahara, S. Ishimaru // I. Imag. Sci. – 1985. – V. 25. – № 5.
2. Wilgus, H. S. High aspect ratio silver bromoiodide emulsions and processes for their preparation / H. S. Wilgus, J. A. Haefner // Pat. USA № 4434226. – 1984.
3. Кагакин, Е. И. Плоские микрокристаллы галогенидов серебра с латеральными оболочками. I. Синтез Т-Л-кристаллов / Е. И. Кагакин, Ю. А. Бреслав, Т. А. Ларичев [и др.] // Журнал научной и прикладной фотографии и кинематографии. – 1991. – Т. 36.
4. Титов, Ф. В. Влияние ионов Cd(II) на кристаллизацию и свойства плоских микрокристаллов гетероконтактного типа: дис. ... канд. хим. наук / Ф. В. Титов. – Кемерово, 1999. – 100 с.
5. Дягилев, Д. В. Влияние ионов  $Ir^{3+}$  и  $Pd^{2+}$  на фотографические свойства изометрических гетерофазных микрокристаллов галогенидов серебра: автореф. дис. ... канд. хим. наук. – Кемерово, 2003. – 21 с.
6. Berry, C. R. A New Model for Double-Jet Precipitation / C. R. Berry // Photographic Science and Engineering. – 1976. – V. 20. – № 1.
7. Ларичев, Т. А. О роли коалесцентного и ионного механизмов в процессе роста AgHal таблитчатых кристаллов / Т. А. Ларичев, Е. И. Кагакин // Журнал научной и прикладной фотографии. – 1999. – Т. 44. – № 3.
8. Fujishima, A.  $TiO_2$  Photocatalysis / A. Fujishima, K. Hashimoto, T. Watanabe // Fundamentals and Applications. – Tokyo: ВКС, 1999. – 174 р.
9. Исмагилов, З. Р. Синтез и стабилизация наноразмерного диоксида титана / З. Р. Исмагилов, Л. Т. Цикоза, Н. В. Шкина [и др.] // Успехи химии. – 2009. – Т. 78. – № 9.
- 10 Magalhaes, F. Floating photocatalysts based on  $TiO_2$  grafted on expand edpolystyrene beads for the solar degradation of dyes / F. Magalhaes, R. M. Lago // SolarEnergy. – 2009. – Vol. 83.
11. Иванов, В. К. Гидротермальный синтез эффективных фотокатализаторов на основе  $TiO_2$  / В. К. Иванов, В. Д. Максимов, А. С. Шапорев [и др.] // Журнал неорганической химии. – 2010. – Т. 55. – № 2.
12. Локшин, Э. П. Термостойкость и фотокаталитическая активность модифицированного анионами диоксида титана / Э. П. Локшин, Т. А. Седнева, А. Т. Беляевский [и др.] // Материалы Всероссийской конференции с Международным участием «Катализитические технологии защиты окружающей среды для промышленности и транспорта». – СПб. – 11 – 14 ноября 2007 г.

13. Степанов, А. Ю. Синтез и исследование фотокаталитических свойств материалов на основе TiO<sub>2</sub> / А. Ю. Степанов, Л. В. Сотникова, А. А. Владимиров [и др.] // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2013. – № 2.
14. Sechkarev, B. A. Crystallization and chemical sensitization of core-shell photographic emulsions with internal photosensitivity centers / B. A. Sechkarev, L. V. Sotnikova, T. A. Larichev [et al.] // Russian Journal of Applied Chemistry. – 1998. – Т. 71. – № 7.
15. Сечкарев, Б. А. Кристаллизация и фотографические свойства изометрических микрокристаллов AgBr / AgCl гетероконтактного типа / Б. А. Сечкарев, Л. В. Сотникова, Ф. В. Титов [и др.] // Журнал научной и прикладной фотографии. – 2003. – Т. 48. – № 5.
16. Степанов, А. Ю. Получение нанокристаллических порошков диоксида титана и исследование их кристаллографических и адсорбционных свойств / А. Ю. Степанов, Л. В. Сотникова, А. А. Владимиров [и др.] // Журнал Ползуновский вестник. – 2013. – № 1.

#### Информация об авторах:

**Дягилев Денис Владимирович** – кандидат химических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории прикладных исследований и разработок физического факультета КемГУ, 8-905-909-12-21, [denisd@rambler.ru](mailto:denisd@rambler.ru).

**Denis V. Dyagilev** – Candidate of Chemistry, Associate Professor, Leading Research Associate, Laboratory of Applied Research and Developments, Kemerovo State University.

**Ларичев Тимофей Альбертович** – доктор химических наук, профессор кафедры неорганической химии химического факультета КемГУ, [timlar@kemsu.ru](mailto:timlar@kemsu.ru).

**Timophey A. Larichev** – Doctor of Chemistry, Professor at the department of Inorganic Chemistry, Kemerovo State University.

**Сотникова Лариса Владимировна** – кандидат химических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории прикладных исследований и разработок физического факультета КемГУ, 8-903-940-74-95, [lorikkemerovo@gmail.com](mailto:lorikkemerovo@gmail.com).

**Larisa V. Sotnikova** – Candidate of Chemistry, Associate Professor, Leading Research Associate, Laboratory of Applied Research and Developments, Kemerovo State University.

**Владимиров Александр Александрович** – старший научный сотрудник лаборатории прикладных исследований и разработок физического факультета КемГУ, [sechkar@kemsu.ru](mailto:sechkar@kemsu.ru).

**Alexander A. Vladimirov** – Senior Research Associate, Laboratory of Applied Research and Developments, Kemerovo State University.

**Титов Федор Вадимович** – кандидат химических наук, доцент кафедры общей физики физического факультета КемГУ, [titov@kemsu.ru](mailto:titov@kemsu.ru).

**Fedor V. Titov** – Candidate of Chemistry, Associate Professor, Department of General Physics, Kemerovo State University.

**Дудникова Юлия Николаевна** – кандидат химических наук, старший научный сотрудник лаборатории прикладных исследований и разработок физического факультета КемГУ, [dudnikova.yuliya80@mail.ru](mailto:dudnikova.yuliya80@mail.ru).

**Yulia N. Dudnikova** – Candidate of Chemistry, Senior Research Associate, Laboratory of Applied Research and Developments, Kemerovo State University.

**Бодак Ксения Александровна** – ведущий инженер лаборатории прикладных исследований и разработок физического факультета КемГУ, [kda@kemsu.ru](mailto:kda@kemsu.ru).

**Kseniya A. Bodak** – Leading engineer, Laboratory of Applied Research and Developments, Kemerovo State University.

**Просвиркина Елена Владимировна** – кандидат химических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории прикладных исследований и разработок физического факультета КемГУ, [sensitivlab@kemsu.ru](mailto:sensitivlab@kemsu.ru).

**Elena V. Prosvirkina** – Candidate of Chemistry, Senior Research Associate, Laboratory of Applied Research and Developments, Kemerovo State University.

**Харченко Елена Николаевна** – кандидат химических наук, старший научный сотрудник лаборатории прикладных исследований и разработок физического факультета КемГУ, [h-77-lena@mail.ru](mailto:h-77-lena@mail.ru).

**Elena N. Harchenko** – Candidate of Chemistry, Senior Research Associate, Laboratory of Applied Research and Developments, Kemerovo State University.

УДК 541.124; 541.14; 541.17; 544.22.022; 644.3.03

**КИНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗЛОЖЕНИЯ НИТЕВИДНЫХ КРИСТАЛЛОВ АЗИДА СВИНЦА И СЕРЕБРА ПРИ ФОТО- И ЭЛЕКТРОПОЛЕВОМ ВОЗДЕЙСТВИЯХ**

**Ф. И. Иванов**

**KINETIC CHARACTERISTICS OF EXPANSION OF LEAD AND SILVERAZIDES WHISKERS  
UNDER PHOTO- AND ELECTRIC-FIELDEFFECTS**

**F. I. Ivanov**

В статье обсуждены кинетические особенности разложения нитевидных кристаллов азидов свинца и серебра при фото- и электрополевом воздействиих. Показано определяющее влияние на формирование твердых (металл) и газообразных (азот) продуктов разложения зарядовых гетерогенностей (доменов сильного поля), возникающих в объеме кристалла азида в полях упругих напряжений, дислокаций или в приконтактных областях во внешнего электрическом поле. Процессы в домене определяют кинетические особенности электрополевого и фотохимического разложения азидов тяжелых металлов и их высокую взрывчатую чувствительность.

The paper addresses the kinetics of the expansion of lead and silver azides whiskers under photoand electricfield effects. The significant influence of charge heterogeneities (strong fielddomains) on the formation of solid (metal) and gas (nitrogen) degradation products is shown, appearing in the bulk of the azide in the fields of elastic stresses and dislocations, and in the contact area of the external electric field. The processes in the domain determine the kinetic features of electric-and photochemical decomposition of heavy metal azides and their high explosive sensitivity.

**Ключевые слова:** нитевидные кристаллы, кинетические особенности, азид свинца, фото- и электрополевое разложение.

**Keywords:** whiskers, kinetic characteristics, lead azide, photo and electric field expansion.

**Введение. Методики исследования**

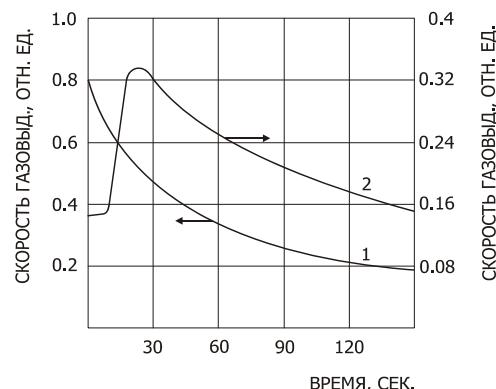
При исследованиях процессов твердофазного разложения твердых неорганических азидов (АТМ), протекающих как с поверхности, так и в объеме нитевидного кристалла (НК), использовались методы микроспектрофотометрии, волюметрии (поверхностного газовыделения и метод Хилла [1]) и электронной микроскопии платиноуглеродных реплик [2].

Оценка эффективности процессов выделения молекулярного азота с поверхности НК АТМ изучалась на масс-спектрометре ИПДО-4 при интенсивностях падающего УФ-излучения, изменяющихся от  $4 \cdot 10^{20}$  квант/( $\text{м}^2 \cdot \text{с}$ ) до  $10^{18}$  квант/( $\text{м}^2 \cdot \text{с}$ ), и длине волны, вырезаемой интерференционным фильтром,  $\lambda = 365$  нм. Чувствительность масс-спектрометра по  $N_2$  была не хуже  $10^{10}$  молекул/с.

На рисунке 1 представлены кинетические кривые поверхностного газовыделения нитевидных кристаллов (НК)  $\beta$ -азида свинца.

Выделение молекулярного азота начинается при облучении НК светом интенсивностью  $4 \cdot 10^{20}$  квант/( $\text{м}^2 \cdot \text{с}$ ) практически безынерционно, причем скорость процесса, максимальная в первый момент времени (кривая 1), монотонно уменьшается. Приблизительно через 2 – 3 мин она становится постоянной, составляя 15 – 20 % от исходного значения. При понижении интенсивности света до  $10^{19}$  квант/( $\text{м}^2 \cdot \text{с}$ ) на кривой внешнего газовыделения в свежесинтезированных НК  $\beta$ -азида свинца появляется период возбуждения, зависящий от предыстории образцов (кривая 2). При повторном облучении НК период возбуждения отсутствует. Методика учета газообразных продуктов, образовавшихся в матрице, при радиационно-химическом разложении азидов тяжелых металлов (АТМ) была впервые описана Х. Г. Хиллом [1] и включает в себя

растворение кристаллических азидов в специальных растворителях при одновременном учете под микроскопом выделившегося азота. Чувствительность данной методики составляет  $10^{-20}$  кмоль  $N_2$ , что эквивалентно  $10^{-7}$  % от общего количества азота, содержащегося в неразложенном нитевидном кристалле (НК) АТМ.



**Рис. 1. Кинетика поверхностного газовыделения в НК  $\beta$ -азида свинца: 1 – интенсивность света  $4 \cdot 10^{20}$  квант/( $\text{м}^2 \cdot \text{с}$ ); 2 – интенсивность света  $10^{19}$  квант/( $\text{м}^2 \cdot \text{с}$ ). Длина волны 365 нм**

Поверхностное газовыделение при используемых интенсивностях и временах облучения УФ-светом составляет 1 – 2 % от общего. Полученное значение находится в соответствии с результатами работы С. М. Рябых [3] по радиолизу, где доля удержанного решеткой газа в монокристаллах АТМ оценивалась в 98 %. Таким образом, учет объемного газовыделения несет качественно и количественно верную информа-

цию о кинетике процессов образования молекулярного азота, протекающих при ФХР. При электрополевом разложении метод Х. Г. Хилла является единственным прямым методом его наблюдения, так как режимы разложения, при которых наблюдается внешнее газовыделение в масло или ячейку масс-спектрометра, сопровождается взрывом НК АТМ [4].

Для исследования изменения структуры поверхности НК АТМ, топографии распределения и морфологии твердофазного продукта разложения при воздействии УФ-света и электрического поля использовалась электронная микроскопия (микроскоп УЭВМ-100К) платиноуглеродных реплик в сочетании с микродифракцией и электронным зондированием [2; 5]. Для точной диагностики захваченных репликой зародышей включений с поверхности азидов проводилось их электронное микродифракционное изучение, которое показало, что начиная с глубины приповерхностного слоя 0,5 мкм в НК  $\beta$ -PbN<sub>6</sub> выявляются два типа зародышей свинца. Одно из образований представляется собой плоские поликристаллические зародыши свинца в виде островков, послойно распределенных по глубине. Второй тип зародышей – монокристаллический и имеет форму глобул, вытянутых в направлении [100]. Микро спектрофотометрические измерения спектров поглощения в НК АТМ в области длин волн 300 – 700 нм и температур от жидкого азота до температуры вспышки (600 К) проводили на специально сконструированном приборе[5].

#### **Кинетические особенности выделения газообразных и твердых продуктов в НК $\beta$ -PbN<sub>6</sub> при фотолизе**

Независимо от условий синтеза (рис. 2) на кинетических кривых удельное газовыделение – время, просматривается ряд особенностей, включающих наличие индукционного периода и точек экстремумов, наблюдавшихся при больших временах ФХР.

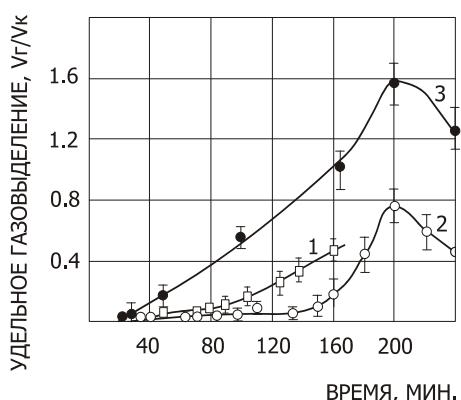


Рис. 2. Зависимость удельного газовыделения от времени ФХР НК  $\beta$ -азида свинца, синтезированных через азиды натрия (1, 2) и калия (3). Длина волны 365 нм; интенсивность  $7,3 \cdot 10^{18}$  квант/(м<sup>2</sup>·с); температура 293К; растворитель – моноэтаноламин

Наличие индукционного периода обнаруживается и при образовании зародышей свинца (рис. 3). Заключения о процессах, происходящих в азиде свинца в период времени, предшествующий выделению газо-

образного продукта, были сделаны при сопоставлении кинетической кривой удержанного газа с кривой изменения оптической плотности (рис. 4) и сложившимися представлениями о процессах в анионной подрешетке [6; 7; 8].

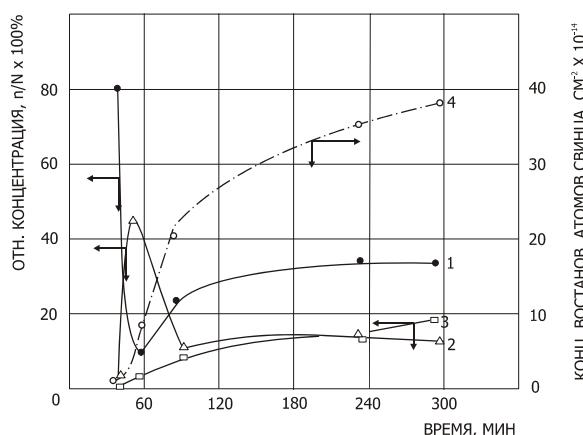


Рис. 3. Изменение от времени ФХР светом длиной волны 365 нм концентрации зародышей свинца поперечного сечения: 1 – 0,012 мкм; 2 – 0,012 – 0,048 мкм; 3 – 0,048 мкм и выше

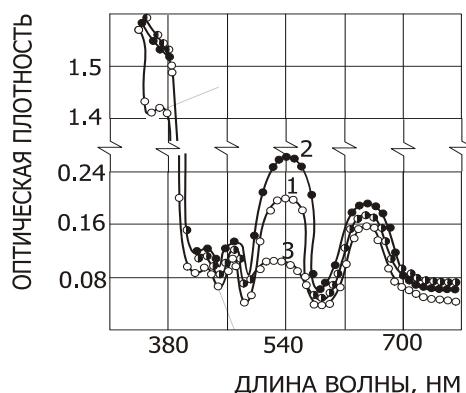
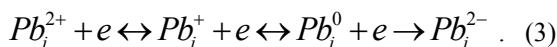
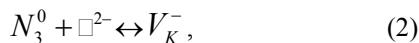
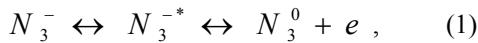


Рис. 4. Спектр поглощения НК  $\beta$ -азида свинца, облученных ультрафиолетовым светом длиной волны 365–366,3 нм и интенсивностью  $7,3 \cdot 10^{18}$  квант/(м<sup>2</sup>·с). Время облучения: 1 – 15 мин; 2 – 30 мин; 3 – после воздействия электрического поля, контакты галлиевые

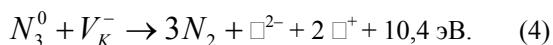
Как видно из рисунка 4, при фотохимическом разложении НК  $\beta$ -PbN<sub>6</sub> происходит на фоне общего увеличения оптической плотности формирование максимумов поглощения 370, 430, 550, 650 нм. Зависимости относительного изменения оптической плотности для длин волн 550, 470 нм имеют максимум при временах облучения 40 мин и интенсивности падающего света  $7,3 \cdot 10^{18}$  квант/(м<sup>2</sup>·с). Остальные максимумы поглощения со временем монотонно возрастают.

Полоса поглощения с максимумом 530–550 нм, как это установлено в [7], описывается через модель  $V_K^-$ -центра дырки ( $N_3^0$ ), захваченной на катионной вакансии. В течение индукционного периода фотохимического и электрополевого разложения  $\beta$ -PbN<sub>6</sub> происходит первичный захват дырок (радикалов

$N_3^0$ ), образовавшихся за счет ионизации кристаллической решетки под действием света или электрического поля, катионной вакансии. Электроны при этом участвуют в реакции образования металлического свинца. Упрощенная схема элементарных стадий в течении индукционного периода газообразования и образования зародышей свинца представляет собой:



В дальнейшем при повторном захвате дырок ( $N_3^0$ ) на  $V_K^-$ -центре образуется молекулярный азот, восстанавливается концентрация катионных вакансий с образованием анионных вакансий и выделением энергии примерно 10,4 эВ.



Зародыши свинца также образуются спонтанно, как это показано на рисунке 3, со временем индукции, равным или несколько большим времени начала фиксируемого газообразования. Спонтанное образование зародышей свинца в приповерхностном слое не укладывается в известные схемы Герни и Мотта или Митчелла [9], согласно которым захваченные на примесях электрон или ион последовательно притягивают к себе ион или электрон (стадия 3) и тем самым обеспечивают рост ядер. Образование ядер свинца в решетке  $\beta\text{-PbN}_6$  является более сложным процессом, чем последовательный захват фотоэлектронов и ионов.

Особенности топографии распределения зародышей свинца и положительно заряженных доменов, выявляемых методами декорирования [2; 6], указывают на их неразрывную причинно-следственную связь. Фактически первоначально за время индукционного

периода междуузельные ионы свинца восстанавливаются по стадиям (3) до  $Pb_i^0$  или  $Pb_i^-$  вблизи доменной стенки. При высокой концентрации атомов  $Pb_i^0$  или ионов  $Pb_i^-$  наблюдается их коагуляция сразу в крупную частицу подобно тому, как это происходит при конденсации жидкости из пересыщенного пара. В дальнейшем возможно перераспределение свинца между мелкими и крупными частицами (рис. 3) [6].

Принимая из кривых рис. 3 критический радиус коалесценции не превышающим  $1,2 \cdot 10^{-8}$  м, рассчитаем из уравнения Томпсона-Фрейдлиха [10]:

$$\ln \frac{[X_{Pb}]_r}{[X_{Pb}]_\infty} = \frac{2M\sigma_s}{rRT\rho_{Pb}} \quad (5)$$

отношение растворимостей в матрице  $[X_{Pb}]_r/[X_{Pb}]_\infty$  зародышей свинца размерами  $r$  и  $r = \infty$  (здесь  $M$  и  $\rho$  – молекулярная масса и плотность свинца;  $\sigma_s = 0,43$  Дж/м<sup>2</sup> – справочное значение поверхностной энергии свинца [19];  $R$  – универсальная газовая постоянная;  $T$  – температура К. Вычисленное значение отношения растворимости свинца в матрице его азида больше или равно 1,69, что находится в хорошем соответствии с концентрацией междуузельных атомов свинца, обеспечивающих спонтанный рост его зародышей и растрескивание НК  $\beta$ -азида свинца по границе пластической зоны вокруг зародыша. В таблице 1 сведены результаты оценочного расчета избыточной концентрации междуузельных атомов (ионов) свинца, обеспечивающих рост зародышей определенного размера, а также приведены оценки размеров области пересыщения свинцом и самого пересыщения. При расчетах зародыш считался сферическим, а концентрация дефектов, обеспечивающих его рост, как это следует из измерений спектров поглощения и плотности частиц декорирования, не превышала  $10^{23} \text{ м}^{-3}$ .

Таблица 1

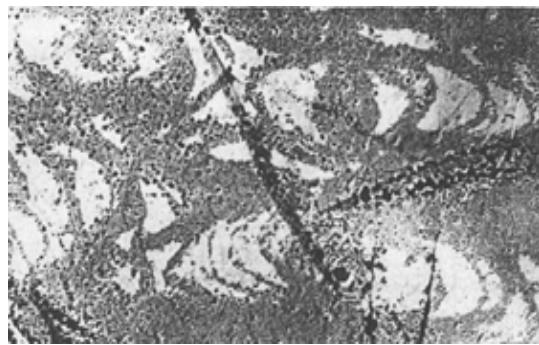
### Зависимости концентраций атомов свинца и размеров области пересыщения от размера зародышей свинца в НК $\beta\text{-PbN}_6$

Радиус зародыша, мкм	Количество атомов свинца			<i>Размер области пересыщения, мкм, при концентрации дефектов</i>	<i>Отношение избыточной концентрации атомов свинца в зародыше к концентрации атомов свинца в узлах НК <math>\beta\text{-PbN}_6</math></i>	
	<i>всего в зародыше</i>	<i>поставляемых из узлов решетки <math>\beta\text{-PbN}_6</math></i>	<i>поставляемых из междуузельников</i>		<i>в области зародыша</i>	<i>в области пересыщения</i>
0,012	$2,4 \cdot 10^5$	$7,3 \cdot 10^4$	$1,67 \cdot 10^5$	$10^{23} \text{ м}^{-3}$	$10^{22} \text{ м}^{-3}$	$4 \cdot 10^{-5}$
0,048	$1,55 \cdot 10^7$	$4,7 \cdot 10^6$	$1,08 \cdot 10^7$	2	4	$4 \cdot 10^{-5}$
0,1	$1,4 \cdot 10^8$	$4,2 \cdot 10^7$	$9,7 \cdot 10^7$	4,2	10	$4 \cdot 10^{-5}$
0,2	$1,1 \cdot 10^9$	$3,4 \cdot 10^8$	$7,6 \cdot 10^8$	12	26	$4 \cdot 10^{-5}$

Разумность приведенных оценок подтверждается совпадением размеров области пересыщения с разме-

ром зарядовых гетерогенностей, наблюдавшихся при декорировании на рис. 5 [6].

Трещины, наблюдаемые на границе зоны пластичности вокруг металлического зародыша, по-видимому, являются причиной потери газа и экстремумов на кривой удельного газовыделения – время. Появление микропор, способных привести к деструкции НК азидов тяжелых металлов за счет удержания в них молекулярного азота, даже при увеличении в 75000 раз нами обнаружено не было. Образование пузырей газа происходит только при растворении, когда одновременно вскрывается множество микрополостей атомарного размера.



*Рис. 5. Области пространственного заряда, выявляемые у отдельных дислокаций методом декорирования золотом на поверхности [100] НК β-азида свинца. Увеличение в 14250 раз*

Если излом на кинетической кривой удельного газовыделения от времени (рис. 2) объяснить потерями газа из области пластичности по микротрещинам, то, принимая из наблюдений по электронной микроскопии поверхности НК минимальное расстояние между трещинами  $l = 0.4 \cdot 10^{-6}$  м, а время облучения  $\tau = 1,2 \cdot 10^3$  с, получаем значение коэффициента диффузии  $D$  равное:

$$D = \frac{l^2}{\tau} \approx 4 \cdot 10^{-17} \text{ м}^2/\text{с}. \quad (6)$$

Значение коэффициента диффузии оказывается типичным для газов в твердых телах [11], а по порядку величины совпадает с коэффициентом диффузии, определяемым из кривых релаксации фото-термоизогнутого НК  $\beta\text{-PbN}_6$  [12]. Полученные результаты не являются тривиальными, они в совокупности с отсутствием электронно-микроскопически наблюдавшихся микропор позволяют сделать заключение не только о механизме диффузии [13], но и о дислокационном механизме релаксации напряжений в области пластичности [14] и подтвердить диффузионно-дислокационную модель, предложенную и обсуждаемую в работе [12], для объяснения фото- и электро-пластичности.

Отсутствие пор свидетельствует об иных стоках для вакансий, по-видимому, происходит либо формирование вакансационных дисков и их схлопывание с образованием зон типа Гинье-Престона [15], окруженных дислокационными петлями, либо поглощение дислокациями вакансий с последующим их переполнением, при этом поддерживается равновесная концентрация как анионных, так и катионных вакансий.

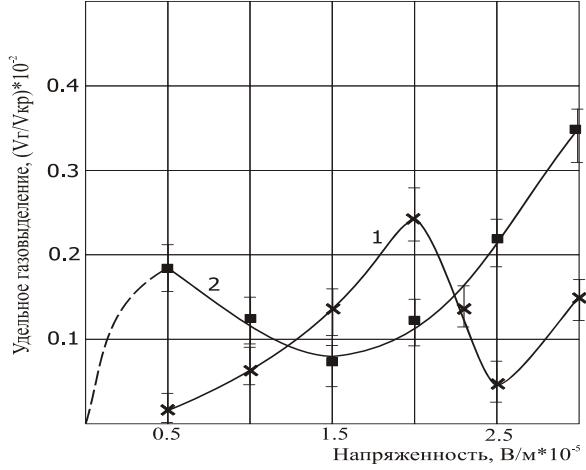
### **Основные закономерности разложения НК АТМ в электрическом поле**

Процессы, приводящие к разложению АТМ в электрическом поле, могут весьма различаться. Во всех случаях, как это следует из сложившихся представлений о механизме распада, поле должно способствовать появлению неравновесных носителей заряда (электронов ( $e$ ) и дырок  $N_3^0$ ), либо инжеекцией с контактов, либо генерацией их в кристалле под действием сильного электрического поля (СЭП). В дальнейшем образование газообразного ( $N_2$ ) и твердого (металл) продуктов разложения протекает, по-видимому, подобно ФХР.

Чисто теплового разогрева НК АТМ, как и макрокристаллов [4], за счет Джоулевого тепла обнаружено не было, а даже наоборот, НК  $\beta\text{-PbN}_6$  в СЭП охлаждаются за счет электрокалорического эффекта [16], что фактически исключает в фиксируемом временном интервале их разогрев. Влияния напряженности электрического поля на физико-химические процессы в твердых диэлектриках и полупроводниках является основой методик установления характера взаимодействия носителей заряда и механизма ионизации кристаллической решетки.

На рисунке 6 приведены зависимости удельного газовыделения от напряженности электрического поля в НК  $\beta\text{-PbN}_6$  для различных времен и межэлектродных расстояний. На кривых выделяется ряд особенностей, включающих:

- наличие N-образности, с максимумом, зависящим от времени выдержки и межэлектродного расстояния;
- существование при высоких напряженностях области интенсивного разложения, заканчивающегося внешним газовыделением и взрывом НК.



*Рис. 6. Зависимость удельного газовыделения в НК β-азиде свинца от напряженности электрического поля. Время выдержки 30 мин; межэлектродное расстояние: 1 – 1 мм, 2 – 1,4 мм*

Зависимость удельного газовыделения от напряженности и для НК  $\text{AgN}_3$  имеет аналогичный характер.

Природа первого возрастающего участка была установлена В. И. Крашенинниковым [17], который предложил модель разложения в постоянном электриче-

ском поле, построенную в рамках теории токов, ограниченных пространственным зарядом (ТОПЗ) с учетом инжекции основных носителей заряда – дырок.

Относительно спадающего участка на кривой удельное газовыделение – напряженность электрического поля сложившихся и экспериментально подтвержденных представлений о процессах не имеется.

При объяснении наблюдавшихся закономерностей учитывался экспериментально установленный факт формирования в приэлектродных областях доменов сильного поля (ДСП), регистрируемых при помощи эффекта Келдыша-Франца или методами декорирования [18]. Топография доменов, представленная в работе [18], свидетельствует о том, что при выдержке в электрополе может образоваться несколько ДСП. Одной из причин размножения ДСП является отрыв их от электрода (анода) и движение в направлении катода. Косвенными подтверждениями движения ДСП являются наблюдавшиеся низкочастотные осцилляции проводимости с частотой  $v = 0,1 \div 5$  Гц, зависящей от межэлектродного расстояния [4], а также движения «активной зоны» [19], возникающей при локальном воздействии электрического поля, в режиме поля плоского конденсатора. Отождествив движение ДСП с «активной зоной» и приняв, согласно работе [19], значение подвижности образований  $\mu \approx 10^{-3}$  м<sup>2</sup>В<sup>-1</sup>с<sup>-1</sup>, оценим величину  $E_t$  напряженности «тянущего» электрического поля и распределения напряжения между доменом и «толщей» НК из выражения

$$\mu = \frac{v}{E_t} = \frac{vl}{E_t}, \quad (7)$$

где  $v$  – дрейфовая скорость ДСП;  $l$  – длина образца.

Напряженность «тянущего» электрополя не превышает 5 В/м, что составляет примерно  $10^{-3}$  от внешнего электрического поля, прикладываемого к электродам. Оценочный расчет напряженности электрического поля в ДСП размерами  $5 \div 2$  мкм дает величину порядка 10<sup>8</sup> В/м. Полученное значение напряженности удовлетворяет критериям ионизации кристаллической решетки по ударному или тунNELльному механизмам. Несколько иной характер распределения электрического поля в ДСП и вне его получается при подвижностях носителей заряда, определенных С. Д. Субановым и Ю. Н. Сухушиным [20] в PbN<sub>6</sub>:  $\mu = 0,2 \div 0,01$  см<sup>2</sup>В<sup>-1</sup>с<sup>-1</sup>. «Тянущее» поле для этих подвижностей увеличивается соответственно на 2 – 3 порядка, что составляет  $1 \div 10\%$  от внешнего электрического поля, а напряженность электрополя в ДСП хотя и уменьшается до  $10^6 \div 10^7$  В/м, но тем не менее является достаточной для ионизации кристаллической решетки НК β-PbN<sub>6</sub> по ударному механизму.

Анализ существующих теорий доменных неустойчивостей в сильном электрическом поле в высокоомных полупроводниках [21; 22] позволяет предложить разумное, не имеющее внутренних противоречий объяснение наблюдавшегося явления исходя из теории ионизационных доменов [22]. Сущность предлагаемого объяснения сводится к тому, что двойной электрический слой, образующийся на доменной стенке, обращен плюсом к аноду и создается дырками, локализованными на глубоких уровнях катионных вакансий, и

самими катионными вакансиями. Дырки  $N_3^0$ , проходящие сквозь этот двойной слой, разгоняются и совершают ударную ионизацию как примесных центров, так и атомов кристаллической решетки. Действительно, чтобы приобрести минимальную энергию, необходимую для ударной ионизации кристаллической решетки, достаточно дырке пройти без соударения в поле напряженностью  $E \approx 10^7$  В/м расстояние 0,5 мкм, которое на порядок меньше толщины ДСП. Потерять же энергию она сможет практически только на ионизацию кристаллической решетки. Энергия ударной ионизации кристаллической решетки  $W_i$  оценивалась для идеализированных параболических «прямых» зон, имеющих экстремумы при одинаковых значениях волнового числа и при условии выполнимости законов сохранения энергии и импульса, по формуле:

$$W_i = \nabla W \left( 1 + \frac{m_p}{m_e + m_p} \right), \quad (8)$$

где  $\nabla W$  – ширина запрещенной зоны;  $m_e$  и  $m_p$  – эффективные массы электрона и дырки. Так как обычно  $m_p \geq m_e$ , то возможные значения  $W_i$  располагаются в пределах от 5,3 до 7 эВ для АТМ. Вероятность взаимодействия «горячих» дырок с примесью оценивали, используя уравнение  $S_t = 1/(\tau v n)$ , заменив в нем  $\tau v = L_{np}$ , где  $L_{np}$  – среднее расстояние, проходимое дыркой до встречи с атомом примеси, тогда

$$L_{np} = \frac{1}{S_t n}. \quad (9)$$

Принимая сечение захвата ловушек  $S$  и их концентрацию  $n$  в соответствии с таблицей 4.2 [5], найдем минимальное расстояние рассеяния на примеси, которое составило  $500 \cdot 10^{-6}$  м., что соответствует всего 1 % дырок в области ДСП испытать соударение с атомами примеси, т. е. потерями энергии при столкновении дырки с примесью можно пренебречь. Также пренебрегаем рассеянием энергии на фонах, поскольку оно не превышает величины  $kT = 0,025$  эВ. Следовательно, все дырки  $N_3^0$ , инжектируемые с анода, попадают в область ДСП, где производят ударную ионизацию кристаллической решетки по лавинному механизму. При дальнейшем движении дырки и электроны покидают область ДСП, взаимодействуя с биографическими ловушками, или экстрагируются на катоде. Образование молекулярного азота N<sub>2</sub> происходит либо при прямом бимолекулярном взаимодействии двух дырок ( $N_3^0 + N_3^0 \rightarrow 3N_2 + Q$ ) в области ДСП, либо через образование промежуточного V<sub>k</sub>-центра, аналогично ФХР. Основная толщина НК при этом играет роль добавочного сопротивления, ограничивающего лавинный ток.

Используя теорию электрического лавинного пробоя [23] полупроводников и существующие отношения [24] между количеством дырок, проходящих через кристалл АТМ в режиме стационарной проводимости ( $p_o$ ) и дырок ( $p_x$ ), концентрация которых оценивается по газовыделению исходя из механизма образования молекулярного азота, определялись характеристики, количественно описывающие процесс

ударной ионизации в ДСП. Наиболее используемыми являются:

– коэффициент умножения  $M_{\text{л}}$ , определяемый как отношение числа выходящих из области сильного поля дырок ( $p_x$ ) к числу входящих ( $p_o$ ) (т. е. среднее число частиц в лавине);

– таунсендовский коэффициент ударной ионизации  $\alpha$ , равный числу ионизаций, созданных одной дыркой на единице пути ( $\text{м}^{-1}$ ), и число ионизаций  $N$ , приходящихся на каждую выходящую из области сильного поля дырку (квантовый выход ионизации):

$$N = (p_x - p_0)/p_x = 1 - M_{\text{л}}^{-1}. \quad (10)$$

Для однородного поля ( $\alpha = \text{const}$ ) между коэффициентом ударной ионизации  $\alpha$  и коэффициентом умножения  $M_{\text{л}}$  справедливо соотношение вида:

$$M_{\text{л}} = \exp(\alpha l_D), \quad (11)$$

где  $l_D$  – толщина слоя умножения (ДСП).

Принимая по результатам наших исследований, а также работы [24], отношение  $p_x/p_0 \geq 10^5$ , находим пределы изменения коэффициентов умножения и ударной ионизации ( $10^4 < M_{\text{л}} < 10^6$ ;  $10^6 < \alpha < 10^7$ ). Полученные значения являются типичными для полупроводников [23]. Таким образом, ионизация кристаллической решетки в области ДСП по ударному (лавинному) механизму с последующим разложением является практически единственной причиной цепного процесса, объясняющего столь высокое удельное разложение НК АТМ в электрическом поле.

В рамках модели разложения в ДСП находит объяснение статистически наблюдаемый спад удельного газовыделения с ростом напряженности электрического поля и положение максимума на кривой, зависящее от межэлектродного расстояния. Действительно, полагая, что свойства ДСП описываются барьераами типа Мотта-Шоттки, толщина которого выражается уравнением [25]:

$$l_d = \sqrt{\frac{2\epsilon\epsilon_0 U}{\rho'}}, \quad (12)$$

(здесь  $U$  – падение потенциала на домене,  $\epsilon$  и  $\epsilon_0$  – диэлектрические проницаемости,  $\rho'$  – плотность заряда на границе металл-НК) и принимая по результатам работ [26], что ток в азиде свинца является в основном ионным (30 % – катионы, 70 % – анионы), выразим поверхность плотность заряда на электроде  $\sigma_s = Q/S$  ( $Q$  – величина заряда поверхности). Электроды в первом приближении считаем блокирующими. Поверхностная плотность заряда при этом будет компенсироваться объемным зарядом противоположного знака

$$Q/S = (N/V_{kp})SLq = \rho S L; \quad (13)$$

здесь  $N$  – общее количество заряженных частиц одного знака в межэлектродном промежутке;  $\rho$  – концентрация заряженных частиц одного знака в межэлектродном промежутке в отсутствие поля;  $V_{kp}$  – объем кристалла;  $q$  – заряд частицы.

За время выдержки НК в электрическом поле противоположно заряженные частицы разделяются и концентрируются у электродов, образуя барьер тол-

щиной  $l_D$ . Тогда среднюю плотность заряда в приэлектродной области можно выразить, используя закон сохранения заряда

$$\rho S L = \rho' S l_D, \quad (14)$$

$$\rho' = \rho(L/l_D). \quad (15)$$

Подставляем значение  $\rho'$  из равенства (15) в уравнение (12) находим, что

$$l_D = 2\epsilon\epsilon_0 V/(\rho L). \quad (16)$$

Таким образом, получаем, что толщина ДСП при прочих равных условиях обратно пропорциональна межэлектродному расстоянию. Сдвиг максимума на кривой «удельное газовыделение – напряженность» с ростом межэлектродного расстояния в области малых средних напряженностей становится легко объяснимым. Полагая, что точкам перегиба на кривых рисунка 6 соответствуют одинаковые критические условия протекания ионизации в ДСП, а падение потенциала на ДСП пропорционально внешнему напряжению  $V_{bh}$ , выразим из уравнения (12), решаемого одновременно для кривых 1 и 2 на рисунке 6, отношение размеров доменов в зависимости от межэлектродного расстояния и прикладываемой разности потенциалов

$$\frac{l_{D_2}}{l_{D_1}} = \frac{V_2}{V_1} \frac{L_1}{L_2}. \quad (17)$$

Толщина доменов для рассматриваемых условий изменяется примерно в 4 раза, что эквивалентно повышению напряженности с ростом межэлектродного расстояния также в 4 раза.

Уменьшение удельного газовыделения с ростом напряженности электрического поля также объяснимо в рамках модели протекания процесса в ДСП. Стоит только предположить, что при критических условиях, определяемых межэлектродным расстоянием и напряженностью электрического поля, размеры домена возрастают, а напряженность поля в ДСП соответственно падает. Процесс роста домена в первом приближении ограничивается только межэлектродным промежутком. В этом случае НК становится монодоменным, а дальнейшее повышение напряжения будет сопровождаться сквозным развитием лавин от анода к катоду и газовыделением в прикатодной области, что зафиксировано и экспериментально.

Понимая, что картина подобия ожидаемых из модели расширяющегося домена эффектов и эксперимента по удельному разложению слишком оптимистична, полагаю, что она в целом макроскопически верно даже с учетом сегнетоэлектрических свойств АТМ [16] описывает переход НК АТМ в монодоменное состояние. Электрические поля зарядовых гетерогеностей [6], выявляемые в виде продольного домена, доменов на дислокационных полосах скольжения и у отдельных дислокаций, вносят согласно принципу суперпозиции свой вклад в результирующее электрическое поле ионизационного домена и, возможно, определяют динамику электронных процессов перехода НК  $\beta\text{-PbN}_6$  в монодоменное состояние и чувствительность к электрополевому воздействию.

## Литература

1. Heal, H.G. A microgazometric procedure / H. G. Heal // Nature. – 1953. – Vol. 172. – P. 30 – 32.
2. Иванов, Ф. И. Влияние дислокаций на распределение продуктов фотохимического разложения нитевидных кристаллов азода свинца / Ф. И. Иванов, Л. Б. Зуев, Н. А. Урбан // Изв. АН СССР. Неорг.матер. – 1985. – Т. 21. – № 5. – С. 783 – 786.
3. Рябых, С. М. Расслоение на реакционные зоны кристаллов, инициирующих ВВ в поле излучения / С. М. Рябых, Н. В. Холодковская // ЖФХ. – 1991. – Т. 65. – № 6. – С. 1522 – 1528.
4. Сухушин, Ю. Н. Разложение азидов тяжелых металлов в сильном электрическом поле. Топография и некоторые макроскопические закономерности разложения монокристаллов  $PbN_6$ ,  $AgN_3$  и  $TlN_3$  / Ю. Н. Сухушин, Ю. А. Захаров, Ф. И. Иванов // Химия высоких энергий. – 1973. – Т. 7. – № 3. – С. 261 – 268.
5. Иванов, Ф. И.  $\beta$ -азид свинца. Физико-химические свойства. Разложение: монография / Ф. И. Иванов, Ю. А. Захаров. – Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2010. – 232 с.
6. Иванов, Ф. И. Влияние электрического рельефа поверхности на закономерности фотоиндуцируемых превращений в нитевидных кристаллах азода свинца / Ф. И. Иванов, Н. А. Урбан // ЖФХ. – 1991. – Т. 65. – № 6. – С. 1598 – 1603.
7. Иванов, Ф. И. Разложение и спектры поглощения нитевидных кристаллов азода свинца при фото- и электрополевом инициировании / Ф. И. Иванов, Л. Б. Зуев, М. А. Лукин [и др.] // Сб. науч. трудов конфер. «Кинетика и механизм реакций в твердой фазе». – Кемерово: КемГУ, 1982. – С. 77 – 85.
8. Кригер, В. Г. Кинетические особенности твердофазного разложения азидов тяжелых металлов / В. Г. Кригер, О. Л. Колпаков, Б. Г. Борисов // В кн.: Физические процессы в светочувствительных системах на основе солей серебра.– Кемерово: КемГУ, 1986. – С. 172 – 179.
9. Мейклар, П. В. Физические процессы при образовании скрытого изображения: монография / П. В. Мейклар. – М.: Наука, 1972. – 399 с.
10. Сведин, Р. А. Термодинамика твердого состояния: учебник / Р. А. Сведин. – М.: Металлургия, 1968. – 314 с.
11. Хауффе, К. Реакции в твердых телах и на их поверхности: монография / К. Хауффе. – М.: ИЛ, 1962. – Т. 1. – 415 с.
12. Иванов, Ф. И. О механизме электро- и фотопластического эффектов в нитевидных кристаллах азидов серебра и свинца / Ф. И. Иванов // Изв. СО РАН. Сибирский химический журнал. – 1992. – № 5. – С. 125 – 133.
13. Маннинг, Дж. Кинетика диффузии атомов в кристаллах: монография / Дж. Маннинг. – М.: Мир, 1971. – 278 с.
14. Гегузин, Я. Е. О роли инородных включений в формировании зародышевых пор в системе с избыточными вакансиями / Я. Е. Гегузин, В. Г. Кононенко, В. Хайхлер // Физика и химия обр. материалов. – 1979. – № 1. – С. 87 – 92.
15. Фридель, Ж. Дислокации: монография / Ж. Фридель. – М.: Мир, 1967. – 643 с.
16. Иванов, Ф. И. Исследование сегнетоэлектрических свойств кристаллов нитрата калия и азода свинца методом индуцируемого изгиба / Ф. И. Иванов, И. С. Лобова, Г. В. Назарова // Изв. АН СССР. Сер. физ. – 1990. – Т. 54. – № 6. – С. 1180 – 1183.
17. Крашенинин, В. И. Инжекционные токи в некоторых азидах тяжелых металлов / В. И. Крашенинин, Ю. Н. Сухушин, Ю. А. Захаров // Изв. АН СССР, Неорг. материалы. – 1987. – Т. 23. – № 1. – С. 1567 – 1569.
18. К вопросу инициирования детонации азода свинца в предпробивном электрическом поле / Ф. И. Иванов, Л. Б. Зуев, М. А. Лукин [и др.] // Физ. горения и взрыва. – 1984. – Вып. 3. – С. 86 – 89.
19. Крашенинин, В. И. Пластическая деформация и некоторые аспекты твердофазных реакций в нитевидных кристаллах азода серебра / В. И. Крашенинин, Ф. И. Иванов, Л. В. Кузьмина [и др.] // Изв. вузов.– (Серия: Черная металлургия). – 1996. – № 2. – С. 68 – 70.
20. Субанов, С. Д. Электроимпульсное возбуждение физико-химических процессов в азидах тяжелых металлов: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук / С. Д. Субанов. – Кемерово: КемГУ, 1986. – 23 с.
21. Бонч-Бруевич, В. Л. Доменная электрическая неустойчивость в полупроводниках: монография / В. Л. Бонч-Бруевич, И. П. Звягин, А. Г. Миронов. – М.: Наука, 1972. – 414 с.
22. Фок, М. В. Обобщение и экспериментальная проверка теории ионизационных доменов / М. В. Фок, Э. В. Девятых, Е. Ю. Львова // Тр. физ. ин-та им. П. Н. Лебедева АН СССР. – 1977. – Т. 97. – С. 3 – 21.
23. Тагер, А. С. Лавинно-пролетные диоды и их применение в технике СВЧ: монография / А. С. Тагер, В. М. Вальд-Перлов. – М.: Сов. радио, 1968. – 480 с.
24. Крашенинин, В. И. Инжекционные токи и разложение азидов тяжелых металлов в постоянном электрическом поле: дис. ... канд. физ.-мат. наук / В. И. Крашенинин. – Кемерово: КемГУ, 1985. – 156 с.
25. Чукова, Ю. П. Электрические и оптические свойства электролюминесцентных конденсаторов на основе  $ZnS\text{-}Cu$  / Ю. П. Чукова // Тр. физ. ин-та им. П. Н. Лебедева. АН СССР. – 1966. – Т. 37. – С. 149 – 161.
26. Шечков, Г. Т. Термостабильность и некоторые физико-химические свойства азидов свинца и серебра и смешанных кристаллов на их основе: дис. ... канд. хим. наук / Г. Т. Шечков. – Томск. – ТГУ, 1975. – 198 с.

**Информация об авторе:**

**Иванов Фёдор Иванович** – доктор химических наук, профессор, член-корреспондент Российской Академии Естественных наук, зам. директора по научной работе НФИ КемГУ, 8 (3843) 77-57-10, [ifi@nkfi.ru](mailto:ifi@nkfi.ru)

**Fedor I. Ivanov** – Doctor of Chemistry, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Deputy Director for Science at Novokuznetsk Institute (branch) of Kemerovo State University.

## ЭКОНОМИКА

УДК 330.341.2

### ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ КЕМЕРОВСКОГО ЦЕНТРА МАИИ

*С. Н. Левин, М. В. Курбатова*

### FORMATION AND DEVELOPMENT OF KEMEROVO CENTER OF INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR INSTITUTIONAL STUDIES

*S. N. Levin, M. V. Kurbatova*

В статье рассматриваются проблемы становления и развития Кемеровского центра МАИИ, который в рамках университета выступил в качестве научной школы институциональной регионалистики. Показана специфика научного подхода, связанного с комплексным анализом региональных институциональных систем, сформировавшихся в постсоветской экономике России. Выделены основные научные достижения, полученные авторским коллективом. К их числу относится исследования, проводимые научной школой, были поддержаны 18 грантами различных фондов, в том числе за последние 5 лет – 10 грантами, из них 5 гранты РГНФ, 4 гранта РФФИ и один грант ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России». Наиболее значимые научные результаты были опубликованы в ряде ведущих российских журналов: «Вопросы экономики», «Общественные науки и современность», «Социс», «Terra economicus», «Человек и труд» и др. Наибольший интерес научных журналов и их читателей вызывает ряд теоретических концептов, развиваемых кафедрой: деформализации взаимодействия власти и бизнеса, политico-бюрократического рынка, социального капитала во взаимодействиях власти и бизнеса, квазинститутов развития, квази-ГЧП, политического ресурса фирмы. В рамках МАИИ кафедра поддерживает научные связи с учеными МГУ им. Ломоносова, НИУ ВШЭ, Донецкого национального технического университета (Украина), Южного федерального университета, Сибирского федерального университета, НТГУ, ТГУ, ОмГУ, АлТГТУ.

The problems of formation and development of Kemerovo center of International Association for Institutional Studies are pointed out in the paper. Kemerovo center of International Association for Institutional Studies is the base for the research school of institutional regionalistics. The specificity of the scientific approach which deals with complex analysis of institutional systems that are formed in the post-soviet economy of Russia is highlighted. The main scientific achievements of the team members are pointed out in the paper. Some researches, conducted by the members of the scientific school, were supported by 18 grants of various foundations. Amid them are the following: 5 grants from Russian Foundation for Humanities, 4 grants from Russian Foundation for Basic Research, 1 grant from Targeted Federal Programme. The most significant scientific results were reported in the leading Russian journals: «Voprosy Ekonomiki», «Social Sciences and Modernity», «Sociological Studies», «Terra Economicus», «Man and Labor», and others. Some theoretical concepts elaborated by the members of research team, are the reason of great scientific interest of journals and readers, namely: deformationalization of business and authorities interplay, political-bureaucratic market, social capital in business and authorities interplay, quasi developmental institutions, quasi public-private partnership, political resources of a firm. Within the International Association for Institutional Studies, the research team maintains firm scientific links with researchers from Moscow State University, National Research University-Higher School of Economics, Donetsk National Technical University (Ukraine), South Federal University, Siberian Federal University, Novosibirsk State Technical University, Tomsk State University, Omsk State University, Altai State Technical University.

**Ключевые слова:** институциональная экономика, региональные институциональные системы, МАИИ.

**Keywords:** institutional economics, regional institutional systems, International Association of Institutional Studies.

После того, как к середине 1990-х гг. неоклассические рецепты экономических реформ показали практически во всех постсоветских государствах весьма ограниченную эффективность, экономисты стали искать новую парадигму исследования, которая была бы более адекватна постсоветским реалиям и в

то же время позволяла бы общаться с зарубежными коллегами «на одном языке». Такой новой парадигмой стал институционализм (как «старый», так и «новый»).

Это было обусловлено целым комплексом факторов.

Во-первых, диктат «основного течения» в современной экономической теории основан на экономических успехах США. Именно сложившиеся институциональные ограничения общества англосаксонского типа неявно включены в методологическую основу неоклассической теории. В последние десятилетия проявилась существенная ограниченность ее прогностических возможностей. Сценарии преобразований, основанные на традиционных макроэкономических моделях, потерпели неудачу в ряде стран Латинской Америки, в постсоциалистических преобразованиях многих бывших социалистических стран, в том числе в России. Значительные неудачи потерпел МВФ, чьи рекомендации также основывались на традиционных макроэкономических моделях и не принимали во внимание особенности институциональной организации финансовых рынков развивающихся стран. Наиболее ярко это проявилось в мировом валютном кризисе 1997 – 1998 годов. Все это создало основу для развития альтернативных теорий, а также для более широкой интеграции неоклассики и институциональных теорий.

Во-вторых, в России традиционно более сильным является подход к экономической теории с широких социально-экономических позиций. Дискуссия о естественнонаучной или гуманитарной природе экономической теории обычно решалась в пользу гуманитарной. Англосаксонская традиция «основного течения», напротив, идет по пути формализации и математизации.

В-третьих, исследование институциональной организации и функционирования национальной экономики всегда является прерогативой национальных экономических школ (см. опыт Германии, Франции, обогативших теорию оригинальными концепциями ордolibерализма, теорией регуляции).

В-четвертых, если принять во внимание «траекторию предшествующего развития» (господствующие идеи, освоенный инструментарий исследований), то путь от политэкономического подхода к институциональному оказывается гораздо ближе. Недаром свое развитие Высшая школа экономики и Российская экономическая школа начинали с того, что брали старшекурсников естественных факультетов и обучали их инструментарию современной неоклассики. Переучивание же политэконома было процессом штучным и высокозатратным (с приглашением зарубежных специалистов и доучиванием в зарубежных образовательных центрах). Поэтому основная масса российских исследователей, так или иначе, сохранила свое политэкономическое наследие и оказалась более готовой к выбору институциональной парадигмы.

При этом развитие институционально-экономических исследований на постсоветском пространствешло по двум направлениям:

1. Формирование центров институциональных исследований в ведущих университетах Москвы и Санкт-Петербурга: НИУ ВШЭ, МГУ, СПбГУ. При этом эти центры встроены в международные научные сети и ориентированы на исследования, заказчиками которых, как правило, выступают федеральные власти РФ и крупный бизнес.

2. Объединение научных коллективов, занятых институциональными исследованиями на постсоветском пространстве, прежде всего в России, Украине, Белоруссии и Казахстане.

Второй вариант был реализован в результате соединения двух пересекающихся проектов:

- Виртуальной мастерской «Поиск эффективных институтов для России XXI века (работает с 1999 г., научный руководитель – доктор экономических наук, ordinarius профессор НИУ ВШЭ Р. М. Нуреев);

- Международных конференций постсоветских институционалистов в ДонНТУ (научный руководитель – доктор экономических наук, проф., проректор ДонНТУ В. В. Дементьев).

Процесс интеграции широкой сети исследователей из различных регионов РФ, Украины, Белоруссии и Казахстана был организационно оформлен созданием в 2007 году Международной ассоциации институциональных исследований (МАИИ). Центры МАИИ сложились в Москве, Донецке, Ростове-на-Дону, Киеве, Санкт-Петербурге, Харькове, Нижнем Новгороде, Минске, Новосибирске, Омске, Красноярске и ряде других регионов.

Группа исследователей сложившаяся на кафедре экономической теории КемГУ (заведующий, доктор экономических наук, профессор М. В. Курбатова) стал одним из центров формирования и развития МАИИ. Профессор кафедры С. Н. Левин является членом Правления МАИИ и редколлегии её центрального печатного органа «Journal of Institutional Studies» (Журнала институциональных исследований), М. В. Курбатова является руководителем Кемеровской региональной организации.

Превращение научного коллектива кафедры в один из центров МАИИ было подготовлено тем, что в ходе предшествующего развития на ней были накоплены серьезные достижения в области теоретических и теоретико-прикладных институциональных исследований. Освоение основ институциональной теории началось на кафедре в 1995 году [2]. В это время было проведено несколько методологических семинаров, посвященных особенностям предмета и метода основных направлений институционализма, разбору основных его концепций. Однако путь от первых проб институционального исследования к окончательному переходу на институциональную парадигму растянулся почти на пять лет. Важную роль здесь сыграли внешние инвестиции в человеческий капитал преподавателей кафедры. С 2000 года многие из них регулярно проходили обучение в школах молодых экономистов, финансируемых Фондом Сороса. Особую роль в освоении институциональной теории сыграла программа, реализуемая в ИППК НГУ с привлечением известных российских популяризаторов и исследователей институциональной экономики (Р. М. Нуреева и А. Н. Олейника).

Фактически с 2000 года начинается новый период в научных исследованиях кафедры. Разворачиваются программы теоретических институциональных исследований (М. В. Курбатова, С. Н. Левин). Кафедра принимает инициативную тему научных исследований, посвященную формированию социального контракта в России. Н. Ф. Апарина начинает участвовать в прове-

дении социологических исследований институциональной направленности, руководимых А. Н. Олейником. М. В. Курбатовой было завершено исследование институциональных проблем рынка труда, начатое в 1995 году. В 2001 году была опубликована монография «Рынок труда: теоретические проблемы, тенденции становления российской модели», а в январе 2002 года защищена докторская диссертация на тему «Институциональные основы страновой модели рынка труда». Данная работа является одним из первых институциональных исследований всего комплекса проблем, связанных с функционированием рынка труда определенной страны, со становлением российской модели рынка труда в процессе постсоциалистических преобразований.

На этой основе на кафедре сложилась оригинальная школа институциональных исследований. Она полностью оформилась к 2003 – 2004 гг. К этому времени, во-первых, сложились три поколения исследователей. В 2002 году докторскую диссертацию защищила М. В. Курбатова, а в 2003 – 2004 гг. защитили кандидатские диссертации ее ученики. Во-вторых, была развернута программа теоретических институциональных исследований, которая была поддержана грантами РГНФ и РФФИ. В 2001 году научным коллективом под руководством С. Н. Левина был получен грант Российского Гуманитарного Научного Фонда (РГНФ) № 01-02-00003а «Региональная администрация как реальный владелец прав собственности на экономические ресурсы региона», в 2002 году грант РГНФ № 02-02-00201а «Институциональные ловушки российского рынка труда» был получен научным коллективом под руководством М. В. Курбатовой.

Основным научным направлением деятельности кафедры стал институционально-экономический анализ проблем формирования российской социально-экономической модели как определенного варианта современной рыночной экономики. Спецификой методологии стало комплексное использование инструментария различных направлений новой институциональной экономики во взаимосвязи с экономико-социологическим анализом. Несколько позже определилось центральное направление институциональных исследований – региональные институциональные системы – и научная школа получила название «Институциональная регионалистика». Именно региональный аспект институциональных исследований выделяет научную школу в современной российской институциональной экономической теории и делает ее узнаваемой. В настоящее время рассматривается вопрос об уточнении ее названия. Это обусловлено как частичным изменением состава школы, так и развитием программы исследований.

Исследования, проводимые научной школой, были поддержаны 18 грантами различных фондов, в том числе за последние 5 лет – 10 грантами, из них 5 гранты РГНФ, 4 гранта РФФИ и один грант ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России». Научными руководителями грантов стали доктор экономических наук, профессор М. В. Курбатова, доктор экономических наук С. Н. Левин, кандидат экономических наук, доцент Е. В. Гоосен, кан-

дидат экономических наук, доцент А. А. Сурцева, кандидат экономических наук, старший преподаватель К. С. Саблин. В выполнении научно-исследовательских работ по грантам кафедры активно участвует кандидат технических наук, доцент Е. С. Каган.

Наиболее значимые научные результаты были опубликованы в ряде ведущих российских журналов: «Вопросы экономики», «Общественные науки и современность», «Социс», «Terra economicus», «Человек и труд» и др. Члены научной школы неоднократно выступали с научными докладами на Международных конференциях в НИУ ВШЭ, на Украине, на первом и втором Российском экономическом конгрессе в ежегодных сборниках «Постсоветский институционализм», а также в публикациях печатного органа МАИИ «Journal of Institutional Studies» (Журнал институциональных исследований).

Наибольший интерес научных журналов и их читателей вызывает ряд теоретических концептов, развиваемых кафедрой: деформализации взаимодействия власти и бизнеса [5, с. 119 – 131; 6; 7, с. 27 – 50], политico-бюрократического рынка [13, с. 96 – 100; 16, с. 1398 – 1408], социального капитала во взаимодействиях власти и бизнеса [4, с. 45 – 61; 6, с. 37 – 52; 8, с. 91 – 117; 9, с. 39 – 58], квазинститутов развития [11, с. 177 – 182; 12, с. 22 – 39], квази-ГЧП [1], политического ресурса фирмы [2, с. 84 – 89].

К настоящему времени основным направлением деятельности кафедры стало исследование государства и бизнеса как субъектов институциональной трансформации региональной экономики, которое реализуется в нескольких тематических направлениях институциональных исследований, связанных между собой общей идеей:

- государство как субъект и как объект институциональной трансформации экономики;
- социальный капитал и политический ресурс предпринимателей и их влияние на социально-экономическое развитие региона;
- государственно-частное партнерство как современный институт взаимодействия власти и бизнеса;
- институциональные проблемы развития российского образования и рынка труда.

В 2000-х годах преподавателями кафедры были защищены 2 докторские и 7 кандидатских диссертаций. Под научным руководством доктора экономических наук, профессора М. В. Курбатовой и доктора экономических наук С. Н. Левина защищено 8 кандидатских диссертаций. В настоящее время на кафедре действует аспирантура по направлению 08.00.01 – экономическая теория и готовятся к защите 2 кандидатские диссертации.

В рамках МАИИ кафедра поддерживает научные связи с учеными МГУ им. Ломоносова, НИУ ВШЭ, Донецкого национального технического университета (Украина), Южного федерального университета, Сибирского федерального университета, НТГУ, ТГУ, ОмГУ, АЛТГТУ.

Специальным направлением научной деятельности кафедры в рамках взаимодействия с МАИИ стала организация и проведение на территории СибФО (с опорой на действующие на территории округа регио-

нальные организации ассоциации) международных научных конференций по проблемам институциональной трансформации экономики на постсоветском пространстве. В Кемерово были проведены две таких конференции в октябре 2009 и ноябре 2011 гг. В 2013 году эстафету проведения в СибФО междуна-

родных конференций по проблемам институциональной трансформации экономики на постсоветском пространстве подхватил Новосибирский государственный технический университет. Далее провести такие конференции планируется в Омске и Красноярске.

## Литература

1. Государственно-частное партнерство в инновационной сфере: мировой опыт и перспективы России / Р. М. Нижегородцев, С. Н. Левин, С. М. Никитенко [и др.]; под ред. Р. М. Нижегородцева, С. М. Никитенко, Е. В. Гоосен. – Кемерово: Сибирская издательская группа, 2012. – 482 с.
2. Кислицын, Д. Политика господдержки предприятий в период кризиса 2008 – 2009 гг.: критерии отнесения к «системообразующим» / Д. Кислицын // Вопросы экономики. – 2013. – № 6. – С. 84 – 99.
3. Курбатова, М. В. Экономическая теория перед выбором / М. В. Курбатова // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2004. – № 2(18).
4. Курбатова, М. В. Социальный капитал предпринимателя: формы его проявления и особенности в современной российской экономике / М. В. Курбатова, Н. Ф. Апарина // Экономический вестник Ростовского государственного университета. – 2008. – № 4. – С. 45 – 61.
5. Курбатова, М. В. Деформализация правил взаимодействия власти и бизнеса на региональном и муниципальном уровнях / М. В. Курбатова, С. Н. Левин // Вопросы экономики. – 2005. – № 10. – С. 119 – 131.
6. Курбатова, М. В. Взаимодействия власти и бизнеса на муниципальном уровне: практики, сложившиеся в Кемеровской области / М. В. Курбатова, С. Н. Левин, Н. Ф. Апарина // Экономическая социология. – 2005. – Т. 6. – № 2. – Режим доступа: <http://www.ecsoc.msses.ru/Cont.php?tom=6&number=2>.
7. Курбатова, М. В. Деформализация правил в современной российской экономике (на примере взаимодействия власти и бизнеса) / М. В. Курбатова, С. Н. Левин // Terra economicus. – 2010. – Т. 8. – № 1. – С. 27 – 50.
8. Курбатова, М. В. Структура социального капитала как фактор институционального развития региона / М. В. Курбатова, Е. В. Каган, С. Н. Левин // Общественные науки и современность. – 2010. – № 6. – С. 37 – 52.
9. Курбатова, М. В. Сетевые взаимосвязи российского бизнеса / М. В. Курбатова, С. Н. Левин // Экономические субъекты постсоветской России (институциональный анализ): десять лет спустя. – Ч. II. Российские до-мохозяйства; под ред. Р. М. Нуреева. – Гл. 10. – М.: Московский общественный научный фонд, 2010. – С. 91 – 117 (глава в монографии).
10. Курбатова, М. В. Сетевые взаимосвязи российского бизнеса: деловая коррупция и органический институт реальной модели институциональной организации российской экономики / М. В. Курбатова, С. Н. Левин // Журнал институциональных исследований. – 2011. – Т. 3. – № 2. – С. 39 – 58.
11. Курбатова, М. В. Институты развития и квазинституты развития в российской экономике / М. В. Курбатова, К. С. Саблин // Terra Economicus. – 2012. – Т. 10. – № 3. – С. 22 – 39.
12. Левин, С. Н. Структура социального капитала предпринимателей в современной России как фактор интернационализации политического ресурса / С. Н. Левин, Д. В. Кислицын // Научные труды ДонНТУ. – (Серия: экономическая. Выпуск 40-1). – Донецк, ДонНТУ, 2011. – С. 15 – 21.
13. Левин, С. Н. Политико-бюрократический рынок в современной России / С. Н. Левин // Научные труды ДонНТУ. – (Серия: экономическая. Выпуск 41). – Донецк, ДонНТУ. 2012. – С. 96 – 100.
14. Саблин, К. С. Роль институциональной среды в формировании институтов развития / К. С. Саблин // Журнал институциональных исследований. – 2012. – № 2. – Т. 4. – С. 32 – 41.
15. Саблин, К. С. Институты развития и квазинституты развития: значение институциональной среды / К. С. Саблин // Журнал экономической теории. – 2012. – № 3. – С. 177 – 182.
16. Levin, S. N. Business Groups: Challenge for the Transactional Theory of the Firm / S. N. Levin, D. V. Kislytsyn // Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences. – 2012. – № 10. – P. 1398 – 1408.

## Информация об авторах:

**Левин Сергей Николаевич** – доктор экономических наук, доцент кафедры экономической теории ФПНиС; профессор КемГУ, 8(3842)-58-31-97, [levin@kemsu.ru](mailto:levin@kemsu.ru).

**Sergey N. Levin** – Doctor of Economics, Associate Professor; Professor at Kemerovo State University.

**Курбатова Маргарита Владимировна** – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономической теории и государственного управления КемГУ, 8(3842)-58-31-97, [kmv@kemsu.ru](mailto:kmv@kemsu.ru).

**Margarita V. Kurbatova** – Doctor of Economics, Professor, Haed of the Department of Economic Theory and State Management, Kemerovo State University.

УДК 330.101:658

**ЭВОЛЮЦИЯ ТЕОРИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ГАРМОНИЙ И ЕЁ ПРИКЛАДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ  
В УПРАВЛЕНИИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ**

*A. S. Muratov*

**THE EVOLUTION OF THE THEORY OF ECONOMIC HARMONIES AND ITS APPLIED USE  
IN ORGANISATIONS MANAGEMENT**

*A. S. Muratov*

В развитии теории экономических гармоний выделено пять уровней. Определена причина торможения научных разработок в этой области. Доказана необходимость усиления внимания научного сообщества к базовым наследуемым свойствам экономических систем, явлению оогенеза, обеспечивающему согласование «наследственности» и «изменчивости» в их развитии.

Концепция устойчивого развития экономики страны, региона, организации, представлена в настоящее время как единство экономической, социальной и экологической составляющих. По сути, эволюционируя, она обрела новое качество, преобразовалась в концепцию гармоничного развития социально-экономических систем. Разработан «геном» образцовой организации. Даны определения «гармоничное развитие организации», «гармонизационный подход к управлению организациями». Установлена связь гармоничного развития организаций со стандартами менеджмента качества.

In development of the theory of economic harmonies five levels are allocated. The reason of braking of scientific development in this area is defined. The need for intensification of academic attention towards the basic inherited properties of economic systems and the phenomenon of oogenesis, providing "heredity" and "variability" coordination in their development is proved.

The concept of sustainable development of the economy of states, regions and the organizations is now represented as the trinity of economic, social and ecological components. In fact, evolving, it found new quality, and was transformed to the concept of harmonious development of social economic systems. "Genome" of the model organization is developed. Definitions of "Harmonious development of the organization", "harmonization approach to organizations-management" are given. Connection of harmonious development of the organizations with quality management standards is established.

**Ключевые слова:** эволюция, устойчивость, гармоничность, развитие, наследственность, изменчивость, онтогенез, оогенез, подход, система.

**Keywords:** evolution, sustainability, harmony, development, heritage, changeability, ontogenesis, oogenesis, approach, system.

Настоящая статья продолжает и углубляет положения, раскрытие в публикациях «Основы гармонизации производства» [13], «Гармонизация как научная категория» [10], «Синергизм и эмерджентность: генезис их гармонизации в экономике и управлении» [12] и других.

Гармонизационной парадигме диалектики, теории экономических гармоний и гармонизационному подходу к управлению социально-экономическими системами, по-нашему мнению, научное сообщество не уделяет должного внимания, хотя это направление исследований содержит в себе огромный научный и практический потенциал.

Представьте, что в одном из тестов Вам попадается вопрос: «Какому человеку (индивидууму) легче выжить в сложной, опасной жизненной обстановке:

- а) недоразвитому;
- б) односторонне развитому;
- в) гармонично развитому?»

Ответ, с нашей точки зрения, очевиден. Перенесём ситуацию на экономику. По проблемам экономической безопасности и антикризисного управления опубликовано огромное количество работ. Но затруднительно назвать ту, которая связывает антикризисность и экономическую безопасность страны, региона, организации с гармоничностью их развития. По

крайней мере, авторам такие публикации не известны. Сложившаяся ситуация требует раскрытия.

**1. Этапы развития теории экономических гармоний**

Проблемы эффективного взаимодействия субъектов, объектов хозяйственной деятельности, органов власти и управления, структур гражданского общества, проблемы согласования разнородных экономических интересов и целей актуальны во все времена. Их постановка и разрешение представляет собой основное содержание теории экономических гармоний.

Внимательное изучение истории экономических учений позволило выделить пять этапов (точнее «уровней» или «ступеней») в развитии теории экономических гармоний:

- 1) базовые представления о гармониях и гармонизации;
- 2) естественные экономические гармонии;
- 3) искусственные экономические гармонии;
- 4) конвергенция (взаимопроникновение) естественных и искусственных экономических гармоний;
- 5) историческая (национальная) идентификация экономических гармоний.

*1 этап* – предыстория, этап создания базовых представлений о гармониях и гармонизации. Мощный

научный потенциал этого направления основан трудами выдающихся умов человечества: греков Пифагора, Платона, Евклида, итальянцев Фибоначчи, Леонардо да Винчи, Луки Пачиоли, французов Люка и Бине, немцев Адольфа Цейзинга и Феликса Клейна. Поиск гармоний природы и человека составляет смысл жизнедеятельности жителей большинства стран Востока, виднейшим представителем которого является китайский ученый Конфуций. Философы, математики, физики, химики, биологи, художники, архитекторы, религиозные, государственные деятели внесли и вносят свою лепту в общие представления о гармониях и гармоничности.

*2 этап* – этап естественных экономических гармоний, которые основываются на непреднамеренных действиях экономических агентов, «невидимой руке рынка» А. Смита. Провозглашается гармония классовых интересов и свобода предпринимательства. Основателем считается видный французский экономист Жан Батист Сей, который категорию «труд», заменил категорией «услуги», сформулировал «закон рынков Сэя», согласно которому производство само обеспечивает сбыт, т. е. каждый продает, чтобы купить. Первые публикации, в которых используется термин «экономические гармонии» приходятся на середину XIX века. Их авторами являются французский экономист и общественный деятель Фредерик Бастия и основатель американской политической экономии Генри Чальз Кэрри.

В своих исследованиях сфере обмена они стали уделять больше внимания, чем производству. До начала 1880 годов их труды пользуются огромной популярностью среди экономистов. Сложились очертания политической экономии капитализма с её основополагающим девизом: «Свобода предпринимательству!».

*3 этап* – этап искусственных экономических гармоний, основанных на вмешательстве государства в экономику. К этому времени такое направление в экономике, как государственный протекционизм было хорошо известно (вмешательство государства в экономику ради защиты национальных интересов) и широко практиковалось. Торговые войны в Европе навинкой не были.

Но в начале 1880 годов начинает набирать силу марксизм, исповедующий необходимость государственного вмешательства в экономику ради справедливости и равенства. Раскрыт механизм эксплуатации человека человеком, обоснована необходимость планового ведения экономики. Публикации на эту тему захватывают умы не только экономистов, но и политических, общественных деятелей. Особо яркие разработки этого направления принадлежат К. Марксу, Ф. Энгельсу, В. И. Ленину, И. В. Сталину.

Отметим, что К. Маркс охарактеризовал Ф. Бастия как «самого пошлого, а потому и самого удачливого представителя вульгарно-экономической апологии» [7, с. 18]. Эта формулировка вошла в Большую Советскую Энциклопедию, многие официальные и не официальные издания, тем самым, поставив разработки в области экономических гармоний в социалистических странах на долгие годы «вне закона».

В недрах политической экономии капитализма зародилась и стала развиваться политическая экономия социализма. В макроэкономической практике на территории Советского Союза альтернативой свободного предпринимательства выступило жесткое государственное планирование «всего» и «везде». По историческим меркам, довольно скоро оказывается, что и оно имеет свои серьезные недостатки. По выражению Г. Н. Цаголова проявился «императив конвергентной экономики» [22].

*4 этап* – этап конвергенции рыночной и плановой экономик, взаимопроникновения идей естественных и искусственных экономических гармоний. Политическая экономия капитализма имеет свои преимущества, политическая экономия социализма – свои. В науке наблюдается социализация экономики, популяризация дисциплины «Экономикс». Яркими представителями этого направления являются П. А. Самуэльсон, В. Д. Нордхаус, К. Р. Макконнел, С. Фишер и др.

Следует отметить, что понятие «конвергенция» экономических систем не достаточно точно отражает само явление, поскольку слово оно означает «схождение, сближение». На самом деле происходит «взаимопроникновение», что в большей мере соответствует понятию «диффузия». Диффузируют как положительные, так и отрицательные качества. В нашем случае есть право селекции, т. е. отбора только лучших качественных характеристик рыночной и плановой экономик. Название этапа «гармонизация рыночной и плановой экономик» в большей мере отражает его суть. Толчок развитию дал развал Советского Союза. Содержание этапа кратко формулируется следующим образом: ««Да» – рыночной экономике, «нет» – рыночным отношениям!» [2].

*5 этап* – этап исторической (национальной) идентификации экономических гармоний, этап осознания и отстаивания национальных интересов в условиях глобализации экономических процессов. По-нашему мнению, логику этого этапа отражают: меркантилисты – Ф. Лист – Й. А. Шумпетер – Э. Райнерт.

Меркантилисты выработали рекомендации по накоплению частного и национального богатства, при этом протекционистской политике государства ими отводится ведущая роль.

Всегда и везде между человеком и человечеством стоит государство, или, как отметил основатель исторической школы, немецкий экономист Ф. Лист – нация. В своем труде «Национальная система политической экономии» (1841 г.) он утверждает, что экономика отдельных стран подчиняется собственным законам. Способность создавать богатство важнее самого богатства. Достижение высшей стадии развития страны требует государственного покровительства, «воспитательного протекционизма», создания единого национального рынка, устранения внутренних барьеров, защиты от более мощных государств.

Видный австрийский экономист Й. А. Шумпетер, известный своим трудом «Теория экономического развития. Капитализм, социализм, демократия» берет под защиту бюрократию и доказывает, что она неизбежна как при корпоративном капитализме, так и при социализме, причем вторая, по его мнению, эффектив-

тивнее капиталистической. Социализм в советском исполнении он считает преждевременным, который может выпрятиться, а пока усиленно решает экономические задачи диктаторскими методами. Он выдвигает теорию «эффективной конкуренции», основанной на снижении издержек производства и повышении качества продукции за счет технических, организационных и управленческих новаций утверждает, что монопольная прибыль – это вознаграждение за техническое и организаторское новаторство.

В своём труде «Как богатые страны стали богатыми и почему бедные страны остаются бедными» известный норвежский экономист Э. Райнерт призывает отказаться от следования макроэкономическим абстракциям в стиле Самуэльсона. Необходимо изучить собственную экономическую историю, опыт других стран, конкретно сложившуюся ситуацию и принимать решения, основанные на здравом смысле и любви к Отчизне [17].

Он утверждает, что наступила необходимость вернуться к теории, считающей экономическую гармонию результатом социальной политики, проводимой государством.

По мнению Э. Райнерта одна из причин процветания богатых стран заключается в том, что они сами никогда не следовали теории «автоматического процветания», а только проповедовали её бедным странам. Сложный экономический язык господствующей экономической школы маскирует неоспоримый факт: богатые страны разбогатели благодаря тому, что их правительства и правящая элита десятилетиями, а иногда веками основывали, субсидировали и защищали динамические отрасли промышленности и услуг, в которых были сконцентрированы результаты технологического прогресса. Этим самим они создавали *ренту* в форме высоких прибылей для капитала, высоких заработных плат для рабочих и больших налоговых поступлений для правительства. То, что мы называли развитием, на самом деле является *рентой*, основанной на знаниях и технологиях, пишет Райнерт. Такую ренту подкрепляет свободная торговля между странами, стоящими на разных уровнях развития. Экономическая теория мейнстрима фактически навязывает бедным странам новую форму колониальной зависимости. Такой подход позволяет сохранить власть богатых стран над бедными и по сути приводит последние не к демократии и развитию, а к новым формам колониализма.

Экономическая теория Листа – Шумпетера служит, по мнению Э. Райнерта, мостом при переходе от бедности к национальной экономической силе. Бюрократически-командные средства осуществления экономической политики начинают тормозить развитие страны, когда её промышленность состоялась и страна вышла на лидерские позиции в определенных отраслях. Э. Райнерт отмечает, что СССР достиг пределов бюрократически-командного роста, но не смог сделать шаг к открытости и рыночным отношениям, как это сделали Корея, Китай и Япония. Следование рекомендациям западных экономистов в 1990-е годы привело практически к полному уничтожению промышленности, в том числе и военно-промышленного комплекса страны. И он здесь прав.

Как не существует единого лекарства от всех болезней, так никогда не будет найден единый рецепт, устраняющий дисгармонии экономического развития любой страны. Экономические абстракции необходимо знать и учитывать, но важнее изучать собственную экономическую историю, опыт других стран и принимать экономические решения основываясь на здравом смысле и патриотизме.

На государство возложены функции выстраивания национальных интересов в глобальных экономических процессах, прежде всего политических. Судьба развития этого этапа экономических гармоний целиком и полностью зависит от экономической политики государства. А это выходит за рамки нашего исследования.

Подчеркнем, что «торможение» в области развития теории экономических гармоний вызвано резкой критикой К. Маркса, автора термина «экономические гармонии» Ф. Бастия. Негативное отношение к нему и этой области знаний в советском союзе и странах социалистического лагеря сохранялось долгие годы.

Макроэкономическая практика ведущих мировых держав (особенно США и Китая) подтверждает истинность теории экономических гармоний. В настоящее время, в пределах одного государства свобода предпринимательства согласуется с государственным регулированием, при этом, довольно успешно решаются задачи социального характера и отстаиваются собственные национальные интересы. (Нам показалось значимым утверждение А. Карапулова, что непосредственно рыночная экономика США составляет 34 %, тогда как в России – 75 % [4]. Эти данные требуют дополнительного анализа).

При этом, пять уровней теории экономических гармоний развиваются параллельно, обогащая друг друга. Редкий случай, когда гегелевский закон развития экономики и общества – закон отрицания отрицания не срабатывает. Онтогенез в развитии сменяет явление оогенеза.

## **2. Оogenез экономических гармоний**

Понятие «кризис» имеет довольно широкое толкование в экономических и управленческих публикациях. Кризис (греч. – решение, исход) – резкий, кругой перелом в чем-либо, например, в деятельности учреждения, организации, общества в целом (экономический кризис); всеобщее тяжелое положение, острое затруднение, нехватка чего-либо, например, сырья» [16, с. 445]. Мы поведем речь о крайнем проявлении кризиса – банкротстве, несостоятельности, крахе какого-либо экономического субъекта.

Большинство антикризисных мероприятий сводится к обеспечению экономической, технологической и иной безопасности. Нас приучили к тому, что кризисы неотвратимы в силу своей объективности. В развитии большинства систем, в т. ч. социально-экономических, лежит принцип онтогенеза, который гласит, что возникновение, развитие, зрелость любой системы сменяется спадом, стагнацией и ликвидацией, которые и составляют её жизненный цикл (рис. 1а). Новая система возникает и развивается «с нуля». Этот принцип поддерживается третьим гегелевским законом – законом отрицания отрицания. Та-

кое развитие скорее революционно, чем эволюцион-

но.

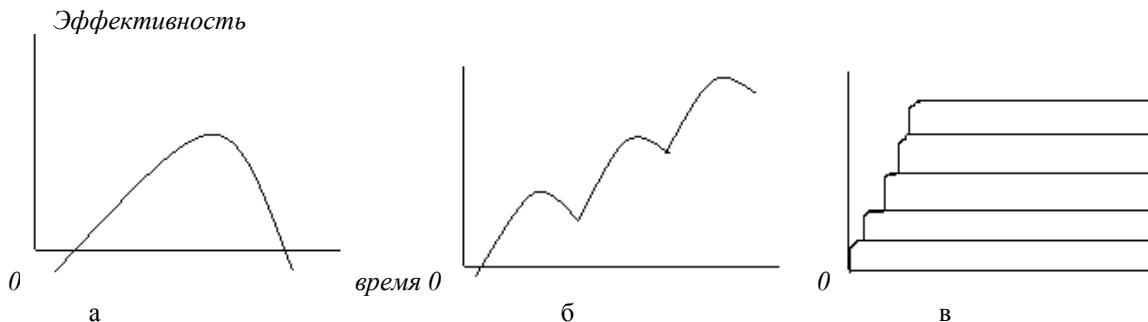


Рис. 1. Жизненный цикл возникновения и развития экономических систем по закону онтогенеза (а) и оогенеза (б) и (в)

Отметим, что онтогенез – основной, но не единственный принцип развития социально-экономических систем. Гораздо большего внимания, чем это делается в настоящее время, по-нашему мнению, заслуживает принцип оогенеза, обеспечивающий многоцикличность (рис. 1б) или многоуровневость, многоступенчатость (рис. 1в) развития социально-экономических систем. Оогенез (яйцо+...генез) – возникновение и развитие на основе сохранения базовых наследуемых признаков [9].

Известно, что из куриного яйца вылупится цыпленок, из утиного – утенок, из семени тополя вырастет тополь, из семени березы – береза. Они наследуют базовые признаки своих родителей. Предприятие, фирму создает человек, при этом, мясокомбинат по своим базовым признакам отличается от молочного и тем более, от металлургического комбината. Своевременные и адекватные меры, принятые на стадии зрелости фирмы, способны обновить, актуализировать её производственно-хозяйственную деятельность на столько, что торможение и спад в развитии могут смениться новым подъемом. При этом базовые признаки фирмы будут сохранены. На смену цикличности (онтогенеза) развития, приходит многоцикличность (оогенез).

Это явление широко применяется в маркетинговой деятельности фирм, когда появляются новые модели изделий в рамках единой марки (рис. 1б). Закон отрицания отрицания в этом случае ещё работает, но он прекращает своё действие при многоуровневом (многоступенчатом) оогенезе (рис. 1в), когда следующий уровень развития зародился в недрах предыдущего, и эволюционирует параллельно с ним. Примеров тому достаточно: этапы развития современного аудита (подтверждающей системно-ориентированной, ориентированной на риск), ступени качества (качество продукции, качество технологии, качество логистики и т. д.), уровни образования (начальное, среднее, бакалавриат, магистратура и т. д.), диверсификация производства, наконец, уровни развития теории экономических гармоний.

Если биологи нашли ген бессмертия и реальное существование бессмертных форм жизни на Земле, не является ли оогенез явлением, обеспечивающим бессмертие социально-экономических систем? Труды в области экономической генетики в подавляющем

большинстве направлены на изменчивость, адаптацию систем к изменяющимся условиям. Экономической наследственности, преемственности должного внимания, по-нашему мнению, не уделяется. В уникальном сочетании наследственности и изменчивости видится нам решение проблемы гармоничного развития экономических систем. Доминирование «наследственности» ведет к застою и стагнации, доминирование «изменчивости» – к потере вектора развития экономической системы, хаосу. Явление оогенеза служит гармонизатором наследственности и изменчивости в развитии экономических систем. Оно достаточно точно отражает суть известной русской пословицы: «Что посеешь, то и пожнешь!». Если ничего вовремя не «посеять» – «пожнешь» онтогенез, результат которого – стагнация и крах.

Гармоничное развитие экономических систем не является гарантой их «безоблачного» функционирования. Более того, не гармония, а дисгармонии активизируют, мотивируют трудовую деятельность. Различные напряжения и всплески были, есть и будут всегда. «Но в гармоничной экономике, в отличие от дисгармоничной, заложен мощный потенциал преодоления противоречий в рамках эволюционного развития» – считает Г. Б. Клейнер [6, с. 79]. Мы выражаем полную солидарность с этим мнением.

Остановимся на эволюционно-генетической теории развития социально-экономических систем.

### 3. Эволюционно-генетическое развитие социально-экономических систем (организаций)

Генетика – наука, изучающая закономерность и материальные основы наследственности и изменчивости организмов, а также механизмы эволюции живого. Наследственностью называется свойство одного поколения передавать другому признаки строения, физиологические свойства и специфический характер индивидуального развития. Изменчивость – свойство противоположное наследственности, заключающееся в изменении наследственных задатков – генов и в изменении их проявления под влиянием внешней среды [18].

В общем смысле «развитие» означает процесс закономерного изменения, переход от старого состояния к новому, от простого к сложному, от низшего к высшему. В философии «развитие» связывают с универсальным свойством материи и сознания, благодаря

## ЭКОНОМИКА

которому происходят их необратимое, направленное, закономерное изменение, возникает новое качественное состояние объекта, его состава или структуры.

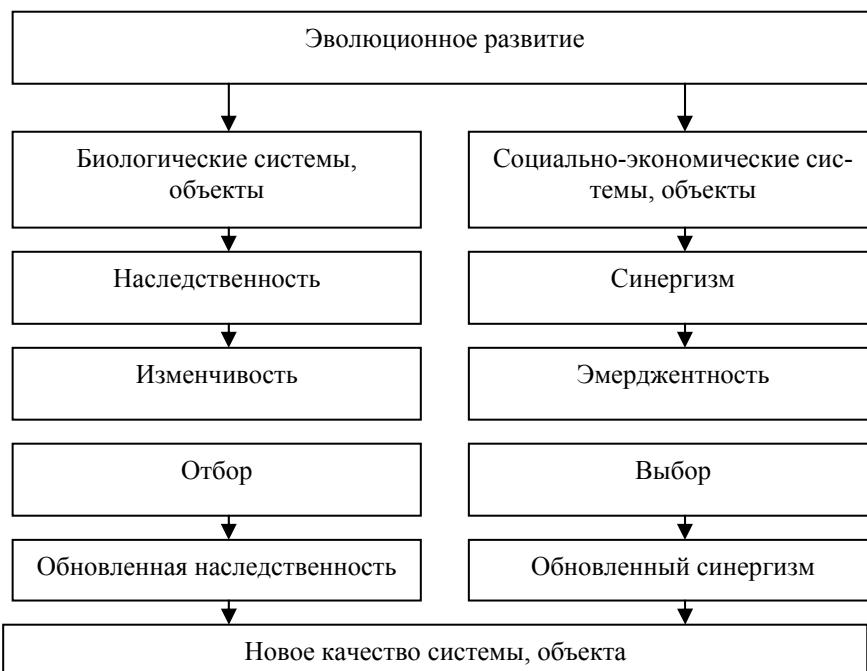
Между «организмом» и «организацией» существуют глубокие различия, тем не менее, в их развитии можно проводить значимые аналогии. Эволюционно-генетический подход к исследованию социально-экономических систем, основателем которого является И. А. Шумпетер [23] отрицательных отзывов не имеет.

Сложность четкого определения «эволюционное развитие организаций» связывается, прежде всего, с многообразием взглядов на цели развития организаций. Тем не менее, можно утверждать, что эволюционная теория фокусирует внимание на изменениях ор-

ганизации во времени и характеристиках организации на различных этапах развития. В теории управления выделяют следующие эволюционные подходы к развитию:

- 1) теория жизненных циклов И. Адизеса;
- 2) модель организационного развития Л. Грейнера;
- 3) концепция органического эволюционного развития Б. Ливехуда;
- 4) концепция коррекции бизнес-систем [15].

Анализируя природу различий и взаимосвязи между синергизмом и эмерджентностью, автор вывел следующую аналогию этапов эволюционного развития биологических и социально-экономических систем (рис. 2) [12].



*Рис. 2. Этапы эволюционного развития биологических и социально-экономических систем*

Таблица 1

**Основные аналогии развития организаций и организмов**

<i>Признак, условие</i>	<i>Организм</i>	<i>Организация</i>
Внутренняя среда	Органы	Отделы, подразделения
Внешняя среда	Окружающая среда	Рыночные отношения
Условия функционирования	Ресурсы	Ресурсы
Характер развития	Цикличность	Цикличность
Внутреннее сходство	Популяция	Сегмент рынка
Внешнее сходство	Вид	Отрасль
Условия выживания	Внутривидовая и межвидовая борьба	Внутриотраслевая и межотраслевая конкуренция
Увеличение количества, размножение	Деление Половым путем	Диверсификация Создание новых организаций
Улучшение качества	Адаптация	Адаптация

Несмотря на принципиальное различие между организмами (биологические объекты) и организациями (социально-экономические объекты), первые создаются естественным образом, а вторые – искусственно, между ними можно провести значимые аналогии. Ос-

новные аналогии эволюционного развития организмов и организаций выглядят, с нашей точки зрения, следующим образом (табл. 1).

Если наследственность (синергизм) объектов формируется, в основном, за счет свойств внутренней

среды, то изменчивость (эмержентность) – внешней среды (рис. 2). Адаптация организмов и организаций к изменяющимся условиям происходит на этапе естественного отбора или управлеченческих решений – выбора. С позиций сохранения лучшего варианта развития системы, «отбор» более безальтернативный, чем «выбор». При выборе всегда присутствует элемент неопределенности, поэтому об «оптимальности» выбора можно судить только условно.

В результате адаптации организм и организация обретают новые полезные им качества, которые становятся конкурентными преимуществами в борьбе за необходимые ресурсы и (или) увеличивают срок жизнедеятельности объекта. Если стремление к росту масштабов организации и масштабов её деятельности ведет в большей мере к количественным изменениям, то стремление к знаниям (копирование лучшего опыта) и инновационности (поиску и апробации нестандартных решений) – к качественным изменениям.

Очень важным отличием организма от организации является тот факт, что организм наследует основные признаки, свойства своих родителей (и положительные, и отрицательные) и только их, тогда как при создании новой организации можно использовать полезный опыт мирового сообщества. Кроме того, выбор в отличие от отбора целенаправлен. Эти обстоятельства объясняют намного большие скорости эволюционного развития социально-экономических систем, чем биологических. Еще раз напомним, что исследователи эволюционного развития организаций фокусируют свои разработки в основном на изменчивости внешней среды и проблеме адаптации организаций к изменяющимся условиям. «Наследственность» в экономике, по-нашему мнению, обделена вниманием научного сообщества. Уверены, что мало кто может ответить на вопрос: «Какие базовые свойства должна пронести любая организация через все изменения? Что является «ядром развития» организации?». За поиском ответа на эти вопросы обратимся к экономической генетике.

Начнем с того, что некоторые исследователи относят экономическую генетику к третьему типу законов экономики – *законам перевоплощения* [21]. Выделение этого типа законов экономики, помимо законов состояния (статики) и законов изменения (динамики) считаем не корректным, поскольку «перевоплощение» и есть количественное изменение, т. е. его вполне обоснованно можно рассматривать в рамках законов динамики.

В разработке обозначенной темы выделяются публикации О. Е. Мартишина «Эволюционно-генетические механизмы развития мировой экономики» [8], О. В. Иншакова «Экономическая генетика как методологическая и теоретическая основа наноэкономического анализа» [3]. В большей степени публикации по экономической генетике посвящены проблемам макроэкономики и глобальным экономическим

процессам, ряд публикаций – наноэкономике. Как и в теории эволюционного развития экономических систем, так и в экономической генетике, «центр тяжести» исследований находится в области их изменчивости и адаптации.

Проблемам наследственности экономических систем, особенно на уровне микроэкономики, уделяется недостаточно внимания и в экономической генетике. Ответ о составе «ядра развития» организации поищем в концепции устойчивого развития экономики.

#### **4. Триединство в концепции устойчивого развития экономики**

В экономической практике термин «наследственность» часто используется в негативном контексте, в качестве оправдания: «тяжелая наследственность», «наследие прошлого» и т. д. Однако «наследственность» представляет собой *базовые* свойства любой экономической системы при исследовании любоготипа развития: эволюционного, устойчивого, ускоренного, инновационного и т. д. Обращаем внимание на явную асимметрию в экономических исследованиях: «изменчивости» – всё, «наследственности» – ничего; единство противоположностей нарушено.

Какой должна быть «хорошая» наследственность? Ниже попробуем ответить на этот вопрос. Отметим только, что между «наследственностью» и «изменчивостью» должна существовать гармония.

«Гармония (др. греч.: связь, созвучие, соразмерность) – стройная соразмерность одного целого; согласованное слияние различных компонентов объекта в единое органическое целое, в др. греч. философии под гармонией подразумевалась организованность космоса (противоп. – хаос)» [16, с. 193]. Аналогичное определение дает Большой энциклопедический словарь.

Понятие «гармония» несет в себе не только эстетическую нагрузку, но выполняет экономическую, социальную и экологическую функции, приобретает общенациональный характер.

«Гармоничный – соразмерный; согласованный; пропорционально сложенный, стройный» [16, с. 193].

Современный этап эволюции концепции устойчивого развития характеризуется как «триединая концепция устойчивого развития», основанная на гармонизации трёх частей, составляющих единое целое, триединстве экономической, социальной и экологической составляющих (рис. 3) [20].

Анализируя проблему размерности гармонизационных процессов в экономике и управлении предприятиями, мы пришли к выводу, что *триединство, образованное взаимопроникновением (трёх) согласуемых между собой категорий является вершиной гармонизационного процесса*. При этом образуется 7 областей, которые достаточно легко поддаются идентификации и векторообразованию гармонизационной деятельности [14].



*Рис. 3. Проблематика и содержание концепции устойчивого развития*

В случае одновременной гармонизации четырех совместимых между собой категорий, число образуемых областей резко возрастает, увеличивается до 13, что отрицательно сказывается на управляемости гармонизационными процессами. В этом случае гармонизацию следует проводить попарно в три этапа.

Вполне оправданно была сформулирована следующая дефиниция: «Количественные изменения в эволюции концепции устойчивого развития экономики привели к проявлению нового качества – концепции гармоничного развития экономики [14, с. 18].

Данный факт следует признать свершившимся. Википедия с декабря 2012 года по настоящее время дает следующее определение: «Устойчивое развитие (англ. sustainable development) – гармоничное (правильное, равномерное, сбалансированное) развитие – процесс изменений, в котором эксплуатация природных ресурсов, направление инвестиций, ориентация научно-технического развития, развития личности и институциональные изменения связаны друг с другом и укрепляют нынешний и будущий потенциал для удовлетворения человеческих потребностей и устремлений» [1].

Прямой связи между двумя этими событиями не установлено, но надеемся, что она существует.

Развитие экономики страны, региона или предприятия наиболее часто характеризуется как «устойчивое», «ускоренное», «инновационное», «эволюционное». Понятие «гармоничное развитие экономики» используется крайне редко, хотя оно не отрицает ни устойчивости, ни ускоренности, ни инновационности, ни эволюционности. Обращаясь к зарубежному опыту, констатируем, что «гармоничность» как концеп-

ция развития экономики и общества принята программой «Китай-2030».

#### 5. Содержание гармоничного развития организаций

За второе тысячелетие мировая практика познала огромное количество удач и неудач в становлении и развитии экономики и общества. Проявились безусловно положительные тенденции и тренды, к которым относим мегатренды мирового развития экономики и общества, выделенные академиком Л. И. Абалкиным:

- 1) самоценность человеческой личности;
- 2) преодоление отчужденности людей друг от друга, социализация общественной жизни;
- 3) воздействие цивилизационных особенностей на развитие каждой страны [1].

Со своей стороны, мы добавили бы еще один мегатренд – экологический императив, включающий ограниченность и безопасность использования природных ресурсов и продукции, однако можно полагать, что он входит составляющей в «цивилизационные особенности».

Логично предположить, что «отпечатки» этих мегатрендов следует искать и на макроэкономическом, и на микроэкономическом уровнях. Национальная (страновая) экономика должна нести черты: а) гуманизма, б) социализации, в) национальных особенностей.

Экономика конкретного предприятия, организации: а) гуманизма, б) кооперирования, в) региональных (местных) особенностей.

Требование «гуманизма» центральное место отводит человеческой личности – «производство для человека, а не человек для производства». Требование

«кооперирование» реализует синергетический эффект от создания организации, предприятия. «Особенности» учитывают конкретику внешней и внутренней среды организации (национальные, институциональные, религиозные и т. д. факторы).

Таким образом, любая организация должна нести в себе «ген» гуманизма, «ген» кооперирования и «ген» особенного.

В экономике и управлении два первых «гена» легко идентифицируются через соответствующие законы: «закон гуманизма» и «закон кооперирования».

Сложнее дело обстоит с «геном» особенного. Создание любого предприятия, любой организации начинается с разработки миссии. Как правило, при описании миссии организации упор делается на её *предназначение*, которое характеризуется «особыми» свойствами. И далее, при разработке стратегии, тактики, операционных действий «особенное» конкретизируется: обретает конкретные наименования, количественные и качественные характеристики. Миссия организации, её стратегия и тактика дают должное развитию «особенного».

«Особенное» трансформируется в показатели конкурентоспособности предприятия, конкурентоспособности продукции и услуг. И здесь на «арену» выходит категория «качество». Именно «качество продукции» определяет её конкурентоспособность. Но качество продукции зависит от качества технологий, качества маркетинга, логистики, труда, информатизации, управления, качества и конкурентоспособности предприятия в целом.

За «особенное» любой организации, в нашем представлении, отвечает «ген» качества или «закон качества». Если проблему качества процессов отождествить со «ступенями качества», то венчает проблематику качества – «качество жизни (жизнедеятельности)». Всеобщий «закон качества» своей вершиной органично сливаются с «законом гуманизма». При этом «закон кооперирования» обеспечивает такое слияние.



*Рис. 4. Наследуемые свойства, «ядро развития» любой организации*

Таким образом, «качество», «гуманизм» и «кооперирование» – как базовый набор свойств, должен быть присущ любой организации и составлять основу наследуемых признаков. Образец, парадигма организации – область взаимопроникновения (триединства) «качества», «гуманизма» и «кооперирования» (рис. 4) – область 1 «качество жизни».

Область 2 – характеризуется взаимопроникновением «гуманизма» и «кооперирования». В нашей трактовке – это область социализации (демократизации) управления организацией.

Область 3 – взаимопроникновение «гуманизма» и «качества», характеризует экологичность продукции и предприятия;

Область 4 – взаимопроникновение «кооперирования» и «качества», определяет синергетический эффект организации.

*Гармоничным* будем называть развитие организации, при условии, что её «ядро развития» сохраняется на всех этапах жизненного цикла.

Возникает вопрос: какие условия обеспечивают гармоничное развитие организаций?

#### **6. Условия гармоничного развития организаций**

Основным условием гармоничного развития организаций является, по-нашему мнению, конвергенция науки и практики названного направления. В настоящее время ситуация складывается следующим образом.

1. Создатели новых организаций, начиная с разработки миссии, затем стратегии и тактики делают упор на «особенное». Законы экономики и законы организации при этом учитываются слабо или совсем не учитываются.

2. Научное обеспечение гармоничного развития удовлетворительным признать нельзя. «Классические» законы экономики фактически «не пересекаются» с «классическими» законами организации. При этом и те, и другие слабо отражают мегатренды мирового развития экономики и общества.

3. Наука и практика гармоничного развития организаций эволюционируют независимо друг от друга.

Гармоничным развитием следует считать такое развитие организации, когда в режиме устойчивого функционирования оперативная деятельность организации (операционные действия работников) несёт в себе «следы» мегатрендов мирового развития экономики и общества или, хотя бы, не противоречат им. Для этого необходимо создать механизм согласования операционных действий работников организаций с мегатрендами мирового развития экономики и общества, который может быть представлен в следующем виде (рис. 5).

Представленный механизм состоит из трёх контуров: контур 1 – научная деятельность; контур 3 – практическая деятельность; контур 2 – согласование науки и практики в области гармоничного развития организаций.

Контур 1 имеет целью сформировать парадигму, «геном» идеализированной, образцовой организации. Для этого необходимо согласовать законы организации с законами экономики и мегатрендами мирового развития экономики и общества. Свойства мегатрендов мирового развития экономики и общества, транслируясь через законы экономики и законы организации в качестве соответствующих «генов» передаются парадигме организации и образуют определенную совокупность – «геном».

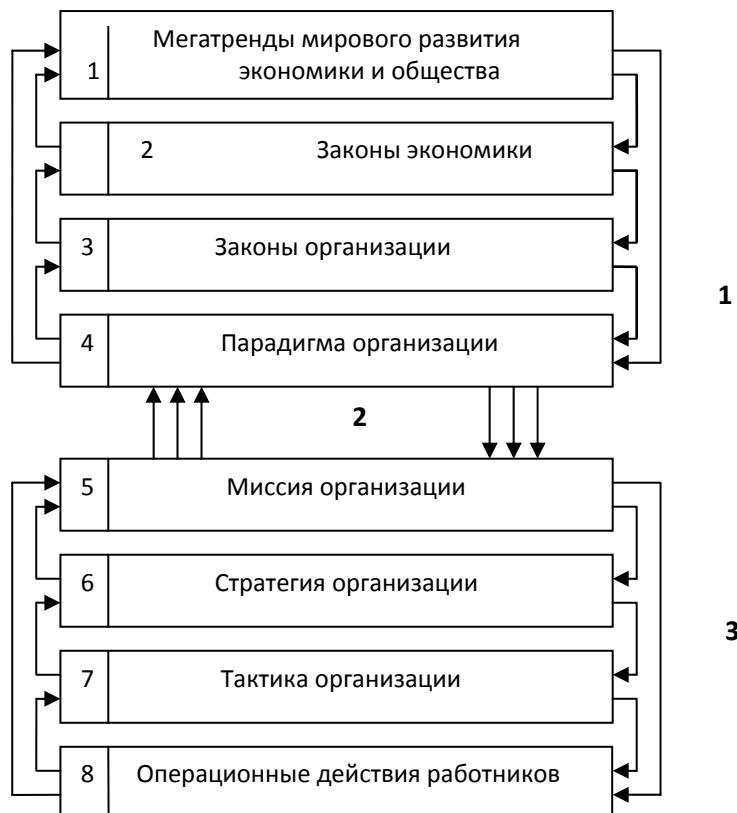


Рис. 5. Механизм согласования операционных действий работников организации с мегатрендами мирового развития экономики и общества

Используемая нами терминология должна подчеркнуть, что «геном образцовой организации» – это совокупность базовых (наследуемых) свойств, которые в качестве необходимого минимума должны быть присущи каждой организации. В нашем случае геном образцовой организации расшифровывается следующим образом: «Кооперирование × Гуманизм × Качество / Синергизм организации × Социализация (демократизация) управления × Экологичность продукции и производства / Качество жизни (жизнедеятельности)».

Для реализации наших предложений необходимо закону кооперирования, закону гуманизма и закону качества придать универсальный характер, а именно, включить их в систему законов экономики и в систему законов организации. Синергизм организации, социализации (демократизации) управления, экологичность продукции и производства и качество жизни (жизнедеятельности) – результат взаимодействия, взаимопроникновения выше перечисленных законов.

Контур 2 реализует базовые (наследуемые) свойства организаций, содержащиеся в её парадигме (геноме) в миссии организации. При этом выполняется определенное правило: «Миссия организации должна отражать базовые свойства её парадигмы». Это обязательное, но не достаточное требование. Оно формирует то «общее», которое должно быть присуще любой организации. Ограничение на описание характеристики «особенного», предназначения конкретной организации накладывает только здравый смысл.

Контур 3 реализует задачи, сформулированные миссией организации через фактические действия: стратегию, тактику и операционные действия работников. Инструментарий согласования стратегий, тактики и операционных действий достаточно хорошо разработан (система сбалансированных показателей, контроллинг и др.).

Обратная связь означает корректировку действий из-за изменившихся условий (от восьмого уровня до пятого) и проверку истинности теории практикой (от пятого уровня до первого).

**Дефиниция:** Если показатели качества, эффективности и результативности функционирования и развития организации корреспондируют с показателями уровня и качества жизни работников, будем считать, что условия гармоничного развития организации созданы.

Ниже приведем необходимые определения.

**Гармоничное развитие организации (предприятия)** – развитие, которое опирается на мегатренды мирового развития экономики и общества, подчинено законам экономики и законам организации и ориентировано на национальные и региональные интересы, улучшение качества жизни сотрудников организаций, потребителей её продукции, услуг и заинтересованных сторон.

**Гармонизационный подход** к управлению организацией (предприятием) – подход, обеспечивающий её гармоничное развитие. Это скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией применительно к гармоничности её развития, которая

включает: разработку политики в области гармоничного развития, планирование гармоничности развития (установление целей и определение необходимых операционных процессов), управление гармоничностью развития (выполнение требований к гармоничности развития), обеспечение гармоничного развития (создание уверенности, что требования к гармоничности будут выполнены). (При разработке этого определения использовано официальное определение менеджмента качества). Хотелось бы отметить, что отдельные положения, раскрытые в настоящей статье поддерживаются стандартами менеджмента качества ISO 9001, ISO 14001, OMISO 18001.

### **Выводы**

1. В эволюции теории экономических гармоний следует выделить пять уровней: 1) базовых представлений о гармониях и гармонизации; 2) естественных экономических гармоний; 3) искусственных экономических гармоний; 4) конвергенции (взаимопроникновение) естественных и искусственных гармоний; 5) исторической (национальной) идентификации экономических гармоний.

2. Раскрыта сущность явления оogenеза, обеспечивающего гармоничность «наследственности» и «изменчивости» в развитии экономических систем.

3. Организм наследует признаки только своих родителей, причем как положительные, так и отрицательные, но при создании организаций в качестве на-

следуемых можно «привить» любые свойства, используя мировой опыт развития организаций.

4. Публикации в области экономической генетики и эволюционного развития организаций посвящены в основном проблемам изменчивости свойств и адаптации организаций к новым условиям. Наследуемым признаком (преемственности) организаций должно внимание, с нашей точки зрения, не уделяется, хотя они представляют собой базовые свойства организаций.

5. Идеальный образ (парадигма) организации до настоящего времени не создан. Многообразие и конкретика целей создания, функционирования и развития организаций приводит к тому, что «частное» (индивидуальные свойства организаций) одержало безоговорочную победу над «общим», т. е. свойствами, которые должны быть присущи любой организации. Именно «общие» свойства составляют «ядро развития» любой организации и являются «наследуемыми», неизменными в долгосрочном периоде.

6. Триединство «гена гуманизма», «гена кооперирования» и «гена качества» образует «геном образцовой организации».

7. Эволюция концепции устойчивого развития предприятий, регионов, экономики страны в целом привело к возникновению нового качества – концепции гармоничного развития. Даны определения: «гармоничное развитие организаций», «гармонизационный поход к управлению организациями», «геном образцовой организации».

### **Литература**

1. Абалкин, Л. И. Возрождение в политическую экономию / Л. И. Абалкин. – ЭКО, 2009. – № 1.
2. Абалкин, Л. И. Россия: поиск самоутверждения: очерки / Л. И. Абалкин. – М.: Наука, 2005.
3. Иншаков, О. В. Экономическая генетика как методологическая основаnanoэкономического анализа / О. В. Иншаков // Вестник ВолГУ. – Серия № 3. – 2008. – № 1(12).
4. Караулов, А. Момент истины / А. Караулов // Пятый телеканал, передача от 8.04.2013 г.
5. Клейнер, Г. Б. Стратегия системной гармонизации экономики России / Г. Б. Клейнер // Экономические стратегии. – 2008. – № 5, 6.
6. Клейнер, Г. Б. Экономика должна быть гармоничной / Г. Б. Клейнер // Экономика и жизнь. – 2008. – № 19.
7. Маркс, К. Соч. – 2-е изд. – Т. 23 / К. Маркс, Ф. Энгельс.
8. Мартишин, О. Е. Эволюционно-генетические механизмы развития мировой экономики: автореф. дис. ... канд. экон. наук / О. Е. Мартишин. – Ростов н/Д, 2006.
9. Муратов, А. С. Введение в теорию гармонизации / А. С. Муратов. – Новосибирск: Наука, 2008.
10. Муратов, А. С. Гармонизация как научная категория / А. С. Муратов // Вестник Кемеровского госуниверситета. – 2010. – № 4.
11. Муратов, А. С. Синергизм и эмерджентность: генезис их гармонизации в экономике и управлении / А. С. Муратов, И. П. Поварич // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2012. – № 1.
12. Муратов, А. С. Синергизм организации в «фокусе» гармонизационного подхода / А. С. Муратов // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2012. – № 2(98).
13. Муратов, А. С. Основы гармонизации производства / А. С. Муратов // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2005. – № 3.
14. Муратов, А. С. Проблемы гармоничного развития предприятий и территориальных образований: сб. науч. трудов / под общ. ред. А. С. Муратова. – Новокузнецк, 2012. – 269 с.
15. Николаев, И. А. Современные теоретические подходы к развитию организаций: эволюционные теории / И. А. Николаев // Проблемы современной экономики. – 2006. – № 1/2 (17/18).
16. Новейший словарь иностранных слов и выражений. – М.: Современный литератор, 2003. – 976 с.
17. Райнерт, Э. Как богатые страны стали богатыми и почему бедные страны остаются бедными / Э. Райнерт. – М.: Изд. дом ГУВШЭ, 2011.
18. Режим доступа: <http://Генетика и генетический код>.
19. Режим доступа: <http://www.wikipedia.ru/устойчивое> развитие.

## ЭКОНОМИКА

20. Режим доступа: [http://yandex.ru/ru.wikipedia.org/wiki/устойчивое\\_развитие](http://yandex.ru/ru.wikipedia.org/wiki/устойчивое_развитие).
21. Три экономических подхода к изучению экономической действительности. Генетика. – Режим доступа:<http://econetika.narod.ru>
22. Цаголов, Г. Н. Модель для России / Г. Н. Цаголов. – М.: Международные отношения, 2008.
23. Шумпетер, И. А. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия / И. А. Шумпетер; пер. с нем. – М.: Эксмо, 2007. – 864 с.

### Информация об авторе:

**Муратов А. С.** – кандидат экономических наук, профессор, заведующий кафедрой НФИ КемГУ, amuratov.nvkz@mail.ru.

**A. S. Muratov** – Candidate of Economics, Professor, Head of the Department, Novokuznetsk Institute (branch) of Kemerovo State University.

УДК 005.96:331.101.262

### ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ «СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ»

*I. P. Поварич, Е. А. Морозова*

### THE MAIN RESEARCH AREAS OF THE SCIENTIFIC SCHOOL “SOCIOECONOMIC PROBLEMS OF HUMAN RESOURCE MANAGEMENT”

*I. P. Povarich, E. A. Morozova*

В статье в историческом аспекте излагаются вопросы становления современного состояния и дальнейшего развития четырех направлений исследований по социально-экономическим проблемам управления человеческими ресурсами: мотивации и стимулирования труда; социальной защиты населения; рынка труда и занятости населения; социальным аспектам управления в организациях, отраслях и муниципальных образованиях.

The paper presents the historical perspective of development, current state and further evolution of four research areas dealing with socioeconomic problems of human resource management: motivation and stimulation of labour; social protection of population; labour market and employment of population; social management in companies, branches and municipal units.

**Ключевые слова:** управление, мотивация, стимулирование труда, социальная защита, механизм социальной защиты, рынок труда, занятость населения, социальная политика, качество жизни.

**Keywords:**management, motivation, stimulation of labour, social protection, social protection mechanism, labour market, employment of population, social policy, quality of life.

Официально указанная научная школа КемГУ была утверждена решением ученого совета университета 25 ноября 2009 г. Однако исходной датой начала формирования исследований по проблематике научной школы следует считать конец 70-х – начало 80-х годов прошлого века. В этот период времени начало формироваться одно из ведущих направлений будущей научной школы по проблемам мотивации и стимулирования труда. Инициаторами развития исследований по данной проблематике были заведующий кафедрой экономики труда КемГУ И. П. Поварич и старший преподаватель этой же кафедры Б. Г. Прошкин. В начале исследования по проблемам мотивации и стимулирования труда концентрировались в привязке к ведущей отрасли труда региона – угольной промышленности. Результатом явилась первая защита в 1985 г. кандидатской диссертации по проблематике стимулирования Б. Г. Прошкиным [21].

В дальнейшем в университете был сформирован творческий преподавательский коллектив, что позволило существенно расширить проблематику исследований в направлении развития теории и методологии мотивации и стимулирования труда. В результате к началу 90-х годов прошлого столетия под руково-

дством И. П. Поварича и Б. Г. Прошкина в университете был обоснован теоретико-методологический подход к рассмотрению мотивации как важнейшего способа (метода) побуждения работников к активной трудовой деятельности. При этом были четко обоснованы три метода мотивации: прямая, властная и опосредованная.

Прямая мотивация – это непосредственное воздействие на личность работника, его систему ценностей и норм поведения путем убеждения, внушения и психологического заражения. Среди других способов реализации прямой мотивации следует отметить также агитацию, демонстрирование примера, информирование. Властная (принудительная) мотивация строится в основном на угрозе снижения степени удовлетворения каких-либо потребностей объекта управления при частичном или полном невыполнении требований субъекта управления. Способами реализации этого метода являются требование, приказ, распоряжение, предписание [14, с. 24]. В отличие от прямой и властной мотиваций стимулирование является опосредованным воздействием на объект управления. Оно предполагает создание такой внешней ситуации, которая побуждает личность или трудовой

коллектив к действиям, соответствующим стоящим перед обществом целям. При этом личность или трудовой коллектив сами выбирают именно эти действия, поскольку для этого создаются все необходимые и достаточные условия. Субъект управления лишь изменяет внешние по отношению к объекту обстоятельства таким образом, чтобы повлиять на совокупность его приоритетов в нужном направлении [14, с. 25].

В последующем значительное внимание было уделено развитию теории, методологии и практики стимулирования труда. Используя системно-управленческий подход к стимулированию, была разработана новая классификация видов стимулирования в зависимости от предмета потребности, с помощью которого субъект управления воздействует на поведение объекта управления, а именно: моральное, материально-денежное, материальное неденежное, временем и трудом. Для того чтобы обеспечить поведение объекта управления в соответствии с целевыми установками субъекта управления на основе стимулирования должно быть соответствующим образом организовано. Речь идет о необходимости упорядочения, согласования взаимодействия различных видов стимулирующих воздействий на социальные объекты для того, чтобы получить нужные, общественно значимые результаты их деятельности. С этой целью творческим коллективом была верифицирована необходимость выделения в зависимости от характера взаимосвязи стимула и результатов деятельности ряда форм организации стимулирования, используя для этого различные основания (или критерии). Всего было использовано пять критериев и выделено двенадцать форм организации стимулирования, среди которых: опережающая и подкрепляющая; коллективная и индивидуальная; позитивная и негативная; непосредственная, текущая и перспективная; общая, эталонная и соревновательная [14, с. 57 – 58].

По итогам вышеобозначенных исследований в 1991 г. были защищены 3 диссертации: докторская – И. П. Поваричем [15], кандидатские – Е. А. Морозовой [8] и С. И. Бабиной [1]. В дальнешем по данной проблематике были защищены еще 5 кандидатских (Д. А. Сафьянов – 2000 г., Г. В. Фишук – 2004 г., Дай Вэй Дун – 2004 г., М. В. Колмогоров – 2005 г. и С. А. Бабин – 2009 г.) и 1 докторская диссертация (О. К. Слинкова – 2006 г.). Определенный интерес среди ученых и обучающихся в КемГУ вызывала диссертационная работа гражданина Китая Дай Вэй Дуна, в которой были раскрыты опыт и направления развития стимулирования труда работников промышленных предприятий на примере провинции Ляонин Китая [6]. По итогам защиты кандидатской диссертации в нашем диссертационном Совете Дай Вэй Дун получил ученую степень доктора философии по экономике.

Очень интересной по содержанию и структуре была докторская диссертация О. К. Слинковой, в которой теоретико-методологические проблемы мотивации увязаны с организационной культурой предприятий с точки зрения использования их для управления персоналом. Целью ее научной работы являлась «... разработка теоретико-методологических и при-

кладных основ исследования трудовой мотивации и организационной культуры как важнейших элементов системы управления персоналом в условиях реформирования российской экономики, сопровождающегося изменениями в мотивационной сфере и системе ценностных ориентаций работников предприятий» [23, с. 5]. С результатами данного исследования, имеющего помимо теоретического и прикладное значение, можно детально ознакомиться в ее монографиях [24; 25], а также в значительном количестве публикаций в изданиях, рекомендованных ВАК.

Следует отметить, что по проблематике мотивации и стимулирования труда членами научной школы издано более 10 монографий (помимо вышеобозначенных смитеите [16; 17; 22]), а также несколько учебных пособий и более 50 публикаций в изданиях, рекомендованных ВАК. С точки зрения дальнейших направлений исследований по анализируемой проблематике важное значение имеют рекомендации по системному совершенствованию мотивации с управленческих позиций, разработанных Б. Г. Прошкиным [22, с. 317 – 330]. На его взгляд, для этих целей целесообразно выделить три уровня: институциональный (страна в целом, субъект Федерации, муниципальное образование); операциональный (предприятие, цех, участок); индивидуальный. При этом особое значение имеет последний, так как именно на индивидуальном уровне управления осуществляется взаимодействие руководителей с их непосредственными подчиненными. Именно на этом уровне происходит бесчисленное множество непосредственных актов оперативной мотивации подчиненных их руководителями. Высокая степень конкретности задач, решаемых руководителями на индивидуальном уровне, и значительное разнообразие ситуаций требуют формулирования рекомендаций в привязке к различным методам мотивации, видам и формам организации стимулирования с максимально высокой мерой конкретности [22, с. 324 – 330].

Научное направление по проблемам социальной защиты населения стало развиваться с начала 90-х годов прошлого столетия. Кемеровская область в последние десятилетия считается одним из наиболее социально ориентированных регионов России. Поэтому неудивительно, что исследования проблем социальной защиты стали в этот период актуальными и восребованными среди кузбасских экономистов и социологов.

Так, в 1991 году созданный годом ранее Кузбасский центр изучения общественного мнения (КузбассЦИОМ) получил от областных властей заказ на проведение социологического исследования, которое должно было определить степень социальной защищенности населения области и его отношение к различным сторонам и аспектам социальной защиты. При подготовке программы данного исследования стало ясно, что тема социальной защиты очень емкая и в то же время слабо изученная российскими учеными при всей ее актуальности для сложного переходного этапа развития страны. Это послужило основанием для серьезной научно-аналитической работы по социозащитной проблематике, которую возглавила в то время старший преподаватель кафедры менедж-

мента (экономики и социологии труда) Е. А. Морозова, защитившая в 1991 г. диссертацию на соискание ученой степени кандидата социологических наук, ставшая первым в Кузбассе социологом с ученой степенью и руководителем Кузбасского центра изучения общественного мнения.

Исследователями, с одной стороны, велись теоретико-методологические изыскания по данному научному направлению, с другой – была разработана социологическая методика измерения социальной защищенности населения, которая легла в основу мониторинга, проводимого в Кемеровской области с 1991 по 2005 гг. с двухгодичной периодичностью. Последний замер социальной защищенности осуществлен в 2009 г. Столь масштабное и по временному охвату, и по теоретико-методической проработанности исследование позволило получить богатый материал, который нашел отражение в большом числе научных публикаций, при реализации в 1993 – 1995 гг. госбюджетной темы «Разработка системы социальной защиты населения в регионе» (ГНИЛ КемГУ, з-н № 99), грантовского проекта РГНФ «Разработка концептуальных основ социальной защиты населения региона» № 97-03-04129 (1997 – 1999 гг.), монографии [9] и докторской диссертации Е. А. Морозовой «Социальная защита населения: системный подход к анализу и управлению», защищенной в 2006 г. [10]. Основные научные результаты по теме «Социальная защита населения» сводятся к следующему.

Социальная защита – это комплекс мер, направленных на устранение или сглаживание социального неравенства, обеспечение всех членов общества определенным минимумом социальных благ. Под системой социальной защиты следует понимать совокупность разнообразных элементов (идеологических, материальных, экономических, организационно-управленческих и других), взаимосвязанных между собой и тем или иным образом участвующих в социозащитных процессах. Основные элементы системы социальной защиты населения: сама социальная защита как комплекс защитных мер, субъекты и объекты социальной защиты, механизмы и показатели, каждый из которых имеет собственную сложную структуру. В структуре социальной защиты выделяется семь видов – в зависимости от ее функций и сфер жизнедеятельности, в которых проявляется социальное неравенство: политическая защита, правовая, трудовая, потребительская, бытовая, морально-психологическая и личная безопасность. Для измерения социальной защищенности населения целесообразно использовать системную методику, которая позволяет определять удовлетворенность социальной защитой (субъективные показатели), личную защищенность (объективные показатели) и получать итоговую характеристику – степень социальной защищенности, как по отдельным видам социальной защиты, так и в целом. Под управлением системой социальной защиты предложено понимать организационное воздействие на весь комплекс защитной деятельности – от выработки концептуальных положений до конкретных практических мер.

Опираясь на теоретические положения и богатый эмпирический материал (результаты 15-летнего мо-

ниторинга социальной защищенности кузбассовцев на основе системной методики), был разработан комплекс рекомендаций по совершенствованию управления системой социальной защиты и повышению социальной защищенности населения. Направления оптимизации социально-защитной деятельности дифференцированы в соответствии с предложенным автором видением системы социальной защиты – в разрезе ее теоретико-методологического, методического и практического уровней; видов социальной защиты; правовой, экономической и организационной составляющих механизмов.

Данные теоретические и методические положения получили развитие в работах других исследователей. Так, доцентом кафедры менеджмента Е. Я. Пастуховой изучались проблемы наличия различных подходов к определению нуждающихся, способов оценки материального благосостояния граждан и форм предоставления социальной помощи; были определены основные проблемы, связанные с реализацией мер социальной защиты бедных в Кемеровской области; разработана методика по изучению особенностей распространения в регионе различных характеристик бедности и на ее основе проанализированы уровень, масштабы, потребительские характеристики бедности; обоснованы и предложены подходы по совершенствованию абсолютного метода выявления нуждающихся, оказания им социальной помощи в регионе. Разработки Е. Я. Пастуховой нашли отражение в диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук [13].

В настоящее время молодые ученые и студенты продолжают тему социальной защиты населения, в том числе отдельных категорий. Например, ассистент кафедры менеджмента О. П. Кочнева работает над проблемой «Теоретические и методические основы социальной защиты студентов и направления ее совершенствования». Под ее руководством и при непосредственном участии проводится мониторинг социальной защищенности студентов Кемеровского госуниверситета.

Следующее направление научной школы, связанное с проблемами рынка труда и занятости населения, стало формироваться в начале 90-х годов прошлого столетия. То есть в этот период речь идет о реальном появлении значительной безработицы как совершенно новом социально-экономическом явлении для российской экономики, которая только что вступила на путь рыночных преобразований, в связи с чем и возник научный интерес к проблемам изучения закономерностей формирования рынка труда и изменений, происходящих в сфере занятости населения. Пионерными для научной школы работами в этом направлении явились публикации М. Д. Поварич по проблемам формирования трудовых ресурсов промышленно развитых городов Кузбасса и управления ими в условиях становления рынка труда, которые были защищены ею в виде кандидатской диссертации в 1992 г. [18].

Следует отметить, что активная многолетняя научно-исследовательская деятельность по данной проблематике позволила М. Д. Поварич осуществить разработку ряда теоретических и прикладных подходов к управлению региональным рынком труда на основе

использования методологии системного подхода. Результаты этих исследований были подробно отражены в монографии [19] и докторской диссертации[20]. Важными результатами исследований М. Д. Поварич по указанной проблематике явилась постановка проблемы управления всеми процессами, протекающими на рынке труда различного иерархического уровня, а также разработка методики оценки ситуации на рынке труда конкретного региона и выработки соответствующего социально-экономического механизма управления региональным рынком труда на основе активного взаимодействия всех субъектов управления рынком труда региона.

Социально-экономические преобразования в России на начальном этапе становления рыночных отношений привели к существенным изменениям в сфере занятости населения среди которых: рост масштабов вынужденной неполной занятости, массовое участие населения в неформальном секторе экономики, увеличение масштабов вторичной занятости и др. Указанным проблемам значительное внимание уделено в исследованиях Е. Я. Варшавской, которая по данной проблематике в 1990 г. защитила кандидатскую диссертацию [3], в 2009 г. опубликовала монографию [4], а в 2010 г. защитила докторскую диссертацию [5].

В исследованиях последних лет Е. Я. Варшавская убедительно обосновывает тезис о том, что кардинальные изменения в технологии производства на базе широкого внедрения компьютерных технологий, усиление глобализации экономики ведут к трансформации рынков труда и сферы занятости в направлении усиления их гибкости. Особое значение эти процессы имеют для российской экономики, которая совсем недавно вступила на путь рыночных преобразований. При этом Е. Я. Варшавская гибкость рынков труда и гибкость занятости рассматривает в двух аспектах: с позиции работодателя и с позиции работника. Исходя из такого подхода, под гибкостью рынка труда понимается его способность реагировать на изменения во внешней среде путем корректировки объема и структуры спроса и предложения труда, которая обеспечивает эффективное функционирование фирмы и полное использование трудового потенциала работника. Гибкость же занятости рассматривается автором как способность различных форм занятости, методов организации производства и труда обеспечивать меняющийся спрос работодателя на труд с минимальными для него издержками, а также изменяющееся предложение труда со стороны работников. Таким образом, с точки зрения своего внутреннего содержания в современных условиях гибкость рынка труда и гибкость занятости должны способствовать нахождению баланса в обеспечении интересов работодателей и работников.

Значительное внимание в работах Е. Я. Варшавской уделено проблеме формирования новой модели российского рынка труда. На ее взгляд, существует ряд факторов способствующих и препятствующих формированию новой модели гибкости рынка труда. К первым из них относятся:

- 1) более жесткие бюджетные ограничения, в которых действуют в настоящее время российские предприятия;

- 2) произошедшая институционализация и легитимизация собственности;

- 3) изменение структуры занятости, а именно: рост доли рабочих мест на малых предприятиях и в неформальном секторе;

- 4) усиление формального инфосмента.

К другой группе факторов относятся:

- 1) действия федеральных и региональных властей, для которых задержки заработной платы и неполная занятость являются меньшим злом по сравнению с увольнениями;

- 2) жесткое законодательство по защите занятости;

- 3) высокий удельный вес населения, проживающего в моногородах;

- 4) специфический характер трудовых отношений между работником и работодателем, при котором обе стороны готовы действовать снарушением правовых формальных рамок.

Следует отметить, что в рамках научной школы продолжают развиваться подходы к исследованию проблем управления занятостью населения на региональном и муниципальном уровнях. Так, в 2010 г. Ю. В. Соколовой была защищена кандидатская диссертация [26], в которой разработана методика оценки ситуации в сфере занятости населения региона в целом, а также в отдельных его муниципальных образованиях. С целью повышения эффективности занятости населения различных административно-территориальных образований, в работе предложен один из возможных вариантов социально-экономического механизма взаимодействия субъектов управления занятостью населения. Исследования в указанных направлениях продолжаются.

Научное направление по социальным аспектам управления в организациях, отраслях, муниципальных образованиях имеет социально-управленческий уклон. Оно нашло отражение в ряде теоретических и эмпирических исследований членов научной школы «Социально-экономические проблемы управления человеческими ресурсами». Теоретические основы социального управления в целом (в том числе относительно конкретных объектов, сфер общественной жизни – социальной защиты, здравоохранения, высшего профессионального образования, качества жизни и др.) и его информационного сопровождения, в частности, в своих работах рассматривали Е. А. Морозова, О. И. Лузгарева, Т. А. Бельчик и другие.

Одной из наиболее актуальных социально-управленческих тем исследователей стала социальная политика, реализуемая на региональном, муниципальном и организационном уровнях. Она является весьма комплексной проблематикой, поскольку вбирает в себя другие «социальные» темы.

В 2005 году вышла в свет монография Е. А. Морозовой «Социальная политика в Кузбассе: Теоретические основы. Региональная практика. Обратная связь» [11], в которой изложены концептуальные взгляды автора на социальную политику, анализ ее состояния, форм, методов и результатов реализации в Кемеровской области на основе статистических и социологических данных. При этом социальная политика трактуется как концептуальные подходы и деятельность государства и других социальных институ-

тов по регулированию социальной сферы общества и ее развития.

Информационно-управленческие аспекты социальной политики достаточно детально исследовались учеными в 2011 – 2012 гг. при реализации грантовского проекта РГНФ «Социологическая оценка результативности социальной политики на региональном и муниципальном уровнях (на примере Кемеровской области)» (№ 11-13-42001). В итоге была обоснована необходимость ориентации на системный подход при изучении социальной политики и ее результативности; уточнены понятия региональной и муниципальной социальной политики; предложена теоретическая модель социальной политики. Для выделения и изучения направлений социальной политики использовался сферный подход (доходы и материальное благосостояние; социально-трудовые отношения; семья и демографическая политика; здравоохранение; образование; социальная защита населения; жилищно-коммунальная сфера; экологическая политика; деятельность правоохранительных органов; культура, спорт, досуг).

На основе концептуального обоснования социального измерения и социологической оценки в целом, а также оценки результативности социальной политики, изучения опыта измерения различных показателей, отражающих состояние, эффективность социальной политики и ее отдельных составляющих, разработана система статистических (объективных) показателей для изучения социальной политики на региональном и муниципальном уровнях, которые были сгруппированы в соответствии с обозначенными направлениями социальной политики. Собраны, обобщены и проанализированы статистические данные по России, Кемеровской области и отдельным муниципальным образованиям за 2009 и 2010 гг. Предложена и апробирована схема определения результативности социальной политики на базе статистических показателей путем фиксирования изменений показателей в динамике за определенный период (темперы роста всех исследуемых показателей).

Однако статистические показатели, особенно на муниципальном уровне, в силу, прежде всего, своей ограниченности и запоздалости не могут полноценно отражать состояние и результативность социальной политики. Поэтому разработана система социологических показателей и соответствующий инструментарий для опросов населения на уровне региона и муниципального образования. Система показателей включает в себя общие, результирующие и деятельностные оценки; ретроспективные, ситуативные и перспективные; оценки объектов и субъектов социальной политики и некоторые другие. Методика предусматривает расчет ряда агрегатных и итогового показателей результативности социальной политики. Данная методика была апробирована в городе Белово, а в 2013 году в Кузбассе планируется проведение областного исследования.

Такие сферы социальной политики, как образование и здравоохранение, а также соответствующие управленческие аспекты рассматривались в работах доцентов кафедры менеджмента Т. А. Бельчик и О. И. Лузгаревой. Бельчик в 2003 году защитила дис-

сертацию на соискание ученой степени кандидата экономических наук по теме «Системная оценка функционирования вуза в подготовке специалистов (на примере вузов Кемеровской области)» (см.: [2]); Лузгарева в 2011 году стала кандидатом социологических наук, защитив диссертацию на тему «Социологическая оценка качества медицинской помощи в системе управления здравоохранением региона» (см.: [7]).

Смежной с проблематикой социальной политики является тема уровня и качества жизни и управления ими, которая также являлась и является предметом пристального внимания членов научной школы «Социально-экономические проблемы управления человеческими ресурсами». Импульсом к развитию данного направления послужило приглашение ученых участвовать в разработке региональных программ «Качество жизни» в 1995 и 1996 годах. В 2003 году в Кемеровской области была начата работа по формированию новой многолетней программы, направленной на улучшение условий жизни кузбассовцев, и к ней вновь были привлечены представители научной школы. В итоге была принята «Концепция качества жизни населения Кемеровской области на 2005 – 2008 годы», которая, кроме прочего, предполагала социологическое сопровождение реализуемых мероприятий, что и осуществлялось на протяжении ряда лет.

Отдельные аспекты качества жизни исследовались и исследуются доцентом Б. Г. Прошкиным, ассистентом А. В. Мухачевой и руководителем направления профессором Е. А. Морозовой, которая, в частности, предложила под качеством жизни понимать комплексную характеристику уровня и условий жизнедеятельности людей, отражающую степень удовлетворения ими различных потребностей и субъективное восприятие жизни и ее отдельных аспектов. Такая трактовка позволяет четко разграничить и наполнить содержанием понятия «качество жизни», «уровень жизни» (степень материальной обеспеченности людей, позволяющая им удовлетворять разнообразные потребности) и «условия жизни» (те обстоятельства, которые сопутствуют человеку (обществу) в процессе его жизнедеятельности и способствуют удовлетворению различных потребностей), а также адекватно операционализировать данные категории.

Для эмпирической же оценки качества жизни как агрегатной характеристики уровня и условий жизни предложено использовать такой вариант: оценка уровня жизни с помощью системы статистических показателей плюс получение на их основе интегрального коэффициента; оценка условий жизни с помощью статистических показателей (отдельно по группам условий и по всем условиям вместе); оценка качества жизни на основе оценок уровня и условий жизни по статистическим показателям; оценка качества жизни на основе социологических исследований, в том числе с выделением частных показателей уровня и условий жизни (по отдельным направлениям и в целом). В результате такого варианта реализуется комплексный, системный подход для анализа качества жизни, использующий разные способы оценки и

учитывающий и объективные, и субъективные стороны изучаемых процессов.

На основе предложенного подхода к пониманию и измерению качества жизни в 2003, 2005 и 2009 годах по заявке администрации Кемеровской области в регионе были проведены презентативные социологические исследования, которые позволили в динамике всесторонне изучить уровень и качество жизни кузбассовцев. Итогом этой большой работы стала коллективная монография «Качество жизни населения: теория и практика социологического изучения» [12], в которой рассмотрены не только научные подходы к толкованию и измерению качества жизни населения, но и результаты социологического мониторинга, позволившие в конкретных значениях (оценках по пятибалльной шкале) отразить показатели качества жизни населения Кемеровской области.

Тематика социальной политики и ее отдельных направлений, уровня и качества жизни, социальных проблем населения многократно находила отражение и в других (прикладных) социологических исследованиях, проводимых Кузбасским центром изучения общественного мнения с привлечением представителей научной школы «Социально-экономические пробле-

мы управления человеческими ресурсами». Кроме названных, это такие исследования, как «Охрана здоровья населения», «Работа правоохранительных органов», «Семья и ее проблемы», «Реализация национальных проектов», «Актуальные социальные проблемы населения», «Социально-экономическая ситуация в муниципальных образованиях», «Политика», «Гражданское общество» и многие другие.

В настоящее время проблематику управления социальной политикой и качеством жизни, социальных аспектов управления в организациях развивают молодые участники школы. Так, О. В. Головина работает над темой «Социальная политика в теории и практике управления муниципальным образованием», А. В. Мухачева – над темой «Сравнительный анализ влияния кризисных условий на качество жизни населения региона (на примере Сибирского Федерального округа)», А. В. Сухачева – над темой «Корпоративная культура вуза: особенности анализа и управления». Следует также подчеркнуть, что социально-управленческая тематика зачастую становится предметом исследований в рамках выпускных квалификационных работ бакалавров, специалистов и магистров.

## Литература

1. Бабина, С. И. Материально-денежное стимулирование: состояние и перспективы развития: автореф. дис. ... канд. экон. наук / С. И. Бабина. – Томск, 1991. – 23 с.
2. Бельчик, Т. А. Системная оценка функционирования вуза в подготовке специалистов (на примере вузов Кемеровской области): автореф. дис. ... канд. экон. наук / Т. А. Бельчик. – Кемерово, 2003. – 23 с.
3. Варшавская, Е. Я. Вторичная занятость населения: вопросы теории и практики: автореф. дис. ... канд. экон. наук / Е. Я. Варшавская. – Томск, 2000. – 23 с.
4. Варшавская, Е. Я. Гибкость занятости: зарубежный опыт и российская практика: монография / Е. Я. Варшавская. – Кемерово, 2009. – 255 с.
5. Варшавская, Е. Я. Гибкость занятости в российской экономике (теория и практика): автореф. дис. ... д-ра экон. наук / Е. Я. Варшавская. – Кемерово, 2010. – 43 с.
6. Дай, Вэй Дун. Стимулирование труда работников промышленных предприятий: опыт и направления развития (на примере провинции Ляонин Китая): автореф. дис. ... канд. экон. наук / Вэй Дун Дай. – Кемерово, 2004. – 25 с.
7. Лузгарева, О. И. Социологическая оценка качества медицинской помощи в системе управления здравоохранением региона: автореф. дис. ... канд. соц. наук / О. И. Лузгарева. – Кемерово, 2011. – 24 с.
8. Морозова, Е. А. Время как стимул труда. Вопросы теории и практики: автореф. дис. ... канд. соц. наук / Е. А. Морозова. – Новосибирск, 1991. – 22 с.
9. Морозова, Е. А. Социальная защита населения: системное изучение / Е. А. Морозова. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2006. – 287 с.
10. Морозова, Е. А. Социальная защита населения: системный подход к анализу и управлению: автореф. дис. ... д-ра экон. наук / Е. А. Морозова. – Кемерово, 2006. – 39 с.
11. Морозова, Е. А. Социальная политика в Кузбассе: теоретические основы. Региональная практика. Обратная связь / Е. А. Морозова. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2005. – 564 с.
12. Морозова, Е. А. Качество жизни населения: теория и практика социологического изучения / Е. А. Морозова (отв. ред.), Е. Я. Пастухова, Б. Г. Прошкин, А. В. Мухачёва; Кемеровский государственный университет. – Кемерово, 2011. – 261 с.
13. Пастухова, Е. Я. Характеристики бедности и социальная защита бедных в регионе (на примере Кемеровской области): автореф. дис. ... канд. экон. наук / Е. Я. Пастухова. – Кемерово, 2001. – 22 с.
14. Поварич, И. П. Стимулирование труда: системный подход: монография / И. П. Поварич, Б. Г. Прошкин. – Новосибирск: Наука, 1990. – 196 с.
15. Поварич, И. П. Проблема системности в стимулировании труда: вопросы теории, методологии и практики: дис. ... д-ра экон. наук / И. П. Поварич. – Томск, 1991. – 432 с.
16. Поварич, И. П. Теоретические и прикладные аспекты стимулирования труда: монография / И. П. Поварич, М. В. Колмогоров. – Кемерово: ЮНИТИ ЛТД, 2002. – 221 с.
17. Поварич, И. П. Разработка и реализация компенсационной политики организации: монография / И. П. Поварич, С. А. Бабин, С. И. Бабина. – М.: Академия Естествознания, 2011. – 280 с.

## ЭКОНОМИКА

18. Поварич, М. Д. Формирование и использование трудовых ресурсов промышленно развитого города в условиях становления рынка: вопросы теории и практика: автореф. дис. ... канд. экон. наук / М. Д. Поварич. – Томск, 1992. – 28 с.
19. Поварич, М. Д. Система управления рынком труда региона: монография / М. Д. Поварич. – Новосибирск, Изд-во СО РАН, 2003. – 244 с.
20. Поварич, М. Д. Управление рынком труда региона: теоретико-методологические и прикладные аспекты (на примере Кемеровской области): автореф. дис. ... д-ра экон. наук / М. Д. Поварич. – Кемерово, 2003. – 46 с.
21. Прошкин, Б. Г. Совершенствование морального стимулирования труда (на примере угольных шахт и разрезов Кузбасса): автореф. дис. ... канд. экон. наук / Б. Г. Прошкин. – Новосибирск, 1985. – 23 с.
22. Прошкин, Б. Г. Мотивация труда. Управленческий подход: монография / Б. Г. Прошкин. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. – 420 с.
23. Слинкова, О. К. Трудовая мотивация и организационная культура: теоретико-методологические и прикладные основы исследования: автореф. дис. ... д-ра экон. наук / О. К. Слинкова. – Кемерово, 2006. – 41 с.
24. Слинкова, О. К. Системный подход к исследованию трудовой мотивации и организационной культуры: постановка проблемы: монография / О. К. Слинкова. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. – 217 с.
25. Слинкова, О. К. Мотивационное управление персоналом: методические и прикладные аспекты: монография / О. К. Слинкова. – Братск, БрГУ, 2005. – 245 с.
26. Соколова, Ю. В. Управление занятостью населения в регионе (на примере Кемеровской области): автореф. дис. ... канд. экон. наук / Ю. В. Соколова. – Томск, 2010. – 22 с.

### Информация об авторах:

**Поварич Илья Прохорович** – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой менеджмента КемГУ, 8(3842) 58-44-26, [menedgment\\_303@mail.ru](mailto:menedgment_303@mail.ru).

**Ilya P. Povarich** – Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Management, Kemerovo State University.

**Морозова Елена Алексеевна** – доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента, декан экономического факультета КемГУ, 8(3842) 36-50-18, [morea@inbox.ru](mailto:morea@inbox.ru).

**Elena A. Morozova** – Doctor of Economics, Professor at the Department of Management, Dean of the Faculty of Economics, Kemerovo State University.

УДК 334.021

### ОПЫТ РАБОТЫ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «РАЗРАБОТКА РЫНОЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ УСТОЙЧИВОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННО-РАЗВИТЫХ РЕГИОНОВ» *E. H. Старченко, С. Н. Часовников*

### THE EXPERIENCE OF THE SCIENTIFIC SCHOOL IN THE AREA OF “DEVELOPMENT OF MARKET MECHANISMS OF SUSTAINABLE ECOLOGICAL DEVELOPMENT IN INDUSTRIAL REGIONS” *E. N. Starchenko, S. N. Chasovnikov*

**Материал подготовлен при поддержке РГНФ, грант № 13-32-01244 «Разработка рыночных механизмов устойчивого экологического развития промышленно-развитых регионов».**

В статье изложен опыт работы Научной школы «Антикризисное управление: производственные и территориальные аспекты» по направлению «Разработка рыночных механизмов устойчивого экологического развития промышленно-развитых регионов». В том числе подчеркнута актуальность указанного направления, раскрыто его краткое содержание, а также приведен имеющийся научный задел и основные достижения школы.

The paper reports the experience of the scientific school of “Anti-crisis management: industrial and territorial aspects” in the area of “Development of market mechanisms of sustainable ecological development in industrial regions”. The topicality of the topic is emphasized, its essence is revealed, the scientific experience and the main achievements are reported.

Научная школа «Антикризисное управление: производственные и территориальные аспекты» функционирует в течение 15 лет на экономическом факультете Новокузнецкого института (филиала) федерального государственного бюджетного образова-

тельного учреждения высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет», официально создана в 2009 году, объединяет потенциал ведущих и молодых ученых факультета. Научным руководителем школы является д-р экон.

наук, профессор, академик МАН ВШ Степанов И. Г. Количественный состав научной школы – 24 человека. **Квалификационный состав научной школы** формируют академик Международной академии наук высшей школы; академик Общероссийской общественной организации «Муниципальная академия», Председатель Кемеровского регионального отделения Муниципальной академии, Член Совета по местному самоуправлению при Председателе Государственной Думы Федерального Собрания РФ 5-го созыва, вице-президент Ассоциации сибирских и дальневосточных городов, член редколлегии журнала «Муниципальная экономика»; 2 доктора наук; 10 кандидатов наук; 6 аспирантов; 6 студентов; 12 молодых ученых в возрасте до 35 лет.

**Школа реализует научное сотрудничество с Ассоциацией Сибирских и Дальневосточных городов; органами местного самоуправления муниципальных образований области; ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет»; Сибирский институт управления – филиал РАНХиГС; ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный университет»; НОУ ВПО «Новосибирский институт экономики и права»; ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»; Институтом ЦНИИ Черной металлургии (г. Москва); промышленными и градообразующими предприятиями города и др.**

**Деятельность Научной школы осуществляется по следующим основным направлениям:**

1. Теоретические основы несостоятельности и банкротства предприятий.
2. Диверсификация экономики моногородов.
3. Структура и количественная оценка глубины кризиса на предприятиях.
4. Стратегическое планирование развития предприятий и муниципальных образований.
5. Управление платежеспособностью предприятий.
6. Формирование инновационного подхода к модернизации коммунальной и социальной инфраструктуры города.

**7. Разработка рыночных механизмов устойчивого экологического развития промышленно-развитых регионов.**

- ✓ Инвестиционный климат региона: перспективы развития.
- ✓ Развитие экологического предпринимательства в регионе (на примере Кемеровской области).
- ✓ Сущность и развитие современной системы регулирования природопользования в России.
- ✓ Анализ современного состояния системы экологического мониторинга окружающей природной среды.
- ✓ Развитие принципа платности природопользования в России и за рубежом.
- ✓ Оценка экономических инструментов регулирования негативного воздействия природопользователей на окружающую среду (на примере Кемеровской области).
- ✓ Анализ перспектив развития экологического рынка Кемеровской области.
- ✓ Оценка потенциала экологизации промышленности Кузбасса.

- ✓ Экологический рынок, как инструмент устойчивого развития промышленности региона.

- ✓ Экологическое состояние как фактор маркетинговой привлекательности территорий.

**Актуальность направления** Научной школы «Разработка рыночных механизмов устойчивого экологического развития промышленно-развитых регионов» подтверждена следующими положениями. Во-первых, научно-исследовательские работы, проводимые в рамках данного направления соответствуют приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в РФ: П. 6 – «Рациональное природопользование». Во-вторых, результат научно-исследовательских работ способствует реализации критических технологий РФ: П. 19 – «Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения». В-третьих, реализация научно-исследовательских работ соответствует одному из направлений Технологической платформы «Технологии экологического развития». Кроме того, реализация научно-исследовательских работ позволит существенно влиять на состояние и качество окружающей природной среды, в особенности, промышленно-развитых регионов.

Актуальность темы подтверждается и высказываниями первых лиц Российской Федерации:

Путин В.В.: «... жёсткие экологические требования подталкивают бизнес к внедрению новых технологий, к снижению издержек, экономии ресурсов. ...соответствие экологическим стандартам сегодня является обязательным условием для выхода на рынки развитых стран, то есть как раз на самые выгодные и ёмкие рынки. ... практически «дarmовое» пользование окружающей средой разворачивает экономику и участников бизнеса, консервирует отсталые «грязные» технологии и расточительные производства. Между тем, практически все развитые страны сегодня живут в логике устойчивого развития, внимательно отслеживают, сколько воды, газа, нефти тратится на единицу ВВП, а также - какой объем загрязнения приходится на единицу продукции» (*1 августа 2009 года*).

Медведев Д.А.: «Во всем мире профилирующей сейчас является тема так называемого зелёного роста, то есть роста экономик за счёт использования современных, экологически выверенных, энергоэффективных технологий, в том числе с использованием альтернативных источников энергии. Эта тема абсолютно актуальна для нас...» (*25 февраля 2010 года*); «Сектор чистых технологий невозможен без решения вопросов утилизации и вторичного использования отходов. ... действительно современный вариант ответа на ситуацию – создание в стране целой отходоперерабатывающей индустрии» (*30 января 2008 года*); «...всё-таки в нашем обществе созрело понимание того, что без учёта современного состояния окружающей среды, без жёсткого следования экологическим стандартам у нас просто нет будущего. Может быть, это просто уже означает, что мы несколько повзрослели за последние годы, потому что, скажем откровенно, лет десять назад разговоры об экологии воспринимались как экзотика» (*27 мая 2010 года*).

**Субъектами, заинтересованными в реализации данного направления являются:** органы муниципальной и государственной власти; предприятия, профиль деятельности которых связан с природной средой, выпуском экологически чистых продуктов; предприятия занятые производством природоохранной, ресурсосберегающей техники и технологической аппаратуры; образовательные учреждения (среднеспециального и высшего уровней); учреждения здравоохранения; население как основной субъект, качество жизни которого необходимо повышать.

Таким образом, в 2007 году, указанную тематику научно-исследовательских работ было предложено выделить в отдельное целостное и системное направление научной школы. При этом в рамках понятия «экономический механизм рационального природопользования» было выделено понятие «экономический механизм охраны окружающей среды», что обусловлено увеличением антропогенной нагрузки на окружающую среду и, соответственно, снижением ее экологической емкости.

В последнее время широкое распространение получила теория развития эколого-экономических систем, т.е. интеграция экономики и природы. Своим возникновением и развитием она обязана как природным экосистемам, так и научно-техническому прогрессу. Одной из предпосылок появления этих систем стало понимание того, что всякое явление имеет предел своего развития в рамках качественно определенной меры. Промышленный рост и рост населения планеты являются не более чем частным случаем закона меры. Они обязательно имеют свои пределы в качественно определенной социальной и природной системе.

Важнейшей задачей развития эколого-экономических систем является максимальное использование природных материалов, превращение производства по возможности в более замкнутую систему, так как вмешательство человека в биосферные системы нарушает их сбалансированность и внутренние связи.

Сейчас общество все больше сталкивается с проблемами обеспечения экологической безопасности сформировавшихся эколого-экономических систем и их структурных элементов разных иерархических уровней. Производство, сконцентрировав в себе колоссальные запасы различных видов энергии, вредных веществ и материалов, стало серьезным источником экологической опасности, а постоянное стремление общества к наиболее полному удовлетворению своих материальных и духовных потребностей влечет за собой увеличение масштабов производства, что создает дополнительные угрозы экологии, здоровью и безопасности жизни людей. Таким образом, на передний план выходит проблема рационального использования такого элемента природно-ресурсной базы предприятий, как качество окружающей среды. Оно часто не принимается во внимание природопользователями при использовании природных ресурсов, но при этом влияет и на сам производственный процесс, и на качество природных ресурсов.

Анализ используемых методов управления охраной окружающей среды в зарубежной практике позволяет сделать вывод о необходимости акцентировать внимание в основном на экономических методах. Результаты анализа российской практики использования методов управления охраной окружающей среды свидетельствуют о доминировании административных инструментов над экономическими. При этом российский механизм охраны окружающей среды имеет ряд ключевых достоинств, которые способствовали его формированию и развитию в достаточно сложный период жизни страны, но вместе с тем существуют и серьезные недостатки в его функционировании.

К ним можно отнести: коррупционную уязвимость административных методов, завышенные требования некоторых экологических нормативов, недостаточный размер платежей за загрязнение по сравнению с наносимым ущербом, отсутствие поддержки природопользователей, осуществляющих природоохранные мероприятия, достаточно сложная система контроля и мониторинга.

Существующая система экономического стимулирования охраны окружающей среды укладывается в рамки понятия «экономический механизм рационального природопользования». В настоящий момент на практике этот механизм разработан и внедрен только на федеральном уровне. На региональном уровне представлены только некоторые его элементы, не позволяющие добиться существенных результатов.

Для усиления роли качества окружающей среды как объекта природопользования автором предлагается выделить понятие «экономический механизм охраны окружающей среды», являющееся одним из составляющих понятия «экономический механизм рационального природопользования». Соотношение этих понятий можно определить через анализ связей между их элементами, представленный на рисунке 1.

Экономический механизм охраны окружающей среды является составной частью общего механизма регулирования отношений в сфере «общество – природа». Таким образом, это прежде всего система, инфраструктура (правовая, организационная, институциональная), необходимая для направления действия указанных экономических фактов в целях достижения разумного баланса экологических и экономических интересов общества.

Учитывая результаты анализа, значения термина «экономический механизм охраны окружающей среды», автор определяет его как систему методов, способов и приемов, действующих на природопользователей, способных создать их материальную заинтересованность в соблюдении экологических требований.

Также, в направлении деятельности школы разработана методика расчета прогрессивных платежей, являющаяся ключевым элементом предлагаемого экономического механизма, учитывающая стоимость очистных сооружений при сверхнормативном загрязнении окружающей среды.



Рис. 1. Соподчиненность элементов экономического механизма рационального природопользования и охраны окружающей среды

Суть существующей системы экономического стимулирования охраны окружающей среды в России сводится к системе экологических платежей за загрязнение окружающей природной среды.

Основной проблемой существующей системы является несопоставимость экологических платежей, производимых предприятиями, с реальным ущербом, наносимым окружающей среде, и затратами, которые нужно нести в случае установки различных очистных сооружений. Следствием этого является хроническое недофинансирование природоохранных мероприятий, которые вынуждено на себя брать государство.

На основании проведенного анализа эффективности формирования и распределения финансовых потоков, формируемых за счет экологических платежей природопользователей, можно сделать вывод о целесообразности произвести разделение финансовых потоков, формируемых за счет платежей от выбросов (сбросов) загрязняющих веществ, в пределах стандарта и сверх него.

В связи с этим, была предложена методика расчета прогрессивных экологических платежей подразумевающая их разделение на две части: основную и прогрессивную. Основная часть платежа, назначаемая предприятиям за выбросы (сбросы) в пределах установленных для них лимитов, остается без изменений. Прогрессивная часть назначается дополнительно к основной предприятиям, производящим выбросы (сбросы) загрязняющих веществ, превышающих установленные нормы. Методика также опреде-

ляет предельный срок установки очистных сооружений, при превышении которого предприятие-загрязнитель должно быть ликвидировано.

Размер экологических платежей для существующих предприятий рассчитывается по формуле

$$\Pi_O = \sum_{i=1}^m (\Pi_{H_i} + \Delta\Pi_i), \quad (1)$$

где  $\Pi_O$  – общий платёж, руб.;  $\Pi_{H_i}$  – величина установленного платежа по нормативу по  $i$  – тому загрязняющему веществу, руб.;  $\Delta\Pi_i$  – величина прогрессивной штрафной санкции за сверхнормативное загрязнение окружающей природной среды  $i$  – тым загрязняющим веществом, руб.;  $m$  – количество загрязняющих веществ, попадающих в окружающую среду вследствие деятельности природопользователя.

Если срок ввода в эксплуатацию очистных сооружений не превышает нормативный, то платежи за отчетный год по  $i$  – тому загрязняющему веществу рассчитываются по следующей формуле

$$\Delta\Pi_i = C_{o\chi i} \cdot \frac{n_i}{K_{o\chi i}} \cdot \frac{W_{выб i} - W_{ПД i}}{W_{выб i}}, \quad (2)$$

где  $C_{o\chi i}$  – рыночная стоимость очистных сооружений по очистке  $i$  – того загрязняющего вещества, руб.;  $n_i$  – количество прошедших лет с момента выявления сверхнормативного загрязнения по  $i$  – тому загрязняющему веществу,  $[1, \dots, k]$ , лет;  $k$  – максимально допустимое количество лет с момента выявления сверхнормативного загрязнения по  $i$  – тому загрязняющему

веществу, лет;  $K_{оч\ i}$  – нормативный срок ввода в эксплуатацию очистных сооружений по очистке  $i$  – того загрязняющего вещества, лет;  $W_{выб\ i}$  – величина фактического валового выброса (сброса)  $i$  – того загрязнения, т;  $W_{ПД\ i}$  – предельно допустимая величина валового выброса (сброса), т.

Если срок ввода в эксплуатацию очистных сооружений превышает нормативный, то платежи за отчетный год по  $i$  – тому загрязняющему веществу рассчитываются по следующей формуле

$$\Delta\Pi_i = C_{оч\ i} \cdot \frac{W_{выб\ i} - W_{ПД\ i}}{W_{выб\ i}}, \quad (3)$$

В случае, если предприятие было создано после введения в действие методики (вновь созданное предприятие), то при превышении установленных экологических нормативов размер штрафов будет рассчитываться также по формуле (3).

Если предприятие не в состоянии оплатить экологические платежи в отчетном году (размер чистой прибыли меньше прогрессивной части экологических платежей), то оно может воспользоваться механизмом отложенных платежей. При этом если предприятие выполняет природоохранную программу в установленные сроки (при условии снижения загрязнения до определенных нормативных значений), оно может получить возможность списать основную сумму непогашенной задолженности.

Отложенные экологические платежи за отчетный год по  $i$  – тому загрязняющему веществу рассчитываются по следующей формуле

$$\Delta\Pi_{омл\ i} = \Delta\Pi_i \cdot \frac{K_{оч\ i} + I - n_i}{K_{оч\ i}} \cdot \frac{I}{T_i}, \quad (4)$$

где  $\Delta\Pi_{омл\ i}$  – величина штрафной санкции за сверхнормативное загрязнение окружающей природной среды  $i$  – тем загрязняющим веществом, руб.;  $T_i$  – коэффициент динамики снижения выбросов (сбросов) по  $i$  – тому загрязняющему веществу [0, .., 2].

$$T_i = \frac{W_{выб\ i\ отчет}}{W_{выб\ i\ баз}}, \quad (5)$$

где  $W_{выб\ i\ отчет}$  – величина фактического валового выброса (сброса)  $i$  – того загрязнения в отчетном периоде, т;  $W_{выб\ i\ баз}$  – величина фактического валового выброса (сброса)  $i$  – того загрязнения в базовом (предшествующем) периоде, т.

Необходимо учесть, что предоставлять отсрочку по экологическим платежам без дополнительной компенсации государству нецелесообразно, поэтому рекомендуется ввести плату за временное использование средств. Таким образом, если предприятие решено воспользоваться системой отложенных платежей, оно должно будет уплачивать проценты за временное использование средств. Расчет ежегодных расходов предприятия по обслуживанию отложенных платежей будет производиться по формуле

$$\Delta\Pi_{np\ i\ n_i} = \sum_{n_i=1}^k \Delta\Pi_{омл\ i\ n_i-1} \cdot \frac{P}{100\%}, \quad (6)$$

где  $\Delta\Pi_{np\ i\ n_i}$  – проценты, уплачиваемые природопользователем в  $n_i$  – том периоде за отложенный экологический платеж, полученный в  $(n_i - 1)$  – том периоде, руб.;  $\Delta\Pi_{омл\ i\ n_i-1}$  – размер отложенного экологического платежа, полученного природопользователем в  $(n_i - 1)$  – том периоде;  $P$  – ставка процента, устанавливаемого за временное использование средств.

Таким образом, природопользователь, оплачивая сверхнормативные выбросы (сбросы), будет вынужден или сокращать объемы производства для их снижения или вводить в эксплуатацию очистные сооружения.

**Разработана региональная система стимулирования природоохранной деятельности промышленных предприятий, базирующаяся на системе прогрессивных экологических платежей, лизинге экологического оборудования и технологий и перестраховании экологических рисков.** Предлагаемая система стимулирования ориентирована на улучшение качества окружающей среды посредством воздействия на экономические интересы природопользователей, обеспечивая при этом не только уменьшение выбросов загрязняющих веществ, но и ресурсоемкость производственного процесса. Таким образом, повышается эффективность использования природно-ресурсного потенциала региона.

Оценка возможности внедрения предлагаемого регионального экономического механизма в Кемеровской области показала, что такие его элементы как финансирование природоохранных мероприятий и экономическое стимулирование природоохранной деятельности на региональном уровне остаются без должного внимания. Исходя из этого, предлагается одновременно с изменением методики расчета экологических платежей, создать региональный экологический фонд, который будет специализироваться на лизинге экологического оборудования и технологий и экологическом страховании.

Экологические платежи за сверхнормативное загрязнение окружающей среды позволяют сформировать доходную часть экологического фонда, которая будет направлена на природоохранные мероприятия. Средства данного фонда должны формироваться за счет прогрессивной части экологических платежей природопользователей. В случае возникновения дефицита бюджета фонда предполагается использовать средства коммерческих банков с учетом ограничения, рассчитываемого по формуле

$$\begin{cases} MC \leq 0.5 \cdot Pr, \\ TC \leq D, \end{cases} \quad (7)$$

где  $MC$  – максимально возможный размер процентных выплат по банковским кредитам, используемых фондом в отчетном периоде, руб.;  $Pr$  – общая сумма лизингового вознаграждения фонда в отчетном периоде, руб.;  $TC$  – общая стоимость услуги лизинга для природопользователя, в процентах;  $D$  – средняя стоимость кредитных ресурсов на рынке, в процентах.

Значение данного ограничения сводится к тому,

чтобы общая стоимость услуг фонда не должна превышать средней ставки по банковским кредитам. Кроме того, устанавливается максимальный объем процентных выплат, не превышающих половины годовой сумма лизингового вознаграждения фонда (рекомендации европейских экологических фондов, занимающихся лизингом очистных сооружений). В случае, если данное неравенство нарушается, необходимо сократить расходную часть бюджета лизингового фонда.

Лизинг экологического оборудования и технологий позволяет решить проблему доступности очистных сооружений и технологий. Поэтому, целесообразно развивать направление лизинга посредством создания регионального экологического фонда. Схема и условия работы с фондом приведены на рисунке 2.

По окончанию срока лизинга лизингополучатель обязан будет выкупить очистные сооружения по остаточной стоимости. Необходимо отметить, что для

снижения затрат природопользователей на природоохранные мероприятия предлагается на период лизинга освободить фонд от налога на имущество. При наличии профицита лизингового фонда денежные средства могут быть направлены на финансирование природоохранных мероприятий и региональных программ.

Для формирования целостной системы стимулирования предлагается ввести обязательное экологическое страхование на предприятиях, которые не осуществляют природоохранных мероприятий, наносящих ущерб окружающей природной среде. Схема функционирования обязательного экологического страхования приведена на рисунке 3.

Роль экологического фонда в предлагаемой системе обязательного экологического страхования сводится к перестрахованию крупных экологических рисков повышая, таким образом, стабильность системы экологического страхования в регионе.

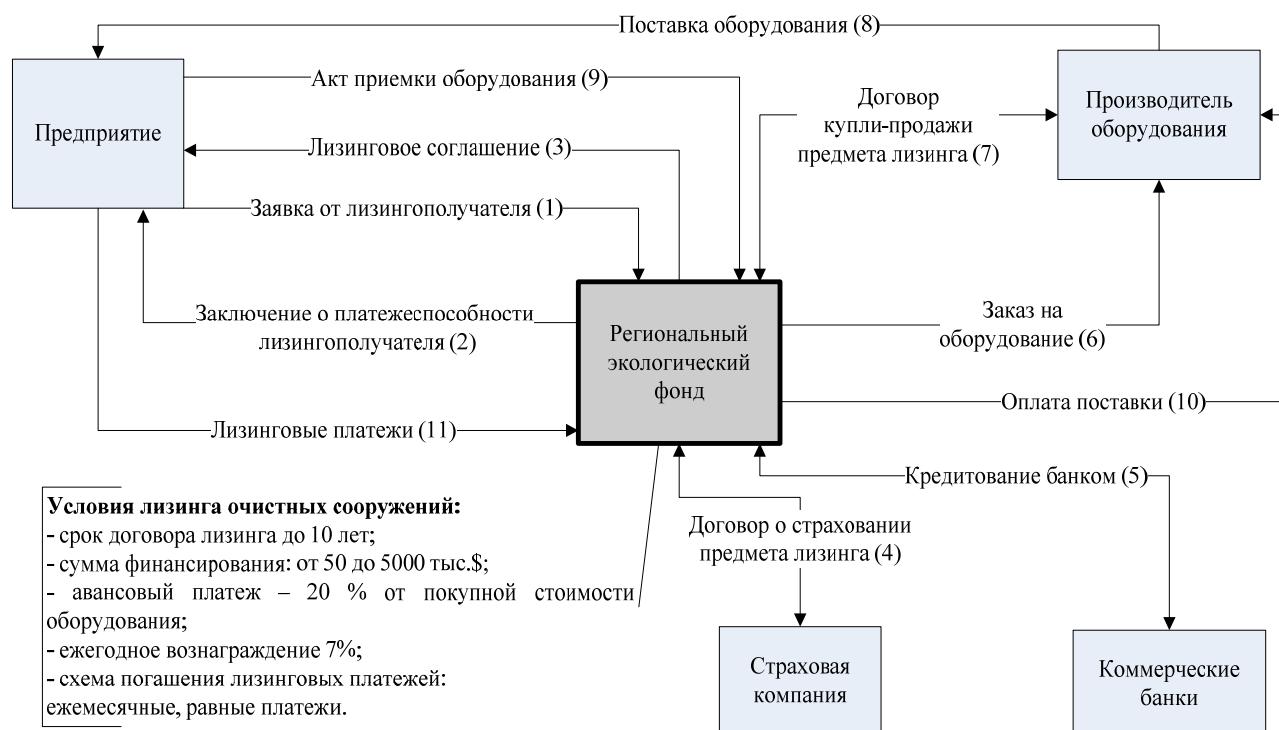


Рис. 2. Схема и условия работы по экологическому лизингу



Рис. 3. Структурная схема функционирования системы экологического страхования

Разработана региональная организационная структура, обеспечивающая на практике реализацию экономического механизма охраны окружающей среды. Предлагаемая организационная структура должна оказать влияние на функционирование и развитие промышленных предприятий с позиции экологизации их производственного процесса.

Вопрос относительно формирования организационной структуры, которая бы обеспечивала функционирование предлагаемого экономического механизма, решается посредством распределения ответственности за реализацию его элементов между существующими органами власти и вновь создаваемого регионального экологического фонда. Положение регионального экологического фонда в системе распределения ответственности за реализацию в Кемеровской области экономического механизма охраны окружающей среды представлено на рисунке 4.

Схема взаимодействия регионального экологического фонда с участниками природоохранной деятельности отображена на рисунке 5.

Результаты проведенной апробации предлагаемого экономического механизма охраны окружающей среды на базе промышленных предприятий Кемеровской области свидетельствуют о его эффективности.

В соответствии с предложенным механизмом региональный экологический фонд в рамках лизингового направления сможет за прогнозный период (девять лет) аккумулировать 28 710 млн. руб. собственных средств, которые будут выданы в виде лизинго-

вых кредитов природопользователям на осуществление природоохранных мероприятий и положительно повлияют на экологическую обстановку в регионе.

В направлении экологического страхования фонд за прогнозный период будет иметь возможность застраховать экологическую ответственность природопользователей на сумму от 7,5 млрд. руб. в 2014 г. до 13,8 млрд. руб. в 2023 г., а максимально возможная сумма страховых возмещений может составлять от 264,8 млн. руб. до 1 394,9 млн. руб. соответственно. При этом прогнозируемый размер выплачиваемых возмещений выгодоприобретателям составит от 125,6 млн. руб. в 2014 г. до 323,3 млн. руб. в 2023 г.

С экологической точки зрения применение на практике предлагаемой системы стимулирования рационального подхода к окружающей среде должно привести к существенному снижению ее загрязнения в Кемеровской области. В частности, загрязнение атмосферы должно снизиться на 30,46 %, водных объектов – на 27,82 %. Загрязнение земной поверхности размещением промышленных отходов в соответствии с прогнозом снизится на 37,61 %.

В настоящее время представляемая Школа «Антикризисное управление: производственные и территориальные аспекты» имеет значительный научный задел и достижения, в том числе и по направлению «Разработка рыночных механизмов устойчивого экологического развития промышленно-развитых регионов».

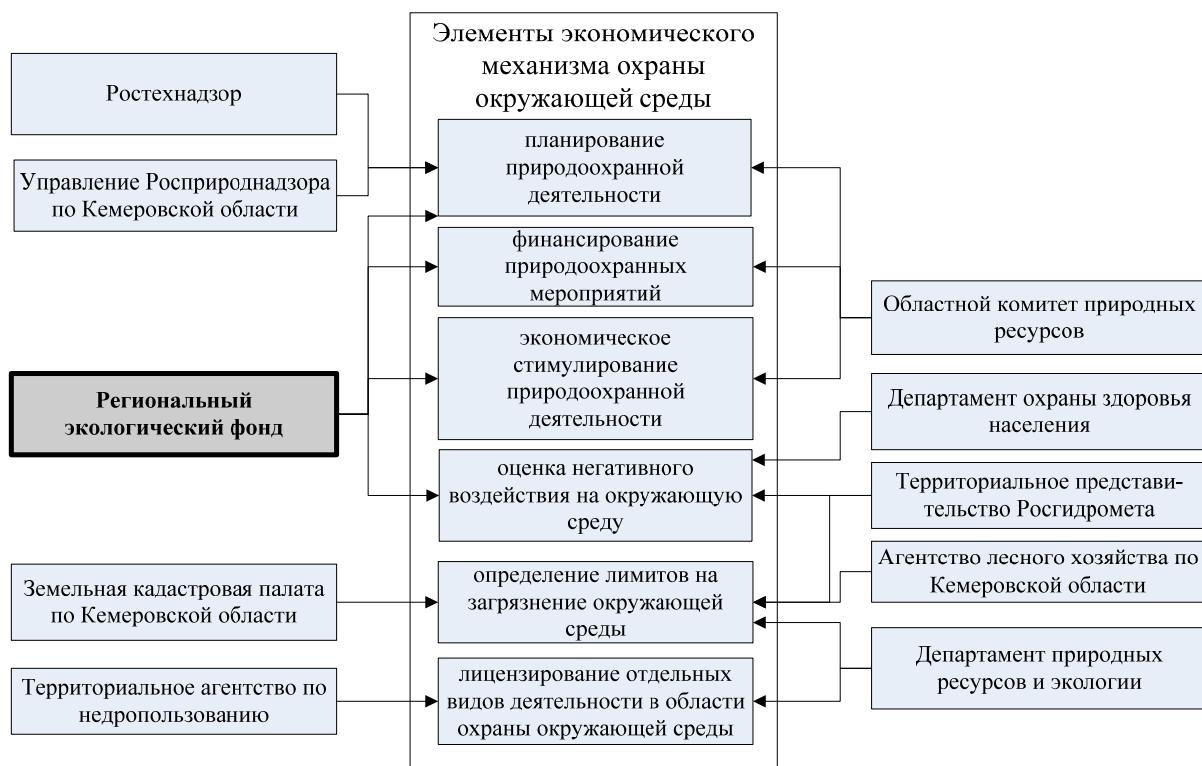


Рис. 4. Схема распределения ответственности за реализацию экономического механизма охраны окружающей среды в Кемеровской области

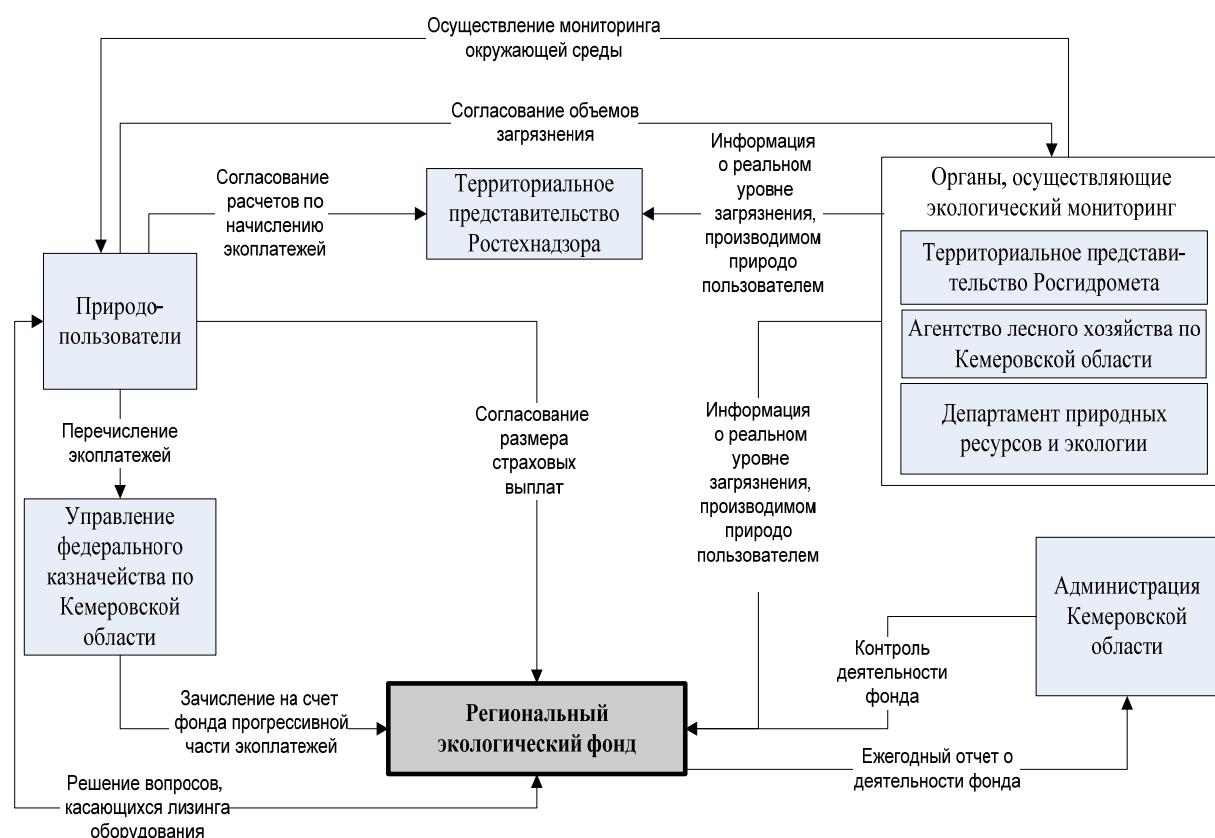


Рис. 5. Схема взаимодействия регионального экологического фонда с участниками придоохранной деятельности

Основные научно-исследовательские работы, проведенные в рамках Школы представлены ниже:

### 1. Научно-исследовательская работа: «Разработка комплексных программ социально-экономи-

### ческого развития муниципальных образований Южного Кузбасса».

Научный руководитель работы: д-р экон. наук, профессор Степанов И. Г.

## ЭКОНОМИКА

Научный консультант: канд. экон. наук, профессор Бабун Р. В.

**2. Проводится работа в составе рабочей группы по гранту РФФИ «Формирование агломераций в Кемеровской области»** (Бабун Р. В., Демчук Н. В.), Раздел В п.1 Аналитические и поисковые работы, имеющие важное значение для социально-экономического развития Кемеровской области. Сотрудниками кафедры муниципального управления НФИ КемГУ создан значительный задел по указанной теме.

**3. Получена Премия Правительства РФ в области образования за создание учебника «Система муниципального управления».** Впервые авторским коллективом, в составе которого в том числе и преподаватели-ученые представленной научной школы, создан учебник по специальности «Государственное и муниципальное управление». Руководитель авторского коллектива – канд. экон. наук, проф. Бабун Р. В.

**4. Защищенная кандидатская диссертация на тему «Разработка регионального экономического механизма охраны окружающей среды от загрязнения промышленными предприятиями».**

**5. Выигранный грант Губернатора 2010 года на тему «Развитие экологического предпринимательства в Кузбассе: оборот вторичных ресурсов»** (Часовников С. Н.).

Целью проекта являлось изучение степени развитости экологического предпринимательства в Кузбассе и формирование программы его развития в направлении оборота вторичных ресурсов.

В качестве задач проекта были определены:

- ✓ Разработка системы показателей оценки функционирования экологического предпринимательства.
- ✓ Оценка степени развитости экологического предпринимательства в Кузбассе по направлению оборота вторичных ресурсов.
- ✓ Формирование программы развития экологического предпринимательства в Кузбассе по направлению оборота вторичных ресурсов.
- ✓ Оценка эффективности ожидаемого результата предлагаемой программы развития экологического предпринимательства в Кузбассе по направлению оборота вторичных ресурсов и инвестиционной емкости этого сектора.

**6. Разработанные и зарегистрированные патенты по тематике направления.**

Пат. 2425805 Российская Федерация МПК C02F 1/46 (2006.01). Способ очистки воды от ионов и устройство для его реализации/ Часовников С. Н.; заявитель и патентообладатель: Сенкус В. В., Стефанюк Б. М., Сенкус Вас. В., Сенкус Вас. В., Конакова Н. И., Часовников С.Н. – №2009149176. Заявл. 28.12.2009. Опубл. 10.08.2011. Бюл. № 22.

Пат. 2424984 Российская Федерация МПК C02F 1/49 (2006.01). Устройство очистки промышленных сбросов и сточных вод/ Часовников С. Н.; заявитель и патентообладатель: Сенкус В.В., Стефанюк Б. М., Сенкус Вас.В., Сенкус Вас. В., Конакова Н. И., Часовников С. Н. – №2009125944. Заявл. 06.07.2009. Опубл. 20.01.2011. Бюл. № 2.

Пат. 24532581 Российская Федерация, МПК(51) B03B9/06(2006.01). Способ переработки отходов обогащения железных руд / Коробейников А. П., Фи-

лин А. Н., Барыльников В. В., Нуждова О. А., Артемьева А. А.; патентообладатель: Коробейников А. П. – № 2010131214/03; заявл. 26.07.2010; опубл. 10.02.2012.

Пат. 2452702 Российская Федерация, МПК(51) C04B7/153. Вяжущее и способ его приготовления для производства декоративного бетона / Сенкус В. В., Коробейников А. П., Стефанюк Б. М., Сенкус Вал. В., Конакова Н. И., Карпова А. И., Барыльников В. В., Пискаленко В. В.; патентообладатели: Сенкус В. В., Коробейников А. П., Стефанюк Б.М., Сенкус Вал. В., Конакова Н. И., Карпова А.И., Барыльников В. В., Пискаленко В. В. – № 2010140333/03; заявл. 01.10.2010; опубл. 10.06.2012.

Пат. 2448172 Российская Федерация, МПК(51) C22B7/04 (2006.01), B03B9/04 (2006.01). Способ переработки отвального доменного и мартеновского шлака / Коробейников А. П., Филин А. Н., Барыльников В. В.; патентообладатель: Коробейников А. П. – № 2010125165/02; заявл. 27.12.2011; опубл. 20.04.2012.

**7. Выигранный грант Губернатора 2011 года на тему «Маркетинговое позиционирование промышленных моногородов как инструмент инновационного развития региона (на примере Кемеровской области)»** (Старченко Е. Н.).

Целью проекта являлось изучение маркетингового потенциала промышленных моногородов Кемеровской области и разработка программы создания системы территориального маркетинга, обеспечивающего их устойчивое инновационное развитие как совокупности элементов единой региональной системы на основе механизма межмуниципальной интеграции.

В качестве задач проекта были определены:

- ✓ Разработка системы показателей оценки маркетингового потенциала городов Кемеровской области.
- ✓ Оценка степени развитости маркетингового потенциала промышленных моногородов Кемеровской области.
- ✓ Определение подходов к созданию единой информационной базы промышленных моногородов на основе механизма внутрирегиональной межмуниципальной интеграции.
- ✓ Формирование программы создания системы территориального маркетинга промышленных моногородов Кемеровской области.
- ✓ Оценка эффективности ожидаемого результата предлагаемой программы создания системы территориального маркетинга промышленных моногородов Кузбасса, обеспечивающего их устойчивое инновационное развитие как совокупности элементов единой региональной системы на основе механизма межмуниципальной интеграции.

**8. Выигранный организацией (НФИ КемГУ) грант в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на тему «Организационно-техническое обеспечение проведения всероссийской молодежной научной школы «Государство, природные ресурсы и рыночные институты»** (2012 г.). Работа Всероссийской молодежной научной школы включала:

- ✓ Пленарное заседание.
- ✓ Лекции, семинары ведущих российских уч-

ных, специалистов из городов Москва, Красноярск, Новосибирск, Новокузнецк, Кемерово.

✓ Круглый стол «Взаимодействие государственных служб, науки, бизнеса и общественности в сохранении природных ресурсов России».

✓ Экскурсия в лаборатории ОАО «Западно-Сибирский испытательный центр», г. Новокузнецк

✓ Стендовые, устные доклады участников молодежной научной школы.

✓ Конкурс научных работ для рекомендации к публикации в научных журналах, в том числе из перечня ВАК.

В работе школы приняли участие более 140 человек, из 6 Федеральных округов России, СО РАН, университетов США, Азербайджана и Узбекистана. Среди экспертов и лекторов школы были представлены ведущие специалисты по проблематике из Москвы, Красноярска, Новосибирска, Кемерово, ФГБУ «Шорский национальный парк», а также природоадзорных служб региона. В выступлениях и дискуссиях лектора, эксперты и участники школы обрисовали непростую экологическую ситуацию в регионе Кузбасса и особенно обращали внимание на проблемы, связанные с:

✓ несовершенством законодательства и системы налогообложения за загрязнение и разрушение окружающей природной среды и с необходимостью совершенствования механизма оценки мониторинга выбросов;

✓ восстановлением системы экологических целевых бюджетных фондов на федеральном, региональном и муниципальном уровнях;

✓ необходимостью создания и внедрения на законодательном уровне системы экологического страхования.

#### **9. Выигранный грант РГНФ на тему «Разработка рыночных механизмов устойчивого экологического развития промышленно-развитых регионов» (Старченко Е. Н., Часовников С. Н.) (2013 г.).**

Понимание глобального противоречия современной культуры потребления природных ресурсов и экологической емкости среды привело к возникновению термина «экологический рынок». Идеи эколого-экономического регулирования происходят из концепции устойчивого развития, развиваются в изучении проблем экологизации экономики и выходят на первый план в формировании рыночного механизма регулирования природопользования региона. Экономический рост, как сама цель развития экономики страны, региона, в неэкологизированной экономики приводит к возрастанию негативной нагрузки на окружающую среду, что в конечном итоге напрямую оказывается на уровне жизни населения. Однако, отказ от дальнейшего экономического развития в угоду решения проблем экологии также не возможен, так как исключает возможность решения социальных проблем. Поэтому, для экономики региона одним из наиболее актуальных аспектов реформирования является тенденция экологизации. Современное понимание проблемы повышения экологичности производств привело к формированию в некоторых странах экологического рынка. Наибольшее развитие экологический рынок получил в таких странах как США, стра-

ны ЕС, Япония. На сегодняшний день эти государства - мировые лидеры в экологизации, крупнейшие экспортёры экологической продукции и услуг на мировом рынке. Анализ практики и истории формирования экологического рынка в таких странах позволил выделить предпосылки и условия формирования экологического рынка. Анализ опыта вышеуказанных стран позволил определить существенные условия, общие для всех рассмотренных государств. Такие существенные условия включают: наличие предельных значений выбросов, определенное на нормативно-правовом уровне, принцип платности природопользования, который на практике находит свое отражение в наличии эмиссионных налогов, штрафов за превышение предельных выбросов, покупку лицензий на осуществление определенных видов деятельности, связанных с природопользованием. Кроме того, формирование экологического рынка невозможно без института экологической экспертизы, которая также присутствует во всех рассмотренных странах в том или ином виде. Кроме того, для развития экологического рынка необходимо наличие национальных или международных стандартов в сфере экологизации (например, экологического менеджмента), которые стимулируют предприятия экологизировать свою деятельность.

Проведение исследования на предлагаемую тему предполагает разработку рекомендаций по формированию рынка экологических услуг для обеспечения устойчивого экологического развития промышленно-развитого региона. Данная цель будет достигнута через разработку рыночных механизмов охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, в том числе, обеспечивающих усиление роли экологических и экономических стимулов; популяризацию экологического образования и просвещения; разработку рекомендаций по развитию механизмов государственночастных партнерств для финансирования приоритетных проектов экологического восстановления и реабилитации загрязненных и нарушенных территорий.

В ходе исследования используются труды отечественных и зарубежных ученых и специалистов, российское законодательство и другие официальные материалы. Решение поставленных задач будет осуществляться на основе общих положений системного и ситуационного подходов, структурно-функционального и процессного подходов с использованием сравнительного, факторного анализа, методов математической статистики, а также методов социологических исследований. Понимание глобального противоречия современной культуры потребления природных ресурсов и экологической емкости среды привело к возникновению термина «экологический рынок». Идеи эколого-экономического регулирования происходят из концепции устойчивого развития, развиваются в изучении проблем экологизации экономики и выходят на первый план в формировании рыночного механизма регулирования природопользования региона.

Экономический рост, как сама цель развития экономики страны, региона, в неэкологизированной экономики приводит к возрастанию негативной нагрузки на окружающую среду, что в конечном итоге направ-

мую сказывается на уровне жизни населения. Однако, отказ от дальнейшего экономического развития в угоду решения проблем экологии также не возможен, так как исключает возможность решения социальных проблем. Поэтому, для экономики региона одним из наиболее актуальных аспектов реформирования является тенденция экологизации. Современное понимание проблемы повышения экологичности производств привело к формированию в некоторых странах экологического рынка.

Исследование предполагается осуществить в три этапа.

На 1 этапе предполагается осуществить разработку концепции экологического рынка в промышленно - развитом регионе, обеспечивающую его устойчивое развитие. На этом этапе будут определены основные экономические параметры и условия существования экологического рынка региона как отдельной отрасли экономики.

На 2 этапе будет разработана методика оценки условий формирования экологического рынка и эффективности его функционирования. Для решения этой задачи будет создана информационная база для оценки условий формирования и развития экологического рынка на Кемеровской области, а также система показателей, характеризующих условия формирования и развития экологического рынка. В завершении второго этапа планируется опубликовать две статьи в рецензируемых журналах из перечня ВАК в которых будут содержаться все основные элементы предлагаемой методики оценки условий формирования экологического рынка и эффективности его функционирования.

На 3 этапе планируется осуществить апробацию методики оценки условий формирования и эффективности функционирования экологического рынка в Кузбассе. На базе полученных результатов возможным станет разработка основных направлений развития экологического рынка Кузбасса, которые планируется опубликовать отдельной статьей в рецензируемом журнале из перечня ВАК. В завершении третьего этапа планирует опубликовать монографию на тему: «Развитие экологического рынка в Кемеровской области: теория и практика», которая будет способствовать популяризации разработанной концепции формирования и развития экологического рынка. По результатам проведенного исследования планируется провести разработку дополнительной образовательной программы (семинара) для специалистов в сфере охраны окружающей среды и инвестиционного планирования на промышленных предприятиях. Цель этого мероприятия - обучение теории и методам оценки условий формирования и развития экологического рынка.

Проводимое научное исследование имеет как теоретическое, так и практическое значение. Теоретическое значение состоит в том, что результаты проведенного исследования расширяют научные представления по вопросу формирования и развития экологического рынка. Практическая значимость проводимого исследования заключается в том, что его результаты могут быть использованы для решения целого комплекса эколого-экономических проблем

присущих промышленно-развитым регионам. В совокупности же полученные результаты в конечном итоге позволят повысить качество окружающей природной среды, уровень и качество жизни и сформировать новый сегмент регионального рынка.

Необходимо отметить, что наличие предпосылок в сочетании с определенными условиями формирования экологического рынка способствует формированию этого экономического института как единой системы взаимосвязанных сегментов, являющейся источником предложения товаров и услуг экологического назначения, механизмом, обеспечивающим экологизацию экономики региона, то есть, экологически безопасный экономический рост.

Иными словами, для того, чтобы понять, какие действия необходимо предпринять в отдельно взятой страны или регионе для достижения экологического равновесия в экономических отношениях субъектов, необходимо первоначально оценить какие элементы этого равновесия (предпосылки формирования экологического рынка) уже существуют, какие нужно сформировать, и в каких условиях будет проходить этот процесс. Только после этого необходимо приступить в выработке программы развития нужных элементов экологического равновесия в экономике, соответственно, потребуется предлагаемая методика оценки степени достаточности их развития.

Одним из немаловажных аспектов функционирования Научной школы «Антикризисное управление: производственные и территориальные аспекты» является популяризация материалов и создание дискуссионной площадки научной школы. В целях популяризации имеющегося научного задела Научной школы, в том числе по представленному направлению, а также в целях создания дискуссионной площадки по актуальным вопросам развития промышленно-развитых регионов, проведено восемь Всероссийских научно-практических конференций «Антикризисное управление: производственные и территориальные аспекты».

Направлениями работы конференции являются:

- антикризисное управление на промышленных предприятиях;
- реорганизация системы управления на предприятиях;
- проблемы занятости и кадрового обеспечения реструктуризации на предприятиях;
- управление персоналом;
- банкротство предприятий и местные органы власти;
- правовые аспекты антикризисного управления;
- антикризисное управление территориями;
- рыночные механизмы устойчивого экологического развития промышленно-развитых регионов.

Участниками конференции, как правило, представлены все федеральные округа России.

Кроме этого, в целях реализации принципа преемственности поколений, в рамках дней молодежной науки, на экономическом факультете НФИ КемГУ ежегодно организуется работа секций на апрельской Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В целом популярность проводимой конференции с

каждым годом растет, о чем можно судить по увеличению числа студентов, принимающих в ней участие, а также по числу заявленных докладов и расширении тематики студенческих исследований. Важным является то, что конференция все более приобретает статус практико-ориентированной. В жюри приглашаются директора или представители таких организаций, как: ООО УК «СГМК», ОАО «Угольная компания «Южкузбассуголь», ОАО «Евраз ЗСМК», ОАО «Кузнецкие ферросплавы», ЗАО «НефтеХимСервис», ООО «ОФ «Прокопьевскуголь», региональное представительство ЗАО «Лореаль» по Югу Кузбасса, Новокузнецкий таможенный пост Кемеровской таможни, ООО «Объединенная компания «Сибшахтострой», НГУЭУ (г. Новосибирск), ФГБОУ ВПО СибГИУ, Филиал ФГБОУ ВПО КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева в г. Новокузнецке, ФНОУ ВПО «Санкт-Петербургский институт внешнеэкономических связей, экономики и права» (г. Новокузнецк), ООО «Сапфир-Акон», ООО «Энфорд Плюс» (г. Омск), ООО «АНФОРРус» (г. Москва в г. Новокузнецке), ООО «Профбухгалтер Н», МАОУ ДОД «Дом детского творчества № 5», МАОУ ДПО «Институт повышения квалификации», управляющие жилищным фондом компании и ряда других.

«Наука – это часть общечеловеческой культуры, а ее достижения составляют главные сокровища человечества». Несомненно, что интеллект и квалификация молодых специалистов является гарантией их высшего социального рейтинга. Говорят, что наука – это паровоз, который должен вывезти экономику вперед, но этому паровозу нужны обновление и реконструкция. Необходимым является привлечение в науку молодых ученых, создание условий для интенсивного развития молодежной науки. Особый интерес в этом процессе представляет студенческая наука. Тематика научно-исследовательской работы студентов непосредственно связана с направлениями Научной школы, реализует принцип непрерывности образования и возможности отбора лучших студентов для поступления в аспирантуру и трудоустройства в НФИ КемГУ. Научное руководство научно-исследовательской работой студентов, осуществляемое профессорско-преподавательским составом кафедр, направлено на формирование у студентов методологических знаний и умений, а также развитию креативных качеств.

**Традиционным стало участие студентов в следующих наиболее значимых научно-практических мероприятиях:**

- ✓ Международная студенческая олимпиада «Предпринимательство и менеджмент», Санкт-Петербургский Государственный инженерно-экономический университет, г. Санкт-Петербург.

- ✓ Всероссийская олимпиада по бухгалтерскому учету, экономическому анализу и аудиту среди студентов экономических специальностей вузов, ФГОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск.

- ✓ Межрегиональная олимпиада по маркетингу, ГОУ ВПО «Кемеровский государственный университет», г. Кемерово.

- ✓ Региональная олимпиада «Банковское дело», Сибирская Академия финансов и банковского дела, г.

Новосибирск.

- ✓ Всероссийская олимпиада по менеджменту, II тур, ГОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет», г. Новокузнецк.

- ✓ Межрегиональная олимпиада по бухгалтерскому учету, анализу и аудиту ГОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет», г. Новокузнецк.

- ✓ Международная научная студенческая конференция «Студент и научно-технический прогресс», г. Новосибирск.

- ✓ Международная научно-практическая конференция студентов и аспирантов экономических специальностей «Проблемы современной экономики», г. Красноярск.

- ✓ Международная конференция студентов и аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука: реальность и будущее», г. Кемерово.

Студенты ежегодно участвуют в конференциях, конкурсах, олимпиадах в близлежащих городах, а также в Новосибирске, Томске, Красноярске, Санкт-Петербурге, Москве, занимая призовые места и получая благодарности.

Кроме учебных занятий, студенты активно вовлекаются и участвуют в различных мероприятиях и проектах. Например, наши студенты участвовали в Международном лагере студенческого актива «Славянское сотрудничество», вовлекались в реализацию общегородского волонтерского проекта «Зеленая волна».

А еще с 2005 г. на кафедре муниципального управления работает Клуб молодого избирателя совместно с муниципальной избирательной комиссией г. Новокузнецка.

Студенты, подготавливаемые по направлению «Государственное и муниципальное управление» ежегодно участвуют в публичных слушаниях в администрации города. Наши студенты активно участвовали в проекте Корректировка Комплексной программы социально-экономического развития г. Новокузнецка до 2025 г., в том числе в публичных слушаниях Совета народных депутатов г. Новокузнецка по данному проекту; замечания студентов были учтены при корректировке Комплексной программы развития. А проект межвузовской студенческой группы «Совершенствование реализации комплексной программы социально-экономического развития города Новокузнецка» был одобрен представителями Администрации г. Новокузнецка.

Говоря о студенческой науке, об участии студентов во внешних научно-практических мероприятиях, нельзя не сказать и о мероприятиях различного уровня (от внутривузовского до всероссийского), организуемых кафедрами факультета.

Во-первых, это ежегодные внутривузовские предметные олимпиады по дисциплинам «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», «Менеджмент», «Маркетинг» и «Экономика предприятия». А также ставшая традиционной межвузовская (городская) олимпиада по дисциплине «Маркетинг».

Во-вторых, это традиционные ежегодные конкурсы студенческих, а также и школьных (организуемых в направлении профессиональной ориентации школь-

ников к научной среде ВУЗа) проектов, организуемых кафедрой муниципального управления, на следующие актуальные для города и региона темы: «Влияние ландшафтной архитектуры и дизайна на имидж города», «Ресурсосберегающие технологии в жилищном комплексе», «Основные направления совершенствования работы системы водоснабжения как одной из важнейших систем в жизнеобеспечении города», региональный конкурс школьных проектов «Нам жить в Кузбассе», Жилищные уроки (проводимые в школах городах).

В-третьих, это ежегодная апрельская Всероссийская научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, проводимая в рамках дней молодежной науки на факультете, о которой говорилось выше.

В итоге можно отметить, что проблемы экологически безопасного экономического развития являются актуальными для современного общества. Возрастающие масштабы загрязнения окружающей среды вкупе с истощением запасов природных ресурсов ставят перед экономикой региона качественно иные задачи. Интенсификация экономического развития как региона, так и отдельно взятого предприятия должна заключаться не только в повышении эффективности использования имеющихся ограниченных ресурсов, но и в минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

Создание условий для экологически безопасного экономического роста – приоритетная задача динамично развивающегося промышленного региона. Необходимо отметить также тот факт, что ресурсодобывающие отрасли не могут являться постоянным локомотивом экономического развития региона ввиду исчерпаемости природного сырья.

Система федерального и регионального управления природоохранной деятельностью в России находится на стадии формирования. Это значит, что на сегодняшний день отсутствует комплексный, программный подход к управлению природопользованием: не развита система мониторинга экологической ситуации, существуют проблемы с контролем экологической отчетности предприятий-загрязнителей, отсутствует комплексная система экономических рычагов, мотивирующих предприятия к экологизации собственной деятельности.

В последние десятилетия в экономике природо-

пользования происходит формирование понятия «экологический рынок». Различные авторы вкладывают в него различный смысл, но и они сходны в том, что вопросы экологизации экономики должны решаться с позиций рыночного подхода. Этот факт означает, что при формировании экологической политики необходимо делать акцент на экономических стимулах, как основных мотиваторах хозяйственной деятельности. Вместе с тем, понимание категории эколого-экономического стимулирования как рыночной предполагает наличие единой системы обращения экологически значимых активов. То есть, системный подход является необходимым компонентом рыночного подхода при решении задач экологизации экономики. Любые рыночные институты обладают способность к саморегулированию, однако, в контексте некоторых из них, тренд развития должна задавать государственная политика. К числу таких институтов относится и экологический рынок. Его формирование возможно при наличии определенных, благоприятных для этого условий, когда экологические активы приобретают должную ценность и могут быть объектом систематического обращения на рынке. Создание таких условий – прерогатива государства. Учитывая тот факт, что вопросы экологии и национального природопользования относятся к сфере государственной политики, кроме создания условий от государства требуется создание инфраструктуры, которая будет способствовать функционированию экологического рынка. Результатом же является экологизация хозяйственной деятельности субъектов экономики, что неизбежно ведет к улучшению эколого-экономической ситуации в регионе.

Таким образом, в настоящее время для перелома негативной экологической тенденции в России целесообразна разработка и внедрение в практику рыночных механизмов устойчивого экологического развития, в том числе модели экологического рынка, что также будет способствовать решению ряда социально-экономических проблем.

Представленное направление Научной школы «Разработка рыночных механизмов устойчивого экологического развития промышленно-развитых регионов» как раз и призвано аккумулировать усилия ведущих и молодых ученых, а также организовать реализацию принципа преемственности поколений в данной проблематике.

### Информация об авторах:

**Старченко Елена Николаевна** – кандидат экономических наук, заместитель декана экономического факультета по научной работе Новокузнецкого института (филиала) КемГУ, 8-903-916-24-77, 8-951-178-72-36.

**Elena N. Starchenko** – Candidate of Economics, Deputy Dean at the Faculty of Economics, Novokuznetsk Institute (branch) of Kemerovo State University.

**Часовников Сергей Николаевич** – кандидат экономических наук, заведующий кафедрой финансов Новокузнецкого института (филиала) КемГУ.

**Sergei N. Chasovnikov** – Candidate of Economics, Head of the Department of Finances, Novokuznetsk Institute (branch) of Kemerovo State University.

## ПЕРСОНАЛИИ



### **Анатолий Иванович Мартынов**

(к 80-летию со дня рождения)

Мартынов Анатолий Иванович родился 11 марта 1933 г. в г. Звенигороде Московской области. В 1955 г. окончил исторический факультет Московского областного пединститута (МОПИ) и по распределению вместе с женой Мартыновой Галиной Семеновной был направлен на работу в Кемеровскую область.

В августе 1955 г. был назначен директором Кемеровского областного краеведческого музея, где проработал до 1959 г., создавая музей после его закрытия в годы войны.

С 1956 г. непрерывно работает в Кемеровском государственном университете (пединституте). Профессор А. И. Мартынов – известный в стране и за рубежом ученый и опытный организатор науки. С 1977 г. – доктор исторических наук, с 1980 г. – профессор, в 1991 г. избран действительным членом Российской Академии Естественных наук. В 1955 г. Указом Президента РФ №39858 Мартынову А.И. было присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации».

Его заслуги перед Кузбассом и Россией значительны. А. И. Мартынов – основатель первой в Азиатской части России кафедры археологии в КемГУ (открыта в 1975 г.), которую он

возглавлял 23 года. Он инициатор и организатор широко известного в стране и за рубежом историко-культурного и природного музея-заповедника «Томская Писаница». В 1999 г. на Всероссийском конкурсе музеев был признан музеем года России. В 2002 г. А. И. Мартынов был удостоен гранта президента РФ за музейный проект «Русское сибирское село», имеющий общенаученное значение как указывалось в распоряжении Президента РФ. С 1972 г. и по настоящее время по учебнику по археологии обучаются студенты вузов России и СНГ. Подготовленный ученым и утвержденный Министерством образования учебник за 40 лет выдержал семь изданий.

А. И. Мартынов – автор утвержденных министерством учебных пособий по археологии и нескольких учебных и учебно-методических пособий, опубликованных в центральных издательствах. Его лекции и занятия со студентами и аспирантами новаторские, пользуются популярностью.

За 55 лет работы в вузе А. И. Мартынов подготовил сотни специалистов в системе высшего образования, 40 кандидатов исторических наук, в том числе 7 кандидатов культурологи (музееведение), 11 защитили докторские диссертации.

А. И. Мартынов – крупный ученый, ведущий специалист в области археологии и музейного строительства. Он автор около 400 научных работ, в том числе 13 монографий, опубликованных на русском, английском, французском, итальянском, венгерском, немецком и японском языках. Монографии ученого изданы в центральных издательствах и за рубежом. В том числе: «Сокровища Томских писаниц». – Москва: Искусство, 1972; «Лесостепная тагарская культура». – Новосибирск: Наука, 1979; «Сибирские петроглифы». – Будапешт: Корвина, 1983 (на венгерском яз.); «Древнее искусство Северной Азии». – США: Иллинойс-пресс, 1992 (на английском яз.); «Солнце в истории человечества» (в соавторстве), издание ЮНЕСКО, 1993 (на 12 языках); «История Сибири» (в соавторстве). – Токио, 1981 (на японском яз.). – Т. 1. Ученый основоположник ряда новых научных концепций и инициатив. Он организатор проведения Всесоюзных научных конференций по проблемам археологии и истории скифо-сибирского мира в 1979, 1894, 1987 и 1989 гг. в г. Кемерово. В результате было создано новое научное направление и обосновано существование степной евразийской цивилизации I тыс. до н. э.

А. И. Мартынов активный участник нескольких международных научных конгрессов и конференций: IV Международного конгресса антропологических наук (Вашингтон, 1980); VI и VII Международных финно-угорских конгрессов в 1985 и 1990 гг. (Сыктывкар, Дебренец); III Всемирного археологического конгресса в Индии (Дели, 1992); Всемирного конгресса северных народов в Фэрбенксе, США. В 90-е годы А. И. Мартынов участвовал в работе научных семинаров в Италии по программе ЮНЕСКО по наскальному искусству. В 1999 и 2001 гг. участвовал в работе международных археологических конгрессов в Люблине и Гётеборге. Профессор А. И. Мартынов инициатор музееификации памятников историко-культурного наследия России. Эта деятельность нашла отражение в его научной и общественной деятельности. Он организатор крупных научных археологических экспедиций по спасению памятников в зонах промышленного строительства объектов КАТЭК в Красноярском крае, Крапивинского гидроузла в Кузбассе, Акташской ГЭС в Горном Алтае.

Многогранна общественная деятельность ученого. В 60 – 80-е годы он был заместителем председателя Кемеровского Областного отделения Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры, участни-

## ПЕРСОНАЛИИ

ком учредительного и всех последующих съездов общества. А. И. Мартынов – член научного совета музеев Минкультуры РФ, член международной ассоциации циркульполярных народов, Европейской археологической и Европейской петроглифической ассоциаций.

Деятельность ученого получила высокую оценку в Кузбассе и в стране:

- занесен в Книгу Почета Кемеровской области в честь 60-летия Октябрьской революции. Протокол № 16 от 26.10.1977 г.;
- награжден знаком «Победитель социалистического соревнования 1977 года». Постановление Минвуза и ЦК Профсоюзов;
- награжден знаком «За отличные успехи в работе» в области высшего образования СССР. Приказ МВ и ССО СССР от 13.01.1983 г.;
- награжден почетной грамотой ЦК Профсоюза работников Высшей школы и научных учреждений СССР 3.03.1987 г.;
- Указом Президента РФ от 07.12.1998 г. А. И. Мартынову присвоено Почетное звание «Заслуженный деятель науки России»;
- награжден Почетной грамотой «За большой личный вклад в выявление, сохранение и пропаганду историко-культурного наследия Кузбасса». Приказ № 320 от 3.11.2000 г. Департамент культуры АКО;
- награжден памятным знаком «За заслуги перед КемГУ, за многолетний добросовестный труд, значительный вклад в становление Кемеровского госуниверситета». 26 июня 2003 г.;
- Указом Президента РФ от 31.05.2007 г. он награжден Орденом Почета;
- награжден нагрудным знаком «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации». Приказ Минобрнауки России от 29 сентября 2009 г. № 1293/к-н;
- Постановлением Губернатора Кемеровской области от 3.02.2012 г. награжден Орденом Почета Кузбасса.

Редколлегия журнала  
«Вестник КемГУ»



**Эдуард Михайлович Казин**  
(к 75-летию со дня рождения)

Имя Эдуарда Михайловича Казина, доктора биологических наук, профессора, действительного члена МАН ВШ и АПСН, заведующего кафедрой физиологии человека и животных и валеологии Кемеровского государственного университета, заслуженного деятеля науки РФ, широко известно не только в Кузбассе, но и в России. С 1965 года и по настоящее время известный ученый является бессменным руководителем кафедры физиологии человека и животных и валеологии Кемеровского государственного университета. Под руководством Э. М. Казина кафедра стала одной из ведущих в вузах: сегодня на ней работают три профессора, восемь доцентов, 12

кандидатов наук. На кафедре был сформирован сплоченный научный коллектив, выигравший в 2006 году областной грант «Лучший научно-педагогический коллектив».

Под руководством Э. М. Казина защищено 35 диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук и шесть диссертаций на соискание ученой степени доктора наук. Он руководит очной и заочной аспирантурой КемГУ, в которой вместе с соискателями в настоящее время готовит к защите 10 диссертаций научных и педагогических работников.

За десятилетия научной и творческой деятельности Эдуард Михайлович опубликовал свыше 350 статей, а также 18 монографий и различных научных и учебно-методических работ, из которых четыре имеют гриф Министерства образования Российской Федерации.

Профессор Э. М. Казин является одним из ведущих ученых-физиологов Кемеровской области, более 40 лет он посвятил научно-педагогической деятельности в вузах Кузбасса. Эдуард Михайлович подготовил большое количество специалистов по физиологии, психофизиологии, учителей биологии, которые работают в различных областях науки, образования и медицине. Около 70 % преподавателей кафедры физиологии человека и животных и валеологии университета – его ученики и последователи.

Научная и педагогическая школа, сформированная в Кузбассе Э. М. Казиным, оказывает заметное влияние на многие аспекты социальной жизни Кемеровской области: подготовку научно-педагогических кадров для учреждений высшего и среднего профессионального образования области, формирование региональной концепции образования, разработку и внедрение в практику образовательных учреждений Кузбасса здоровьесберегающих технологий, реализацию комплекса мер по социальной защите семьи и детей.

Авторским коллективом, который возглавляет ученый, разработана и внедрена в систему образовательных учреждений Кузбасса модель Центра научных основ здоровья и развития. При активной поддержке Администрации Кемеровской области создано более 60 таких центров. Они осуществляют диагностику, прогноз и коррекцию психофизического статуса школьников, что в свою очередь создает предпосылки для формирования и сохранения здоровья и развития личности ребенка.

По инициативе Э. М. Казина и при поддержке Администрации Кемеровской области в 22 городах и районах Кузбасса приняты муниципальные программы «Образование и здоровье», а в 2004 году в Кузбассе утверждена региональная программа «Образование и здоровье на 2005 – 2007 годы», получившая статус областного закона.

Совместная деятельность научно-практической школы Э. М. Казина с руководством департамента образования и науки Кемеровской области позволила создать уникальную для Российской Федерации инфраструктуру образовательных учреждений, обеспечивающую формирование в регионе системы непрерывного здоровьесберегающего образования в довузовских, вузовских и послевузовских образовательных учреждениях.

За последние 10 лет известный ученый неоднократно награждался почетными грамотами Министерства образования и науки РФ и Администрации Кемеровской области, благодарственными письмами, становился лауреатом конкурсов на лучшее учебно-методическое издание по проблеме адаптации и здоровья. Э. М. Казин удостоен звания «Лауреат премии Кузбасса», награжден медалями «За трудовую доблесть», «За особый вклад в развитие Кузбасса» II и III степеней, орденом «Доблесть Кузбасса», знаками «Почетный профессор Кузбасса», «Золотой знак Кузбасса», его имя занесено в энциклопедию «Лучшие люди России».

*Редколлегия журнала  
«Вестник КемГУ»*

### **Константин Евгеньевич Афанасьев** (к 60-летию со дня рождения)



18 июня 2013 года исполнилось 60 лет главному редактору журнала «Вестник Кемеровского госуниверситета», проектору по информатизации, доктору физико-математических наук, профессору Константину Евгеньевичу Афанасьеву – одному из ведущих ученых РФ в области численного моделирования задач гидродинамики жидкости со свободными границами и в области развития и построения больших информационных и телекоммуникационных систем.

К. Е. Афанасьев начал свою научную деятельность младшим научным сотрудником на математическом факультете КемГУ в 1979 г. после окончания Томского госуниверситета по специальности механика. Затем была очная целевая аспирантура в Чувашском госуниверситете в школе известного российского ученого гидродинамика, доктора физико-математических наук, профессора А. Г. Терентьева. Вернувшись в КемГУ, последовательно занимал должности от старшего преподавателя до начальника вычислительного центра (1989). В феврале 1991 г. приказом ректора утвержден в должности проректора по новым информационным технологиям в связи с преобразованием ВЦ в центр новых информационных технологий (ЦНИТ). По решению ЮНЕСКО был назначен заведующим кафедрой ЮНЕСКО по новым информационным технологиям в образовании и науке в центре новых информационных технологий (1998). С 2000 года кафедра ЮНЕСКО получила статус выпускающей и была включена в состав математического факультета.

В 1987 г. Константин Евгеньевич защитил кандидатскую, а в 1997 г. – докторскую диссертацию. В 1989 г. ему присвоено звание доцента, а в 2002 г. – профессора.

В этот же период при лидирующей позиции К. Е. Афанасьева и финансовой поддержке фонда Сороса в КемГУ в сентябре 1997 года был открыт единственный в Кузбассе «Центр Интернет». В 1998 г. был выигран грант фонда Сороса на подключение к сети Интернет всех филиалов КемГУ. Благодаря предпринятым усилиям студенты КемГУ и всех филиалов получили доступ к информационной «паутине» на три года раньше, чем остальные вузы Кузбасса. Технология высокоскоростного подключения была уникальной и за нее получен Грант При Международного форума «Партнерство ради прогресса» (г. Йоганесбург, ЮАР, 1998 г.).

По проекту МО РФ было осуществлено подключение к Региональной сети передачи данных КемГУ и к сети Интернет 336 школ Кемеровской области.

## ПЕРСОНАЛИИ

К. Е. Афанасьев – организатор и директор четырех чемпионатов по шахматам среди вузов России в режиме on-line по сети Интернет.

На посту проректора К. Е. Афанасьев наряду с основными должностными обязанностями занимается большой научно-организационной работой. Он являлся членом координационного совета по информатизации в Межрегиональной Ассоциации Сибирское Соглашение, членом советов при губернаторе Кемеровской области по стратегии развития информационного общества, заместителем председателя координационного совета Администрации Кемеровской области по связи и информатизации, членом экспертного совета Кузбасского технопарка, специализированного совета по защите кандидатских и докторских диссертаций, Национального комитета РФ по теоретической и прикладной механике, национального технического комитета № 461 по стандартизации информационных технологий и программного обеспечения, оргкомитетов ряда отечественных и международных конференций, редколлегий журналов «Вычислительные технологии», «Вестник новосибирского госуниверситета» (Серия: информационные технологии), «Вестник КемГУ», членом редколлегии регионального выпуска «Кузбасс» горного информационно-аналитического бюллетеня.

К. Е. Афанасьев – автор и соавтор более 200 научных работ, в том числе четырех монографий и девяти учебных пособий, также автор большого числа электронных учебно-методических комплексов (в том числе «Математика и информатика», «Многопроцессорные вычислительные системы и параллельное программирование» и др.).

Он активно занимается подготовкой научных кадров, среди его учеников – 13 кандидатов и один доктор наук. На посту заведующего кафедрой Константин Евгеньевич много и плодотворно занимается подготовкой студентов и магистров. Среди выпускников кафедры многие были награждены медалями и дипломами Министерства образования и науки РФ. Всего по кафедре было выпущено более 300 специалистов, работающих в различных областях науки и народного хозяйства.

Константин Евгеньевич за многолетний и плодотворный труд удостоен почетных званий и наград: Лауреат премии правительства РФ в области образования за создание телекоммуникационной образовательной сети, Почетный работник высшего профессионального образования, Заслуженный работник высшей школы РФ, Лауреат премии «За особый вклад в социально-экономическое и культурное развитие Кузбасса» (номинация – за достижения в науке), Лауреат Всероссийского конкурса на лучшую научную книгу среди преподавателей высших учебных заведений, проводившегося фондом развития отечественного образования, Лауреат премии Американского благотворительного фонда поддержки информатизации образования и науки. Медали 2-й и 3-й степени «За особый вклад в развитие Кузбасса», медаль «За служение Кузбассу», памятный знак «За заслуги перед КемГУ».

Коллеги и ученики Константина Евгеньевича уважают его за широчайшую эрудицию, умение создавать творческую, деловую атмосферу при решении различных поставленных задач.

Свое 60-летие Константин Евгеньевич встречает в хорошем расположении духа и полным творческих сил. От всей души желаем ему крепкого здоровья и новых творческих успехов в разносторонней деятельности.

*Редакция журнала  
«Вестник КемГУ»*

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Для публикации в «Вестнике КемГУ» принимаются статьи, в которых отражаются результаты актуальных фундаментальных и прикладных научных исследований, передовых научноемких технологий, научных и научно-методических работ, посвященных проблемам высшего образования и развитию науки в высшей школе и соответствующие тематике журнала. Представленный к публикации материал может иметь разнообразный характер: от постановки проблемных теоретических вопросов, предложений разработки новых направлений в науке до анализа результатов конкретных исследований.

Статьи принимаются в соответствии с перечнем научных направлений ВАК:

01.00.00	Физико-математические науки	10.00.00	Филологические науки
02.00.00	Химические науки	12.00.00	Юридические науки
03.00.00	Биологические науки	13.00.00	Педагогические науки
05.00.00	Технические науки	19.00.00	Психологические науки
07.00.00	Исторические науки и археология	22.00.00	Социологические науки
08.00.00	Экономические науки	23.00.00	Политология
09.00.00	Философские науки	25.00.00	Науки о земле

### ПОРЯДОК ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛА В РЕДАКЦИЮ

1. Текст статьи представляется в редакцию на русском языке, на электронном носителе, проверенном на отсутствие вирусов, в виде файла с расширением *.doc*, построенного средствами Microsoft Word 97-2007, и одного печатного экземпляра на стандартных листах формата 210×297 мм. Иногородние авторы могут представлять указанные материалы по электронной почте [vestnik@kemsu.ru](mailto:vestnik@kemsu.ru). Электронная версия должна быть идентична распечатанному тексту, в случае расхождения, за основу берется печатный вариант.

2. Рекомендуемый объем статьи, включая аннотацию и список литературы, 16 – 25 тыс. знаков без пробелов.

3. Авторам материалов естественнонаучного направления необходимо дополнительно предоставить экспертное заключение о возможности опубликования в открытой печати.

4. Все статьи, поступившие в редакцию, проходят рецензирование, где анализируются актуальность темы, научная новизна и оригинальность решений, доказательная база, строгость и однозначность выводов, оснащенность научным аппаратом, качество иллюстративного материала, и публикуются по решению редакционной коллегии журнала.

5. Редакция имеет право проводить сокращения и редакционные изменения текста рукописей.

6. Работы общественно-публицистического характера к рассмотрению и публикации не принимаются.

7. Представленные статьи могут быть возвращены автору на доработку или отклонены из-за несоответствия профилю журнала, неприемлемого объема, отрицательного итога экспертизы или несоблюдения правил оформления. Рукописи, не принятые к публикации, авторам не высылаются. Гонорар за опубликованные статьи не выплачивается.

8. Не допускается свыше двух статей одного автора в одном номере журнала.

9. *Статьи аспирантов печатаются в журнале бесплатно при наличии справки из отдела аспирантуры.*

10. Статьи включаются в выпуск только после положительного решения редколлегии и предоставления копии платежного документа в редакцию журнала.

11. Представление оригинальной статьи к публикации в «Вестнике КемГУ» означает согласие авторов на передачу права автора на воспроизведение, распространение и доведение до всеобщего сведения любым способом.

### СТРУКТУРА СТАТЬИ

1. Индекс универсальной десятичной классификации (УДК).
2. Название статьи.
3. Инициалы и фамилия автора (авторов).
4. Аннотация/реферат.
5. Ключевые слова.
6. Текст статьи с таблицами, рисунками, формулами.
7. Список литературы.
8. Публикуемые сведения об авторе (авторах): фамилия, имя, отчество; ученая степень, ученое звание; должность, место работы; служебные или домашние телефоны, адрес электронной почты (e-mail).

## ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

1. Текст набирается без форматирования и нумерации страниц, с учетом абзацев и особых указаний в требованиях к оформлению статей.
2. Последовательность элементов оформления – в соответствии со структурой статьи.
3. Заголовок статьи (не более 3 строк) необходимо предоставить на русском и английском языках.
4. Инициалы и фамилия автора (авторов) – через запятую.
5. Статья должна быть снабжена аннотацией на русском и английском языках. **Аннотация к статье должна быть:** информативной (не содержать общих слов); оригинальной; содержательной (отражать основное содержание статьи и результаты исследований); структурированной (следовать логике описания результатов в статье); компактной (укладываться в объем от 120 до 250 слов). **Аннотация должна включать следующие аспекты содержания статьи:** предмет, цель работы; метод или методологию проведения работы; результаты работы; область применения результатов; выводы.
6. Статья должна быть снабжена ключевыми словами на русском и английском языках (рекомендуемое количество ключевых слов – 5–7).
7. При вставке формул использовать только Microsoft Equation 3.0 (встроенный редактор формул Microsoft Office), расположение формул на странице – по центру. Нумеровать рекомендуется лишь формулы, на которые имеются ссылки.

Например:

$$J_q^+ : q = \begin{cases} \operatorname{Re}(z_1 / z_2)i + \operatorname{Im}(z_1 / z_2)j + \\ + \frac{|z_1|^2 - |z_2|^2}{|z_1|^2 + |z_2|^2}k \mid z_2 \neq 0, \\ k \mid z_2 \mid = 0. \end{cases} \quad (12)$$

8. Рисунки и подписи к ним располагаются непосредственно в тексте. Рисунки должны иметь формат jpg, допускать перемещение в тексте и возможность уменьшения размеров, в черно-белой палитре.
9. Объекты, созданные средствами Microsoft Office, должны допускать возможность редактирования.
10. Таблицы нумеруются, если их число более одной.
11. Ссылки на цитированную литературу приводятся в квадратных скобках в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «СИБИД. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Например:

Ссылка на полный текст документа [6].

Ссылка на фрагмент текста документа или статью в периодическом издании [6, с. 24 – 28].

12. Список литературы располагается после текста статьи, нумеруется (начиная с первого номера) в алфавитном порядке, предваряется словом «Литература» и оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Под одним номером допустимо указывать только один источник.

13. Сокращения в тексте – по ГОСТ 7.0.12-2011 «СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила». Допускается использование аббревиатур.

14. Примечания и сноски оформляются непосредственно в тексте в круглых скобках курсивом.

Например: текст (*Прим. автора: текст примечания*).

15. Внедренные шрифты, используемые в тексте статьи, предоставляются отдельными файлами.

16. На последней странице статьи указываются публикуемые сведения об авторах **на русском и английском языках**: полное название учреждения, где выполнено исследование; фамилии, имена и отчества авторов полностью; ученая степень, звание, должность, место работы, номера контактных телефонов, адрес электронной почты всех авторов.

17. На последней странице статьи должны быть подписи всех авторов.

## РЕКВИЗИТЫ РЕДАКЦИИ

<b>Адрес:</b>	650043, Кемерово, ул. Красная, 6, редакция журнала «Вестник КемГУ»
<b>Телефон:</b>	(3842) 58-13-01
<b>Факс:</b>	(3842) 58-38-85
<b>Электронный адрес:</b>	<a href="mailto:vestnik@kemsu.ru">vestnik@kemsu.ru</a>
<b>Адрес в Интернет:</b>	<a href="http://www.kemsu.ru/science/bulletin.htm">http://www.kemsu.ru/science/bulletin.htm</a>

## ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ

Периодичность выхода журнала – 4 выпуска в год.

Минимальный период подписки – 3 месяца (1 выпуск).

Подписка проводится через отделения связи по каталогу «Пресса России» –  
подписной индекс 42150.

Стоимость подписки указана в каталоге.

Редакция журнала  
приглашает авторов к сотрудничеству

Подробная информация на сайте издателя:

<http://www.kemsu.ru/science/bulletin.htm>

---

Подписано к печати 28.08.2013 г. Формат А 4.

Дата выхода в свет 13.09.2013 г.

Печать офсетная. Бумага Sveto Copy. Усл. печ. л. – 20,75. Уч.- изд. л. – 19,39.

Тираж 500 экз. Заказ №\_\_\_\_\_

Цена свободная.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет».  
650043, г. Кемерово, ул. Красная, 6, <http://kemsu.ru>.

Отпечатано в ООО ПК «ОФСЕТ». 650001, Кемерово, ул. 40 лет Октября, 16.