

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ – РЕСПУБЛИКАНСКИЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ НАУЧНО-КОНСУЛЬТАЦИОННЫЙ ЦЕНТР ЭКСПЕРТИЗЫ»
(ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ)

ИННОВАТИКА И ЭКСПЕРТИЗА

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ
Выпуск 1 (14)

МОСКВА 2015

Editor-in-chief

G.I. Bakhturin, General Director of SRI FRCEC, Doctor of Engineering

Editorial Board:

P.B. Melnik, Deputy General Director of SRI FRCEC for R&D, Deputy Chief Editor, Doctor of Engineering;

K.V. Lebedev, Deputy General Director of SRI FRCEC for R&D, Doctor of Economics;

I.I. Kurochka, Scientific Secretary, Executive Secretary of the editorial Board, Doctor of Physics and Mathematics;

A.A. Tugarinov, Executive Editor for the collection;

Y.N. Andreyev, Chief Scientific Officer, Doctor of Economics;

B.V. Ivanov, Director of Centre;

N.P. Ivaschenko, Deputy Dean of the Faculty Economics, Lomonosov Moscow State University;

A.V. Koltsov, Deputy Head of Centre, Doctor of Economics;

N.A. Mironov, Director of Centre, Doctor of Engineering;

Y.L. Rybakov, Director of Centre, Ph.D. of Biology;

I.A. Tugarinov, Advisor, Doctor of Geology and Mineralogy;

T.I. Turko, Director of Centre, Doctor of Biology;

E.L. Khitsunov, Director of Centre

Innovatics and Expert Examination. The scientific works of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Scientific Research Institute – Federal Research Centre for Project Evaluation and Consulting Services» (SRI FRCEC). M.: SRI FRCEC, 2015. Vol. 1(14). 317 p.

This collection includes published scientific works of theoretical and practical nature made by analysts, specialists and experts of SRI FRCEC as well as of other scientific organizations and industrial enterprises, on the most important issues of Russia in the field of innovation, scientific and technological expert examination, economics and organization of scientific activity, scientific and technological cooperation. The topical issues touched upon, are related to the production and application of new high-tech raw materials, use of directional transmission of energy, prospects of development of energy, study of properties of new materials, including nanostructured materials; examination of trends of innovative development of Russia, results of the analysis of activity of economic entities and development of innovative infrastructures of universities; discussion of legal regulation of protected areas etc.

Scientific research and review-analytical articles of this collection may be useful for managers of institutions and enterprises, scientific research workers, experts, analysts and practitioners in the field of innovation management, development of innovative products, as well as for lecturers and students.

ISSN 1996-2274

© SRI FRCEC, 2015

EAN-13: 9771996227771

This collection was registered on 12 April 2007 in ROSOHRANKULTURA Agency PI № FS77-27730.

Editorial Address: 123317, Moscow, Antonov-Ovseenko St., 13, Bldg. 1

Tel.: (499) 259-69-92, **Fax:** (499) 256-45-41

E-mail: info@extech.ru

http://www.extech.ru

Главный редактор

Г.И. Бахтурин, генеральный директор ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. техн. наук

Редакционная коллегия:

П.Б. Мельник, зам. ген. директора ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ по научной работе, зам. гл. редактора, канд. техн. наук;

К.В. Лебедев, зам. ген. директора ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ по научной работе, канд. экон. наук;

И.И. Курочка, ученый секретарь, отв. секретарь редколлегии, канд. физ.-мат. наук;

А.А. Тугаринов, отв. редактор сборника;

Ю.Н. Андреев, гл. научн. сотр., канд. экон. наук;

Б.В. Иванов, дир. центра;

Н.П. Иващенко, зам. дек. эконом. факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, д-р экон. наук;

А.В. Кольцов, зам. дир. центра, канд. экон. наук;

Н.А. Миронов, дир. центра, канд. техн. наук;

Ю.Л. Рыбаков, дир. центра, д-р биол. наук;

И.А. Тугаринов, советник, канд. геол.-минер. наук;

Т.И. Турко, дир. центра, канд. биол. наук;

Е.Л. Хицунов, дир. центра

Инноватика и экспертиза. Научные труды Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт — Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы» (ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ). М.: ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, 2015. Вып. 1(14). 317 с.

В сборнике опубликованы научные труды теоретического и практического характера аналитиков, специалистов и экспертов ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ а также других научных организаций и производственных предприятий по наиболее актуальным для России проблемам в области инноватики, научной и научно-технической экспертизы, экономики и организации научной деятельности, научно-технического и технологического сотрудничества. Затронуты актуальные проблемы, связанные с добычей и применением нового высокотехнологичного сырья, использования направленной передачи энергии, перспективами развития энергетики, изучением свойств новых, в том числе наноструктурных материалов; рассматриваются направления инновационного развития России и др.

Научные и обзорно-аналитические статьи сборника могут быть полезными для руководителей учреждений и предприятий, научных работников, экспертов и аналитиков, практиков-производственников в области инновационного управления, разработки инновационных продуктов, а также для преподавателей вузов, аспирантов и студентов.

ISSN 1996-2274

© ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, 2015

EAN-13: 9771996227771

Сборник зарегистрирован 12 апреля 2007 г. в Росохранкультуре, ПИ № ФС77-27730.

Адрес редакции: 123317, г. Москва, ул. Антонова-Овсеенко, д. 13, стр. 1

Тел.: (499) 259-69-92, **факс:** (499) 256-45-41

E-mail: info@extech.ru

http: //www.extech.ru

CONTENTS

INNOVATION: THEORY AND PRACTICE

Shuvalov S.S. Strategy of innovation development of Russia: report on the first phase	8
Kolmakov I.B., Koltsov A.V., Domozhakov M.V. The foundations of the system of complex forecasting areas of research and innovation in conjunction with macroeconomic models of the economy of the Russia	19
Izyumov D.B., Mironova D.S. Analysis of the current state of innovative activity of the state and business: international experience and Russian realities	40
Glisin F.F. Some trends of the innovative activity in Russia in case of limitations of financial resources	50
Andreyev Y.N., Duckwitz S.V., Khramov N.B. Analysis of innovative activity of universities of the Russian Federation	58
Gudkova A.A., Turko T.I. Trends and growth prospects of innovative development of subjects of the Russian Federation	70
Lukasheva N.A. The creation and development of innovation infrastructure for the innovative activity in Russian regions	81
Myakinkova L.L., Bukach O.V., Logunova A.V. Contemporary issues, challenges and future directions and trends in the field of vaccinology	96
Luskinovich P.N., Andreev A.A., Vishenskaya T.V., Kretushev A.A., Gukasov V.M. Highly sensitive medical diagnostic systems based on the promising electronic components	110

EXPERT EXAMINATION AND ANALYTICAL ACTIVITY

Marichev E.A., Sergeev M.V. On the application of «big data» technologies in the information system of Federal Roster experts of scientific and technical sphere of Ministry of education and science of Russia	118
Plieva Z.R., Odintsova N.N. Analysis of the basic mechanisms of realization of scientific-technological and innovation policy in the Russian Federation	124
Khasuntsev I.M., Leonova T.N., Malanicheva N.V., Bochkovskiy P.P. Analysis of the effectiveness of the government program «Development of science and technology»	134
Buharin S.N., Epishin K.V. Situation analysis stage in the formation of the «road map» of the technology component development of the national security strategy	143
Bakhturin G.I., Turko T.I., Khramov N.B., Fedorkov V.F., Boretskaya S.V. Results of monitoring and analysis of small innovative enterprises	153
Melnik P.B., Turko T.I., Fedorkov V.F., Boretskaya S.V., Khramov N.B., Morozova I.A. Information and analytical support of work with small innovative enterprises	163

СОДЕРЖАНИЕ

ИННОВАЦИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Шувалов С.С. Стратегия инновационного развития России: результаты реализации первого этапа	8
Колмаков И.Б., Кольцов А.В., Доможаков М.В. Основы построения системы комплексного прогноза сферы исследований и инноваций во взаимосвязи с макроэконометрическими моделями экономики России	19
Исюмов Д.Б., Миронова Д.С. Анализ современного состояния инновационной деятельности государства и бизнеса: зарубежный опыт и российские реалии	40
Глисин Ф.Ф. Некоторые тенденции развития инновационной деятельности в России в условиях ограничения финансовых ресурсов	50
Андреев Ю.Н., Дуквиц С.В., Храмов Н.Б. Анализ инновационной деятельности вузов Российской Федерации	58
Гудкова А.А., Турко Т.И. Тенденции и перспективы роста инновационного развития субъектов Российской Федерации	70
Лукашева Н.А. Создание и развитие элементов инновационной инфраструктуры для активизации инновационной деятельности в российских регионах	81
Мякинкова Л.Л., Букач О.В., Логунова А.В. Современные проблемы, вызовы и перспективные направления в области вакцинологии	96
Лускинович П.Н., Андреев А.А., Вышенская Т.В., Кретушев А.А., Гукасов В.М. Высокочувствительные медицинские диагностические системы на основе перспективных радиоэлектронных компонентов наносистем	110

ЭКСПЕРТИЗА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Марышев Е.А., Сергеев М.В. О применении технологий «больших данных» в информационной системе федерального реестра экспертов научно-технической сферы Минобрнауки России	118
Плиева З.Р., Одинцова Н.Н. Анализ основных механизмов реализации государственной научно-технической и инновационной политики в субъектах Российской Федерации	124
Хасунцев И.М., Леонова Т.Н., Маланичева Н.В., Бочковский П.П. Анализ эффективности реализации государственной программы «Развитие науки и технологий»	134
Бухарин С.Н., Епишин К.В. Этап ситуационного анализа при формировании «дорожной карты» развития технологической составляющей стратегии национальной безопасности	143
Бахтурин Г.И., Турко Т.И., Храмов Н.Б., Федорков В.Ф., Борецкая С.В. Результаты мониторинга и анализ деятельности малых инновационных предприятий	153
Мельник П.Б., Турко Т.И., Федорков В.Ф., Борецкая С.В., Храмов Н.Б., Морозова И.А. Информационно-аналитическое обеспечение работы с малыми инновационными предприятиями	163

Ivanov B.V., Kristalinskaya S.V., Gladysheva E.A. Analysis of performance monitoring of information support of 2015 contests for the grants of the president of the Russian Federation for state support of young Russian scientists	171
Shumsutdinov Y.A., Sitnikov S.E., Zakharikova S.E. Evaluation method of expert-examination of wide variety of stereotyped projects	176
Koltsov A.V., Oktiabrskiy A.M. Analysis of the results of implementation of Federal target programs containing civilian research and development, in 2012 and 2013	189
Epishin K.V., Zernyukov D.V., Komarov I.M. The history of prediction in the context of theoretical and methodological problems	201

ECONOMY AND ORGANIZATION OF SCIENTIFIC AND ECONOMIC ACTIVITIES

Baranova V.P. Features of modern contractual systems on the example of foreign countries	211
Glisin F.F., Kalyuzhny V.V. Comparative analysis of formation of personnel potential of science in Russia and abroad	220
Kondratyuk E.L., Mironova D.S. The system of technological forecasting and prioritization of the development of science and technology in France	231
Benevolensky S.B., Vikulov O.V., Rybakov J.L. Features of functioning of the state scientific centers of the Russian Federation in the aerospace field	246
Klementiev S.A., Fedin A.V., Zubarev V.S. The main factors influencing the development of the common transport space of the Russian Federation	252
Barabash N.S. Life long learning in Russia and all over the world: the new approaches, tendencies, and technologies	260
Hitsunov E.L., Beliayev V.V. Organization and conduct of independent identification examination of commodities and technologies in the field of export control at the SRI FRCEC	271
Barkasov M.S. The formation of expert-analytical centres at the regional business non-profit organizations	278
Gukasov V.M., Leonov D.V., Fin V.A. The main prerequisites for the successful implementation of today's complex investment projects	286
Lebedev S.G., Andriyanov N.I., Yourkevitchus S.P., Generalova S.V. Contactless carbon switch – current limiter as part of the system network management and protection in Smart Grid technology	302
Korostelev D.A., Yaminsky D.I., Yaminsky I.V. Russian machines and machining centres – for Russian industry	309

Иванов Б.В., Кристалинская С.В., Гладышева Е.А. Анализ показателей мониторинга информационного сопровождения конкурсов 2015 года на право получения грантов президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых	171
Шамсутдинов Ю.А., Ситников С.Е., Захарикова С.Е. Метод анализа экспертных заключений, полученных в результате экспертизы множества однотипных проектов ...	176
Кольцов А.В., Октябрьский А.М. Анализ результатов реализации Федеральных целевых программ, содержащих НИОКР гражданского назначения, в 2012 и 2013 годах ...	189
Епишин К.В., Зернюков Д.В., Комаров И.М. История прогностики в контексте теоретических и методологических проблем	201

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНОЙ И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Баранова В.П. Особенности контрактной системы на международном уровне на примере зарубежных стран	211
Глисин Ф.Ф., Калужный В.В. Сравнительный анализ формирования кадрового потенциала науки в зарубежных странах и в России	220
Кондратюк Е.Л., Миронова Д.С. Система технологического прогнозирования и определения приоритетов развития науки и технологий во Франции	231
Беневоленский С.Б., Викулов О.В., Рыбаков Ю.Л. Особенности функционирования государственных научных центров Российской Федерации в авиационно-космической области	246
Клементьев С.А., Федин А.В., Зубарев В.С. Основные факторы, оказывающие влияние на развитие единого транспортного пространства Российской Федерации	252
Барабаш Н.С. Непрерывное образование в России и мире: новые подходы, тенденции и технологии	260
Хицунов Е.Л., Беляев В.В. Организация и проведение независимой идентификационной экспертизы товаров и технологий в целях экспортного контроля в ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ	271
Баркасов М.С. Формирование экспертных центров на базе региональных деловых некоммерческих организаций	278
Гукасов В.М., Леонов Д.В., Фин В.А. Основные предпосылки успешного выполнения современных сложных инвестиционных проектов	286
Лебедев С.Г., Андриянов Н.И., Юркевичус С.П., Генералова С.В. Бесконтактный углеродный переключатель — ограничитель тока как элемент системы управления электрическими сетями и их защиты в технологии Smart GRID	302
Коростелев Д.А., Яминский Д.И., Яминский И.В. Российской индустрии — российские станки и обрабатывающие центры	309

ИННОВАЦИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

СТРАТЕГИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ: РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПЕРВОГО ЭТАПА

С.С. Шувалов, нач. отд. ГБОУ «ТемоЦентр», канд. экон. наук, ShuvalovSS@Edu.mos.ru

В статье анализируются результаты реализации первого этапа Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г. с точки зрения выполнения запланированных мероприятий и достижения целевых значений индикаторов ее реализации.

Ключевые слова: инновационное развитие, индикаторы инновационного развития, инновационный бизнес, высокотехнологичный экспорт, информационное общество.

STRATEGY OF INNOVATION DEVELOPMENT OF RUSSIA: REPORT ON THE FIRST PHASE

S.S. Shuvalov, Head of Department, SBEI «TemoTsentr», Doctor of Economics, ShuvalovSS@Edu.mos.ru

The article analyzes the results of the first phase of strategy of innovative development of the Russian Federation for the period until 2020 in terms of the implementation of planned activities and the achievement of the target values of indicators for its implementation.

Keywords: innovative development, indicators of innovation development, business innovation, high-tech exports, the information society.

Введение. Более трех лет назад, в декабре 2011 г., распоряжением Правительства России, была утверждена Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г. (далее также — Стратегия) [1], основной целью которой провозглашается перевод к 2020 г. экономики России на инновационный путь развития.

В Стратегии сформулированы основные задачи, выделены ключевые направления реализации инновационной политики, определены приоритетные мероприятия, а также установлены целевые индикаторы и их планируемые значения на 2013, 2016 и 2020 гг.

Стратегией предусмотрены два этапа ее реализации:

— первый этап (2011–2013 гг.), условно называемый «задельным» и включающий серьезные реформы, значительные «инфраструктурные» инвестиции и запуск ряда «пилотных» проектов в сфере образования, науки, инновационной и промышленной политики, а также общее совершенствование государственной политики, направленное на улучшение инновационно-инвестиционного развития экономики (развитие справедливой конкуренции, совершенствование налоговой и таможенной политики, технического регулирования);

— второй этап (2014–2020 гг.), на котором ожидается появление «отдачи» от реформ и «пилотных» проектов, запущенных на первом этапе, дальнейшее совершенствование инновационной политики, увеличение бюджетного финансирования науки и технологий и притока инвестиций в национальную инновационную систему.

Таким образом, на данный момент завершен первый этап и начат второй этап реализации Стратегии, в связи с чем возникает вопрос о сравнении планируемых и фактически достигнутых результатов реализации первого этапа.

Достижение целевых значений индикаторов на 2013 г. Сопоставление целевых и фактически достигнутых значений индикаторов реализации Стратегии в 2013 г. представлено в табл. 1.

Таблица 1

Значения индикаторов реализации Стратегии в 2013 г.

№ п/п	Индикатор	2013 г. план	2013 г. факт	
			Значение	Источник
1	Удельный вес населения в возрасте 5–18 лет, охваченного образованием (процент)	94,6	93,7	Данные Портала государственных программ РФ
2	Отношение средней заработной платы в образовании к средней заработной плате по экономике страны в целом (процент)	67–72	96,8	Данные Росстата
3	Количество вузов, входящих в Топ 200 QS World University Rankings (единица)	1	1	QS World University Rankings
4	Удельный вес обучающихся по программам общего образования, участвующих в олимпиадах и конкурсах различного уровня (процент)	35,0	39,7	Данные Портала государственных программ РФ
5	Удельный вес населения в возрасте от 25 до 64 лет, участвующего в непрерывном образовании (процент)	33,0	33,5	Рассчитано по данным Росстата
6	Удельный вес домашних хозяйств, имеющих доступ к сети Интернет с персонального компьютера (процент)	75,0	65,1	Данные Росстата
7	Коэффициент изобретательской активности	2,1	2,0	Рассчитано по данным Росстата
8	Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации — всего (процент)	9,6	8,9	Данные Росстата
9	Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации — добывающие, обрабатывающие производства, производство и распределение электроэнергии, газа и воды (процент)	10,9	9,7	Данные Росстата
10	Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации — связь, деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий (процент)	22,1	10,3	Данные Росстата
11	Интенсивность затрат на технологические инновации (процент)	2,0	2,2	Данные Росстата

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Индикатор	2013 г. план	2013 г. факт	
			Значение	Источник
12	Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг организаций промышленного производства (процент)	7,2	8,9	Данные Росстата
13	Удельный вес товаров, работ, услуг, новых для рынка сбыта, в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг организаций промышленного производства (процент)	2,0	1,1	Данные Росстата
14	Удельный вес товаров, работ, услуг, новых для мирового рынка, в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг организаций промышленного производства (процент)	0,04	0,02	Данные Росстата
15	Удельный вес инновационных товаров, работ и услуг в общем объеме экспорта организаций промышленного производства (процент)	8,2	13,7	Данные Росстата
16	Совокупный уровень инновационной активности организаций промышленного производства (процент)	24,0	10,9	Данные Росстата
17	Удельный вес организаций, использующих широкополосный доступ к сети Интернет (процент)	85,0	79,4	Данные Росстата
18	Удельный вес организаций, имеющих веб-сайт (процент)	75,0	41,3	Данные Росстата
19	Средний возраст исследователей (лет)	47,5	46,0	Данные Росстата
20	Удельный вес исследователей в возрасте до 39 лет (процент)	33,1	40,3	Рассчитано по данным Росстата
21	Удельный вес России в Web of Science (процент)	2,30	1,58	Рассчитано по данным Web of Science
22	Удельный вес сектора высшего образования во внутренних затратах на исследования и разработки (процент)	10,0	9,0	Данные Росстата
23	Место России в ICT Development Index (IDI)	в Топ 45	42	Данные Международного союза электросвязи

Окончание таблицы 1

№ п/п	Индикатор	2013 г. план	2013 г. факт	
			Значение	Источник
24	Удельный вес федеральных государственных услуг, которые население может получить в электронном виде (процент)	98,0	3,3	Данные Портала государственных программ РФ
25	Удельный вес лиц старше 50 лет в общей численности лиц, занимающих должности руководителей высшей и главной групп должностей государственной гражданской службы (процент)	43,0	42,6	Данные Росстата
26	Удельный вес государственных служащих, получающих дополнительное образование за рубежом (процент)	0,4	0,4	Данные Росстата
27	Количество вновь созданных МИП при поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (единица)	500	567	Отчет Фонда за 2013 г.
28	Удельный вес России в мировом экспорте высокотехнологичных товаров (процент)	0,40	0,45	Рассчитано по данным ОЭСР
29	Сальдо экспорта-импорта технологий (млрд долл.)	−0,9	−1,8	Данные Росстата
30	Внутренние затраты на исследования и разработки в % к ВВП	1,5	1,1	Данные Росстата
31	Удельный вес внебюджетных средств во внутренних затратах на исследования (процент)	33,0	34,2	Данные Росстата

Таким образом, если индикатор считать достигшим целевого значения при фактическом значении, равном или превышающем целевое значение, или не достигшем целевого значения менее чем на пять процентов, то из рассмотренных 31 индикатора реализации Стратегии целевое значение достигнуто по 17 индикаторам, что составляет чуть больше половины.

Реализация мероприятий и достижение запланированных результатов. Перечень мероприятий, направленных на «развитие компетенций инновационной деятельности» в 2011–2013 гг., сформулирован в тексте Стратегии настолько размыто, что оценить степень их выполнения крайне затруднительно. Кроме того, ряд мероприятий, которые почему-то выдаются за новые, в реальности реализовывались и до утверждения Стратегии: это касается, например, таких мероприятий, как «запуск программы популяризации научной и инновационной деятельности» или «предоставление государственных премий и грантов наиболее активным и выдающимся ученым».

Не слишком впечатляют и некоторые результаты. Так, в 2013 г. в мировой Топ 200 университетов по версии QS World University Rankings вошел лишь один российский вуз (МГУ им. Ломоносова). При этом вызывает сомнение и амбициозность целевого значения данного показателя на 2020 г. — всего четыре вуза. Для сравнения: семь китайских вузов входят в Топ 200 данного рейтинга уже сейчас [2].

Мероприятия, предусмотренные Стратегией на 2011–2013 гг. в рамках повышения эффективности российской науки, в основной массе формально реализованы. Однако при этом удельный вес России в мировом массиве публикаций в Web of Science по итогам 2013 г. составил 1,58%, что значительно ниже не только целевого значения 2,3%, но и уровня 2010 г. (2,08%), коэффициент изобретательской активности (число патентных заявок на изобретения, поданных в России российскими заявителями) остался равным 2, что соответствует уровню 2010 г.

Анализ плана мероприятий, предусмотренных Стратегией на 2011–2013 гг. в рамках формирования инновационного государства, позволяет говорить о том, что основная их масса, за исключением запуска Агентства стратегических инициатив, так и осталась либо нереализованной, либо реализованной формально.

Среди важных изменений стоит отметить существенное изменение правового обеспечения государственных закупок, связанное со вступлением в силу Федерального закона от 05.04.2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». В то же время, данный закон во многом носит рамочный характер, и создает необходимые, но не достаточные условия для использования инновационного потенциала государственных закупок, поскольку практическая реализация многих его норм требует разработки соответствующих подзаконных актов и в значительной степени зависит от их качества.

При этом принцип стимулирования инноваций, предусмотренный Законом, во многом носит декларативный характер, поскольку использование при оценке и сопоставлении заявок критерия качественных, функциональных и экологических характеристик объекта заказа не является для заказчика обязательным, ответственность заказчика за закупку устаревшей, в том числе ресурсоемкой и экологически вредной, продукции не предусмотрена.

Среди других недостатков Закона обращают на себя внимание следующие: сохранение «экзотической» и не используемой нигде в мире нормы об установлении и объявлении заказчиком начальной (максимальной) цены контракта; неоправданные ограничения на использование контрактов жизненного цикла; неоправданные ограничения на использование критерия стоимости жизненного цикла продукции, в настоящее время являющегося в развитых странах одним из ключевых [3]; неоправданные ограничения на использование процедуры запроса предложений, являющейся, по мнению экспертов, наиболее адекватной при инновационных закупках [4]; отсутствие регламентации требований к квалификации и репутации привлекаемых экспертов (экспертных организаций), критериям и процедурам их выбора, организации процесса экспертизы.

Запланированные Стратегией на 2011–2013 гг. мероприятия по развитию инфраструктуры инноваций (прежде всего — информационной), реализованы лишь частично. Вопреки планам, общедоступных и удобных сервисов, позволяющих всем заинтересованным сторонам получить информацию о существующих объектах инновационной инфраструктуры и условиях их использования, существующих мерах государственной поддержки и условиях их получения, а также о реализуемых при поддержке институтов развития инновационных проектах (результатах их реализации), как не было, так и нет.

Существенным новшеством в федеральной поддержке инновационного развития регионов стало практическое внедрение норм об увязке предоставления федеральной поддержки не только с наличием в регионе научно-производственного потенциала, но и с наличием со стороны региональных властей инициатив, усилий и соответствующих результатов (в том

числе, в виде региональных стратегий, программ, законов и нормативных правовых актов) по развитию региональных инновационных систем. Такая политика позволила выстроить в ряде регионов (в первую очередь, в Республике Татарстан, Санкт-Петербурге, Томской и Новосибирской областях) сбалансированные системы стимулирования и поддержки (как финансовой, так и нефинансовой) науки и инноваций, инвестиций (включая иностранные), малого и среднего предпринимательства, предприятий высокотехнологического сектора, перерабатывающих отраслей промышленности.

Не менее важна и реализуемая политика по федеральной поддержке формируемых по инициативе регионов инновационных территориальных кластеров: установлены адекватные требования к кластерным инициативам и их оценке, программам развития кластеров, функциям региональных центров кластерного развития. В настоящее время в России на той или иной стадии развития находятся 25 инновационных территориальных кластеров, расположенных на территории 20 регионов [5].

Вместе с тем, предусмотренное на 2011 г. введение объективной процедуры определения регионов — инновационных лидеров с целью их адресной поддержки в качестве «очагов роста» так и осталось в планах. Более того, никаких показателей, связанных с оценкой результатов развития региональных инновационных систем нет и в Перечне показателей оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации [6].

Следует подчеркнуть, что предусмотренный Перечнем показатель доли продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте не может считаться достаточно справедливым при оценке эффективности деятельности региональных властей в силу изначально неравных стартовых условий развития регионов: так, в одних регионах еще с советских времен существуют крупные предприятия высокотехнологичных и наукоемких отраслей (особенно, в сфере ОПК), и в этом нет заслуги региональных властей, в то время как в других регионах таких предприятий никогда и не было, и в этом также нет вины региональных властей.

С точки зрения реализации запланированных мероприятий по оптимизации участия России в мировой инновационной системе практически реализованы мероприятия по упрощению импорта технологий и запуску механизмов предоставления экспортных гарантий и страхованию экспортных сделок. При этом запланированное на 2012 г. внедрение и активное использование в практике зарубежных закупок российских компаний офсетных требований, так и не состоялось.

Предусмотренные Стратегией на 2011–2013 гг. мероприятия по развитию инновационного бизнеса, связанные с формированием и началом реализации программ инновационного развития компаний с государственным участием, формированием технологических платформ, расширением деятельности институтов развития в основной своей массе формально реализованы.

Тем не менее, ожидаемые результаты фактически не достигнуты.

Так, совокупный уровень инновационной активности (удельный вес организаций промышленного производства, осуществляющих технологические, организационные и (или) маркетинговые инновации) организаций промышленного производства в 2013 г. составил 10,9%, что более чем в два раза ниже целевого уровня в 24% и даже уровня 2009 г. (11%). Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, в 2013 г. составил 8,9% при целевом значении в 9,6%.

В 2013 г. внутренние затраты на исследования и разработки составили 1,1% ВВП при целевом значении 1,5% ВВП. При этом удельный вес внебюджетных средств во внутренних затратах на исследования и разработки составил 34,2%, что значительно ниже значений, характерных для развитых и интенсивно развивающихся экономик. Сальдо экспорта-импорта технологий составило в 2013 г. — 1,8 млрд долл., что вдвое хуже ожидаемого значе-

ния (–0,9 млрд долл.). Более того, все последние годы данный показатель демонстрирует устойчивую негативную динамику.

Приведенные значения показателей удельного веса внебюджетных средств во внутренних затратах на исследования и разработки и сальдо экспорта-импорта технологий свидетельствуют о том, что существующий институциональный разрыв между наукой и реальным производством за прошедшие годы так и не был преодолен: основным источником финансирования российской науки остается государство, а промышленные предприятия предпочитают покупать готовые технологии за рубежом.

Параллельно, практически провалена программа информатизации страны, формирование «информационного общества» и «электронного государства»:

– удельный вес домашних хозяйств, имеющих доступ к сети Интернет с персонального компьютера, составил 65,1 % (целевое значение – 75 %);

– удельный вес организаций, использующих широкополосный доступ к сети Интернет, составил 79,4 % (целевое значение – 85 %);

– удельный вес организаций, имеющих веб-сайт, составил 41,3 % (целевое значение – 75 %);

– удельный вес федеральных государственных услуг, которые население может получить в электронном виде, составил 3,3 % (целевое значение – 98 %);

– удельный вес региональных государственных услуг, которые население может получить в электронном виде, составил 1,1 % [7] (целевое значение – 44 % [8]).

Достижение целевых значений индикаторов в разрезе основных направлений реализации Стратегии. Как было отмечено выше, из 31 рассмотренного индикатора реализации Стратегии целевое значение было достигнуто по 17 индикаторам. Однако, более точную картину может дать более глубокий анализ представленных показателей.

Так, если разделить все индикаторы на индикаторы, отражающие результаты, на которые государство может влиять непосредственно (например, бюджетные затраты, заработные платы и пр.), и индикаторы, отражающие результаты, на которые государство не может влиять непосредственно, для достижения которых требуется более тонкая «настройка» экономики и общества (например, уровень инновационной активности, объем высокотехнологичного экспорта и пр.), то получится, что в первой группе достигнуты целевые значения 75 % индикаторов, в то время как во второй группе – менее половины (рис. 1).

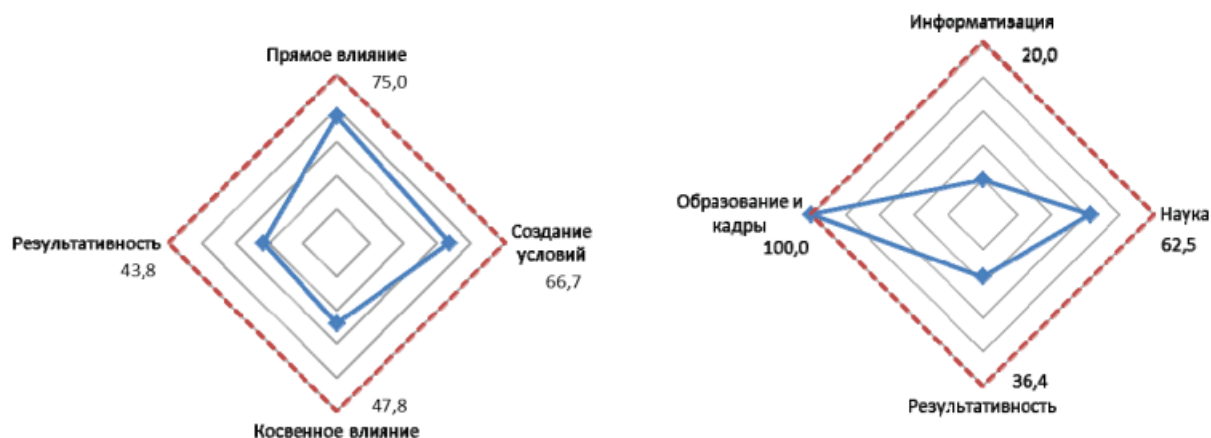


Рис. 1. Доля индикаторов Стратегии, по которым в 2013 г. достигнуто целевое значение (%)

Если же разделить все индикаторы на показатели, отражающие создание условий (например, подготовка кадров, бюджетные затраты и пр.), и индикаторы результативности (изобретательская активность, объемы отгруженной инновационной продукции, высокотехнологического экспорта и пр.), то получится, что в первой группе достигнуты целевые значения примерно 67 % индикаторов, в то время как во второй группе – также менее половины (рис. 1).

Интересно сопоставить прогресс в достижении целевых значений индикаторов и в разрезе функциональных блоков, учитывая тот факт, что все рассмотренные индикаторы можно без особого труда разделить на 4 таких блока: «Образование и кадры» (показатели развития системы образования и кадрового потенциала), «Наука» (показатели развития потенциала и результативности науки), «Информатизация» (показатели развития «информационного общества») и «Результативность» (показатели инновационной активности и результативности инновационной деятельности) (рис. 1).

По большому счету, полученные цифры свидетельствуют о том, что для устойчивого инновационного развития стране необходимы не только прямые меры, предусмотренные Стратегией, но и меры общеэкономического характера, в том числе, обеспечение справедливой конкуренции, снижение административных и коррупционных барьеров, оздоровление инвестиционного климата, развитие «электронного государства».

Важность рамочных условий. О важности для инновационного развития страны рамочных, общеэкономических, не связанных непосредственно с научно-инновационной политикой и инфраструктурой, условий, свидетельствуют и результаты эконометрического моделирования на основе эмпирического материала по 104 странам мира. Так, из 11 регрессоров, предположительно определяющих инновационные успехи страны, наиболее значимыми оказались три – уровень развития человеческого капитала, система налогообложения и режим внешней торговли [9].

В этом плане любопытны следующие данные по рейтингу России в Глобальном инновационном индексе (Global Innovation Index, GII). В интегральном рейтинге за 2014 г. Россия заняла 49-е место из 143, при этом по отдельным составляющим рейтинга ситуация очень разная: если по уровню развития человеческого капитала и научных исследований страна заняла 30-е место в мире, то по уровню развития институтов (учитывается, в том числе, эффективность государства и комфортность ведения бизнеса) – 88-е место, по уровню развития рынка (учитывается, в том числе, уровень конкуренции, система кредитования, развитие фондового рынка и венчурных инвестиций) – 111-е место, между Того и Ганой [10].

Созвучны с этим и данные Всемирного банка по комфортности ведения бизнеса в разных странах (Ease of Doing Business): в интегральном рейтинге комфортности ведения бизнеса за 2014 г. Россия заняла 62-е место из 189, однако по отдельным позициям рейтинга ситуация внушает пессимизм [11].

Так, по комфортности условий для международной торговли, в первую очередь, с точки зрения эффективности и прозрачности таможенного администрирования, Россия занимает 155-е место в мире.

По простоте и прозрачности получения разрешений на строительство Россия занимает 156-е место в мире (но при этом «те, кому надо», строят там, где хотят и все, что хотят, особенно в Москве). Впрочем, последнее и неудивительно, принимая во внимание тот факт, что в 2014 г. в международном антикоррупционном рейтинге (Corruption Perception Index, CPI) Россия заняла 136-е место из 174, соседствуя с Нигерией и Угандой [12]. Можно, конечно, от этих данных отмахнуться и заявить, что рейтинг политически ангажирован, но тогда становится непонятным, почему, например, Куба, также традиционно имеющая не самые теплые отношения со странами «золотого миллиарда», находится в этом рейтинге на 63-м месте, опережая ряд европейских государств.

Макроэкономические результаты. Обобщенно итоги инновационного развития России за 2013 г. выглядят следующим образом.

В общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ и услуг организаций промышленного производства новыми для мирового рынка явились лишь 0,02 %, новыми для рынка сбыта — 1,1 % [13]. Таким образом, основной объем продукции российских предприятий составляет продукция либо вовсе не являющаяся новой, либо новая лишь для самих предприятий, но не для российского и тем более мирового рынка, что для существенного повышения глобальной конкурентоспособности национальной экономики недостаточно.

Удельный вес России в мировом экспорте высокотехнологичных товаров в 2013 г. составил 0,45 %, в том числе: в аэрокосмической отрасли — 1,99 %, в компьютерах, электронике и оптике — 0,16 %, в фармацевтике — 0,11 % [14]. Таким образом, в структуре высокотехнологичного экспорта России преобладает продукция аэрокосмической отрасли, в которой страна традиционно занимает сильные позиции, однако доля России в мировом экспорте фармацевтики, компьютеров, электроники и оптики остается ничтожно малой.

К сожалению, это может являться свидетельством того, что за прошедшие годы страна так и не научилась производить и продавать на мировом рынке что-то принципиально новое.

В структуре ВВП России соотношение доли добывающих и обрабатывающих производств на протяжении длительного времени не меняется в пользу последних (табл. 2).

Продукция добывающих отраслей преобладает и в структуре экспорта (табл. 3).

Таблица 2

Структура ВВП России (%)

	2002	2005	2010	2013
Добывающие производства	6,7	11,1	9,6	10,4
Обрабатывающие производства	17,2	18,3	14,9	15,1
Финансовая деятельность	2,9	3,8	4,4	5,0
Операции с недвижимым имуществом	10,6	9,9	12,2	12,1
Прочие виды деятельности	62,6	56,9	58,9	57,4

Источник: данные Росстата

Таблица 3

Доля отдельных товаров в стоимостной структуре российского экспорта (%)

	2006	2013
Сырая нефть	31,0	29,5
Природный газ	11,4	11,4
Машины, оборудование и транспортные средства	5,0	4,8

Источник: рассчитано по данным Росстата

Еще одним показателем, характеризующим уровень развития отдельных отраслей, может являться средняя заработная плата. Как видно из табл. 4, уровень зарплат в обрабатывающем секторе — один из наиболее низких.

Таблица 4

Отношение среднемесячной номинальной начисленной заработной платы к средней по экономике в 2013 г. (%)

Добывающие производства	181,8
Обрабатывающие производства	84,1
Финансовая деятельность	212,6
Операции с недвижимым имуществом	113,6

Источник: рассчитано по данным Росстата

Заключение. Таким образом, результаты реализации первого этапа Стратегии можно оценить как неоднозначные.

С одной стороны, реализован целый комплекс важных реформ и мероприятий, в первую очередь: расширение деятельности институтов развития; формирование и начало функционирования технологических платформ; разработка и запуск программ инновационного развития компаний с государственным участием; совершенствование условий и механизмов федеральной поддержки региональных инновационных систем; расширение и совершенствование кластерной политики.

С другой стороны, практически не реализованы мероприятия по развитию инфраструктуры информационной поддержки инновационной деятельности, практически отсутствует прогресс в развитии «электронного государства», уровень инновационной активности в стране остается низким, а доля инновационной и высокотехнологичной продукции в структуре ВВП и экспорта — незначительной.

При этом анализ достижения целевых значений индикаторов Стратегии показывает, что, если индикаторы, отражающие прогресс в создании условий для инновационной деятельности, в основной массе достигают целевых значений, то из индикаторов, отражающих результативность функционирования национальной инновационной системы, целевых значений достигают менее половины. Кроме того, индикаторы, достижение целевых значений которых напрямую зависит от действий исполнительной власти, демонстрируют лучшую динамику, чем те индикаторы, достижение целевых значений которых зависит от государства опосредованно и требует не только активной инновационной политики, но и общего совершенствования макроэкономической и институциональной среды.

Среди последних — обеспечение справедливой конкуренции, снижение административных и коррупционных барьеров, развитие «электронного государства», оздоровление инвестиционного климата, оптимизация налогового и таможенного регулирования, развитие цивилизованной банковской системы и фондового рынка. В Стратегии эти проблемы затрагиваются, но пути их решения не предлагаются. Вместе с тем, без решения этих проблем отдачи от государственной политики, направленной непосредственно на формирование эффективной науки и национальной инновационной системы, всегда будет ниже ожидаемой.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России.

Список литературы

1. Распоряжение Правительства РФ от 08.12.2011 № 2227-р.
2. QS World University Rankings. Available at: <http://www.topuniversities.com>.
3. Sustainable Public Procurement: A Global Review. Final Report. Paris: UNEP, 2013.
4. Weber M. Procurement of innovation in Germany: political goals and empirical findings. Joint CIIE-CSTP work-shop on demand-led innovation policies. Paris, September 14–15, 2009. pp. 1–15.

5. Российская кластерная обсерватория. Available at: <http://cluster.hse.ru>.
6. Постановление Правительства РФ от 03.11.2012 № 1142 «О мерах по реализации Указа Президента Российской Федерации от 21 августа 2012 года № 1199 «Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации».
7. Портал государственных программ РФ. Available at: <http://programs.gov.ru>.
8. Государственная программа Российской Федерации «Информационное общество» (Постановление Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 313).
9. Гудкова А.А., Шувалов С.С. Сближение России и ЕС: вопросы конкурентоспособности национальной экономики // Нравственное государство как императив государственной эволюции. М: Научный эксперт, 2011. С. 835–844.
10. Global Innovation Index. Available at: <http://www.globalinnovationindex.org>.
11. Doing Business. Available at: <http://www.doingbusiness.org>.
12. Corruption Perception Index. Available at: <http://www.transparency.org/cpi2014>.
13. Росстат. Available at: <http://www.gks.ru>.
14. База статистических данных ОЭСР. Available at: <http://stats.oecd.org>.

References

1. *Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 08.12.2011 № 2227-r* [Order of the RF Government dated 08.12.2011 № 2227-p].
2. QS World University Rankings. Available at: <http://www.topuniversities.com>.
3. Sustainable Public Procurement: A Global Review. Final Report. Paris: UNEP, 2013.
4. Weber M. Procurement of innovation in Germany: political goals and empirical findings. Joint CIIЕ-CSTP work-shop on demand-led innovation policies. Paris, September 14–15, 2009. pp. 1–15.
5. *Rossiyskaya klasternaya observatoriya* [Russian Cluster Observatory]. Available at: <http://cluster.hse.ru>.
6. *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 03.11.2012, no. 1142 «O merakh po realizatsii Ukaza Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 21 avgusta 2012 goda, no. 1199 «Ob otsenke effektivnosti deyatel'nosti organov ispolnitel'noy vlasti sub'ektov Rossiyskoy Federatsii»* [Government Decree of 03.11.2012, no. 1142 «On measures to implement the Decree of the President of the Russian Federation dated August 21, 2012, no. 1199 «On the evaluation of the effectiveness of the executive bodies of subjects of the Russian Federation»].
7. *Portal gosudarstvennykh programm RF* [Portal of the state programs of the Russian Federation]. Available at: <http://programs.gov.ru>.
8. *Gosudarstvennaya programma Rossiyskoy Federatsii «Informatsionnoe obshchestvo» (Postanovlenie Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 15.04.2014, no. 313)* [State program of the Russian Federation «Information Society» (Resolution of the Government of the Russian Federation of 15.04.2014, no. 313)].
9. Gudkova A.A., Shuvalov S.S. (2011) *Sblizhenie Rossii i ES: voprosy konkurentosposobnosti natsional'noy ekonomiki. Nravstvennoe gosudarstvo kak imperativ gosudarstvennoy evolyutsii* [The rapprochement of Russia and the EU: questions of competitiveness of the national economy. The moral imperative of the state as a state of evolution]. *Nauchnyy ekspert* [Science Expert]. Moscow, pp. 835–844.
10. Global Innovation Index. Available at: <http://www.globalinnovationindex.org>.
11. Doing Business. Available at: <http://www.doingbusiness.org>.
12. Corruption Perception Index. Available at: <http://www.transparency.org/cpi2014>.
13. *Rosstat* [ROSSTAT]. Available at: <http://www.gks.ru>.
14. *Baza statisticheskikh dannykh OESR* [OECD statistics database]. Available at: <http://stats.oecd.org>.

ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОГО ПРОГНОЗА СФЕРЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИННОВАЦИЙ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С МАКРОЭКОНОМЕТРИЧЕСКИМИ МОДЕЛЯМИ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

И.Б. Колмаков, глав. научн. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, д-р экон. наук, канд. физ.-мат. наук, kolibor@rambler.ru

А.В. Кольцов, зам. дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. экон. наук, akoltsov@extech.ru

М.В. Доможаков, асп. каф. РЭУ им. Г.В. Плеханова

В статье рассматриваются фрагменты исторического развития систем эконометрического прогнозирования, методология и концепции построения современных систем эконометрического прогноза. Предложена авторская разработка распределенной информационно-аналитической метасистемы прогноза (РИАМС) для краткосрочного прогнозирования показателей сферы научных исследований и инноваций. Проанализированы причины ограничения возможностей прогноза отдельных показателей. Предложена классификация систем эконометрического прогноза. Выполнены прогнозные расчеты показателей сферы научных исследований и инноваций для одного из возможных сценарных вариантов развития экономики.

Ключевые слова: методология и концепции построения систем эконометрического прогноза, прогнозирование показателей сферы научных исследований и инноваций, распределенная информационно-аналитическая метасистема прогноза (РИАМС), ограничения возможностей прогноза отдельных показателей, классификация систем эконометрического прогноза.

THE FOUNDATIONS OF THE SYSTEM OF COMPLEX FORECASTING AREAS OF RESEARCH AND INNOVATION IN CONJUNCTION WITH MACROECONOMETRIC MODELS OF THE ECONOMY OF THE RUSSIA

I.B. Kolmakov, Chief Researcher, SRI FRCEC, Ph.D. of Economic, Doctor of Physics and Mathematics, kolibor@rambler.ru

A.V. Koltsov, Deputy Director of Centre, SRI FRCEC, Doctor of Economics, akoltsov@extech.ru

M.V. Domazhakov, Post Graduate Student, Plekhanov Russian University of Economics

The article deals with fragments of the historical development of the systems of econometric prediction methodology and the concept of building modern systems of econometric prediction. The author proposes distributed information-analytical metasystem of prediction (DIAMS) for short-term prediction of indicators of the sphere research and innovation. The reasons for limiting the possibility of predicting individual indicators are analyzed. classification proposed for econometric prediction. Submitted forecast calculations performance for the sphere research and innovation for a possible scenario options of economic development.

Keywords: methodology and the concept of building systems econometric prediction, forecasting indicators for the sphere research and innovation, distributed information-analytical metasystem of prediction (DIAMS), limiting the possibility of predicting individual indicators, classification for econometric prediction.

Введение

В настоящее время в России и за рубежом накоплен значительный опыт разработки экономико-математических моделей социально-экономического развития, прогнозирования показателей социально-экономического развития, включая показатели макроэкономики, инвестиций, внешнеэкономической деятельности, финансовой системы, исследований и инноваций, уровня жизни, труда и занятости населения РФ.

Одно из методологических направлений прогноза составляют эконометрические модели. Первые макроэконометрические модели национальной экономики и ее подсистем корреляционно-регрессионного типа были разработаны Л. Клейном [1] в США в 50-х годах и успешно применялись для прогнозирования развития экономики в целом, отдельных секторов и отраслей экономики, денежно-кредитной системы, монополий, корпораций и т.д. За эти работы в 1980 г. Л. Клейну было присвоено звание лауреата Нобелевской премии. Опыт применения эконометрических моделей для прогнозирования был использован в дальнейшем для разработок аналогичных моделей в других странах, в том числе и в России.

Работы [2, 3] посвящены детальному описанию эконометрических моделей национальной экономики США и сравнению качества прогнозов, получаемых на различных моделях исследовательскими организациями. В этих же монографиях отражен опыт и рекомендации разработчиков моделей по технологии конструирования систем прогноза и оценкам результатов прогноза. Аналитические обзоры, математическое описание регрессионных моделей и результаты экспериментальных прогнозных расчетов приведены в [4].

В СССР при разработке планов социально-экономического развития страны регрессионные модели успешно применялись для прогнозирования потребительского спроса населения [6].

В 1960–1970-х и в начале 1980-х годов были изданы на русском языке известные книги Дж. Джонсона [7], Я. Тинбергена и Х. Боса [8], М.Дж. Кендалла и А. Стьюарта [9], Э. Кейна [16], и др. В России эконометрические методы и регрессионные модели исследовались и применялись в работах Е.М. Четыркина [15], С.А. Айвазяна и В.С. Мхитаряна [13], Н.П. Тихомирова и В.А. Попова [14], И.И. Елисеевой и М.М. Юзбашева [11] и др. Обзор эконометрических моделей западной экономики приведен в [4]. Одна из первых публикаций с описанием полномасштабной эконометрической модели РФ в условиях рыночной экономики приведена в [17].

Эконометрика и ее приложения бурно развивались, и на Западе появилось новое поколение литературы в данной области. Например, книга К. Доугерти – доступный современный университетский учебник [19].

Концепция построения системы моделей краткосрочного прогноза показателей социально-экономического развития РФ

К настоящему моменту времени разработаны инструментальные средства – информационно-аналитические системы, программно-технологические комплексы и базы данных для решения систем взаимосвязанных регрессионных уравнений, ориентированных на возможность использования в программной платформе Office (Word, Excel, VBA) [36–41]. Основное преимущество предлагаемых подходов – это оперативная возможность изменения состава показателей, изменения сценарных условий и практически незамедлительный расчет вариантов прогноза. Инструментальные средства позволяют на любое сценарное изменение внешней среды получать адекватные прогнозные расчеты исследуемых показателей.

Модели расчетов прогнозных показателей представляются в виде систем регрессионных уравнений и тождеств. В регрессионных уравнениях исследуется поведение взаимосвязанных переменных, отражающих поведение прогнозных показателей развития российской экономики в системе национальных счетов и ряда сценарных показателей и индикаторов, являющихся экзогенными по отношению к показателям моделей. По итогам математических экспериментов для каждого уравнения отбираются статистически значимые аргументы, влияние которых соответствует логике экономических процессов.

В данной статье описываются экономико-математические модели комплексного краткосрочного прогноза показателей сферы научных исследований и инноваций (НИИ) во взаимосвязи с макроэконометрической моделью экономики России. На этих моделях можно изучать инерционные и возмущенные траектории развития экономики и сферы НИИ. Под инерционным развитием понимается изменение основных экономических показателей при сохранении существующих тенденций факторных зависимостей и отсутствии серьезных финансовых, внешне- и внутриполитических «возмущений». Возмущенные траектории определяются управляющими воздействиями Правительства, конъюнктурой мировых рынков и другими факторами, отражающими особенности исследуемой проблемы.

Именно сценарные показатели, задаваемые экспертно (экзогенно) определяют вид траекторий прогноза. Возможны расчеты траекторий для любых сценарных вариантов. В действующих моделях к сценарным показателям относятся:

- FW – \$/Баррель – средние экспортные цены на нефть;
- REZ – изменение международных золотовалютных резервов;
- M2 – темп изменения денежной массы;
- Rref – ставка рефинансирования ЦБ;

Для прогноза показателей научной сферы необходимо задавать дополнительные сценарные показатели:

- ASGFB – ассигнования на науку из средств федерального бюджета.

Разработка методологии и моделей эконометрического прогноза показателей российской экономики в увязке со сценарными условиями экономического развития России базируется на использовании трех систем:

- системы и принципов эконометрического моделирования;
- Системы Национальных Счетов (СНС) [20];
- системы экспертных оценок (вариантных наборов сценарных показателей и соответствующих им результатов расчетов).

Эконометрические модели. Среди разрабатываемых и используемых в настоящее время для изучения экономики макроэкономических моделей важное место занимают эконометрические модели. Экономические явления, как правило, определяются большим числом одновременно и совокупно действующих факторов. В связи с этим часто возникает задача исследования зависимости одной переменной от нескольких объясняющих переменных. Это задача решается с помощью *множественного регрессионного анализа*.

Основная особенность этих моделей состоит в использовании вероятностных методов количественной оценки параметров взаимосвязей системы. Элементами данного типа моделей являются регрессионные уравнения, описывающие с определенной вероятностью динамику экономической системы в целом и отдельных ее частей через изменение определяющих экономические процессы показателей. Соответствующий выбор расчетной базы и структуры моделей позволяет использовать их в качестве инструмента прогнозирования.

Применение эконометрических моделей требует качественного анализа исследуемого объекта, причинно-следственной интерпретации как предпосылок, так и результатов исследований, поскольку используемый математический аппарат регрессионного анализа дает лишь формальные количественные оценки.

Качество эконометрических регрессионных моделей оценивается стандартным для экономико-математических моделей образом: по адекватности и точности. Адекватность регрессионных моделей может быть установлена на основе анализа остаточной последовательности. При этом расчетные значения получают подстановкой в модель фактических значений всех включенных в модель факторов. Остаточная последовательность проверяется на выполнение свойств случайной компоненты временного экономического ряда: близость нулю математического ожидания, случайный характер отклонений, отсутствие автокорреляции и нормальность закона распределения. Эта проверка проводится теми же методами и с использованием тех же статистических критериев, что и для трендовых моделей.

О качестве моделей регрессии можно судить также по значениям коэффициента множественной корреляции и совокупного коэффициента детерминации для моделей множественной регрессии. Чем ближе абсолютные величины указанных коэффициентов к 1, тем теснее связь между выбранным показателем и факторами, его определяющими. Следовательно, с тем большей уверенностью можно судить об адекватности построенной модели, включающей в себя наиболее значимые факторы.

Для оценки точности регрессионных моделей обычно используются те же статистические критерии точности, что и для трендовых моделей. Проверка *значимости модели* регрессии проводится с использованием *F*-критерия Фишера, расчетное значение которого находится как отношение дисперсии исходного ряда наблюдений изучаемого показателя и несмещенной оценки дисперсии остаточной последовательности для данной модели. Если расчетное значение этого критерия со степенями свободы $v_1 = n - 1$ и $v_2 = n - m - 1$, где n – количество наблюдений и m – число включенных в уравнение факторов, больше табличного значения критерия Фишера при заданном уровне значимости, то модель признается значимой.

При проверке качества регрессионной модели целесообразно *оценить также значимость коэффициентов регрессии*. Эта оценка проводится по *t*-статистике Стьюдента путем проверки гипотезы о равенстве нулю k -го коэффициента регрессии ($k = 1, 2, \dots, m$). Расчетное значение *t*-критерия с числом степеней свободы ($n - m - 1$) находят путем деления k -го коэффициента регрессии на среднеквадратическое отклонение этого коэффициента, которое, в свою очередь вычисляется как квадратный корень из произведения несмещенной оценки дисперсии остаточной компоненты и k -го диагонального элемента матрицы, обратной матрице системы нормальных уравнений относительно параметров модели. Это расчетное значение сравнивается с табличным значением критерия Стьюдента при заданном уровне значимости, и, если оно больше табличного значения, коэффициент регрессии считается значимым. В противном случае соответствующий данному коэффициенту регрессии фактор следует исключить из модели. При этом качество модели не ухудшится.

Построение моделей прогноза осуществляется в несколько этапов.

На первом этапе в соответствии с поставленными целями и задачами анализа экономики и с учетом имеющейся информации определяются уровни агрегации показателей, и создается общая структура моделей.

Вторым, наиболее трудоемким этапом в разработке моделей, является выбор структуры уравнений для каждого прогнозируемого показателя. Производится расчет коэффициентов регрессионных уравнений и выполняется оценка качества регрессионного приближения. Осуществляется выбор вариантов, которые в соответствии с общей структурой моделей образовали бы единую систему, в рамках которой, при минимальном использовании общесистемных показателей, рассчитывались бы прогнозные оценки показателей других блоков модели.

На третьем этапе происходит отладка моделей, то есть, проверка ее соответствия реальной экономической системе, которую она описывает, оценка применимости для прогнозирования исследуемых показателей. Устанавливаются сценарные условия, параметры расчета, горизонт прогноза и выполняются прогнозные расчеты.

Эти три этапа образуют единый итеративный процесс. Выбор общей структуры моделей отражает доминирующий характер спроса в рыночной экономике. Предложение учитывается в виде возможностей производства. Совокупный спрос дезагрегируется на потребительский, инвестиционный, государственный и спрос со стороны внешней торговли (сальдо экспорта и импорта товаров и услуг). Поскольку различные категории спроса формируются на базе полученных доходов под влиянием таких факторов как цены, общее состояние конъюнктуры в экономике в целом и отдельных ее секторах, модели включают в себя уравнения, описывающие динамику этих факторов.

Прогнозирование на основе регрессионных моделей

Предположим, что модели, построенные на основе временных рядов изучаемых показателей и включенных в модели факторов, являются адекватными и достаточно точными после соответствующей наладки. При построенной модели для прогнозирования делается также предположение о сохранении существовавших ранее взаимосвязей переменных и на период упреждения.

Для прогнозирования зависимой переменной (результативного признака) на L шагов вперед необходимо знать прогнозные значения всех входящих в модель факторов. Эти значения могут быть получены на основе экстраполяционных методов. Они могут быть также определены методами экспертных оценок или непосредственно заданы экспертом-исследователем экономического процесса. Прогнозные значения факторов подставляют в модель и получают точечные прогнозные оценки изучаемого показателя. В нашей системе моделей производится пошаговый прогноз показателей всех уравнений и, следовательно, значения всех показателей к следующему шагу становятся доступными для использования их в качестве факторов.

Для определения области возможных значений результирующего показателя при известных значениях факторов, т.е. доверительного интервала прогноза, необходимо учитывать два возможных значения ошибок. Ошибки первого рода вызываются рассеиванием наблюдений относительно линии регрессии, и их можно учесть, в частности, величиной среднеквадратической ошибки аппроксимации изучаемого показателя с помощью регрессионной модели.

Ошибки второго рода обусловлены тем, что в действительности жестко заданные в модели коэффициенты регрессии являются случайными величинами, распределенными по нормальному закону. Эти ошибки учитываются вводом поправочного коэффициента при расчете ширины доверительного интервала; формула для его расчета включает табличное значение t -статистики при заданном уровне значимости и зависит от вида регрессионной модели.

Формулы расчета доверительного интервала для моделей разного класса различны, но каждая из них отражает динамический аспект моделирования, т.е. увеличение неопределенности прогнозируемого процесса с ростом периода упреждения проявляется в постоянном расширении доверительного интервала.

При выполнении прогнозирования с использованием регрессионных моделей приходится решать вопрос о том, какой длины должен быть ряд, выбираемый для прогнозирования. Очевидно, что если длина ряда экономической динамики слишком мала, то тенденций его развития может быть не выявлено. С другой стороны, очень длинный временной ряд может охватывать периоды с различными тенденциями и его описание с помощью одного уравнения может не дать положительных результатов. Поэтому рекомендуется поступать следующим образом. Если нет никаких соображений качественного порядка, следует брать возможно больший промежуток времени. Если развитие обнаруживает циклический характер, следует брать целое число циклов. *Если ряд охватывает периоды с разными трендами, лучше сократить ряд, отбросив наиболее ранние уровни, которые относятся к периоду с иной тенденцией развития.*

Несмотря на кажущуюся громоздкость регрессионных моделей, расчет прогнозов с их помощью технологически является достаточно простой процедурой. Однако не следует обольщаться простотой процедур прогноза и пытаться заглянуть слишком далеко, это приведет к грубым ошибкам. Оптимальная длина периода упреждения определяется отдельно для каждого экономического явления с учетом статистической колеблемости изучаемых данных на основе содержательного суждения о стабильности явления. *Длина прогноза, как правило, не превышает для рядов годовых наблюдений одной трети объема данных.*

Система Национальных Счетов. Показатели секторов экономики входят в Систему Национального Счетоводства и являются составными частями валового внутреннего продукта (ВВП). Все показатели, используемые в методических разработках и моделях, занимают обусловленное системой место среди других макроэкономических показателей, и (в динамично развивающейся системе) могут принимать значения только в обусловленном диапазоне значений для каждого показателя.

Все отчетные показатели, используемые в настоящей модели, рассчитываются на основе методологических положений Росстата РФ [23]. Все отчетные данные базируются на официальной отчетной информации Росстата РФ, ЦБ РФ, Минэкономразвития РФ, Минфина РФ и других организаций.

Система экспертных оценок (вариантных наборов сценарных показателей и соответствующих им результатов расчетов). Повышение качества прогноза достигается за счет многократного уточнения сценарных условий, использования различных механизмов сглаживания исходной информации, уточнения систем регрессионных уравнений и отбора варианта прогноза по заданным критериям (правдоподобия сценарных условий и степени доверия возможностям их выполнения).

Несмотря на то, что рыночная экономика имеет высокую степень саморегулирования, она предполагает воздействие внешних факторов на механизм управления. Целенаправленное воздействие на процессы, протекающие в экономике, невозможно без научно обоснованной системы прогнозов, необходимой для всех уровней экономики. Проблема заключается в том, что не существует единой системы прогнозирования социально-экономического развития, которая бы по всем требуемым показателям отвечала высокому качеству и точности прогнозов. Поэтому актуальными остаются задачи оценки точности и качества реально применяемых систем прогнозирования показателей [21].

Даже предварительная классификация исследуемых показателей и факторов позволяет обнаружить важные закономерности. Среди исследуемых показателей и факторов следует различать *номинальные* и *аномальные*. Например, все показатели СНС — номинальные. К аномальным следует отнести показатели, не характерные для стабильной экономики, но используемые в отечественной статистике в настоящее время. Например, задолженность по заработной плате, кредиторская задолженность предприятий, скрытая оплата труда, численность незарегистрированных мигрантов, занятых в экономике и другие подобные показатели. Для прогноза номинальных показателей рекомендуется не использовать в качестве факторов-аргументов аномальные показатели, или применять аномальные факторы в исключительных случаях, там, где они наилучшим образом (временно) объясняют количественные и качественные явления и процессы. Кроме того, следует иметь в виду, что сами номинальные показатели могут иметь как номинальные значения, так и аномальные.

Возможности эконометрических моделей ограничиваются полнотой информационной базы и состоянием методологического инструментария. При описании локальных моделей возникают ситуации, ограничивающие применение эконометрических методов прогноза для некоторых показателей. Ограничения применения методов эконометрического прогнозирования возникают в следующих ситуациях:

1. *Появление новых показателей* с короткими (неполными) рядами отчетных данных.
2. Несопоставимость отчетных данных показателя *из-за радикальных методологических изменений на исследуемом отрезке отчетности.*
3. Неполнота наборов отчетных показателей Росстата РФ в СНС (например, отсутствие индекс-дефляторов для компонентов структур ВВП);
4. Использование *показателей со скрытыми (ненаблюдаемыми) наборами факторов влияния.*
5. Появление признаков потери статистической значимости (например, выпуск из аспирантуры с защитой диссертации 2-х или 3-х человек).

6. Зависимость значений показателей от постановлений законодательной или исполнительной власти или от решений руководства финансовыми органами (административно-зависимые, «назначенные», «Директивные» показатели).

В последнем случае администраторы определяют будущие значения факторов влияния, исходя из опыта собственных оценок: поведения прогнозных рыночных показателей, выработанных доктрин и целей (иногда скрытых) и выдают собственные управляющие воздействия (в форме финансирования или прямых директив), которые и определяют поведение соответствующих показателей.

Комплексное взаимоувязанное рассмотрение процессов экономического развития страны в рамках единой методологической и программно-технологической концепции определяет необходимость разработки таких инструментальных средств прогноза, которые отражали бы все необходимые взаимосвязи и содержали показатели, требуемые при оценке перспектив развития экономики, а также были доступны в повседневной работе экспертам-исследователям в государственных органах власти (Минэкономразвития РФ, Минпромторге РФ, Минфине РФ, Минобрнауки РФ или других ведомств) или в коммерческих организациях. В представленной работе использован подход, основанный на применении комплексных распределенных эконометрических моделей национальной экономики, в которые встраиваются любые необходимые блоки показателей.

Прогнозные расчеты основаны на построении системы регрессионных уравнений, в которых каждый показатель определяется как функция других показателей в соответствии с экономическим смыслом и строится соответствующая распределенная система уравнений. Пошаговое параллельно-последовательное решение исследуемых уравнений позволяет получать взаимоувязанные прогнозы показателей в зависимости от задаваемых сценарных условий, представляющих собой варианты развития экзогенных показателей (ставка рефинансирования, цена нефти, темп роста денежной массы, изменение золотовалютных резервов и др.)

Существует много известных разработок систем краткосрочного эконометрического прогноза [1–19]. Все они описывают результаты прогнозов, оставляя за кадром рутинную реализацию программно-технологических средств, на базе которых проводятся эти расчеты.

Понимая сложности реализации программно-технологических средств для прогноза неограниченного числа показателей, нами была сформулирована цель исследования: разработать информационно-аналитическую систему на базе программно-технологического комплекса для расчетов краткосрочных прогнозов любого числа показателей социально-экономического развития на основе комплексных *распределенных* эконометрических моделей большой размерности, *распределенных* программно-технологических средств и *распределенной* информационной базы.

Для реализации поставленной цели были решены перечисленные задачи, представляющие собой обычный набор этапов построения экономико-математических моделей, но в новой интерпретации.

1. Разработана методология построения *распределенной* системы расчетов краткосрочного прогноза (построение системы регрессионных уравнений) во взаимосвязи с динамикой основных макроэкономических показателей на основе комплексных эконометрических моделей большой размерности.

2. Разработана система сбора статистической отчетной информации и информационного обеспечения для *распределенных* систем краткосрочного прогноза.

3. Разработаны основные блоки эконометрических моделей для краткосрочного прогноза показателей макроэкономики, внешнеэкономической деятельности [37], финансовой системы [38], уровня жизни населения, труда и занятости [39], инвестиций, научных исследований и инноваций [40].

4. Разработана методология подготовки сценариев и выполнения краткосрочных прогнозов развития экономики РФ для учета влияния показателей сценарных условий на формирование прогнозируемых показателей на основе многовариантных расчетов.

5. Разработаны программно-технологические средства для расчетов с использованием *распределенной метасистемы* краткосрочного прогноза [36].

Разработанная *Программа реализации распределенной метасистемы эконометрических моделей прогноза* [36], представляет собой программно-технологический комплекс – (ПТК) расчетов прогноза показателей на основе использования эконометрических моделей. В свою очередь, каждый ПТК может выполнять функции самостоятельного модуля распределенной метасистемы прогноза.

Совокупность таких ПТК, позволяет в автоматизированном режиме во взаимодействии с информационной базой эконометрических моделей осуществлять автономные прогнозы наборов любого количества показателей. В каждом ПТК предусмотрена автоматическая синхронизация полей: наименований показателей (идентификаторов), числовых данных, уравнений и результатов расчетов. Совокупность ПТК, распределенных во времени и/или пространстве, объединенных общими параметрами расчетов, сценарными условиями и форматами представления данных и расчетов, образуют метасистему, в рамках которой возможно выполнение параллельных независимых вычислений прогнозных показателей. Результаты автономных расчетов, представленные в унифицированных совместимых форматах, могут быть объединены и воспроизведены на любом из комплексов, входящих в состав текущего варианта метасистемы. Такой подход позволил решить проблему одновременного решения неограниченного числа уравнений.

Блок-схема распределенной метасистемы эконометрических моделей прогноза представлена на рис. 1.

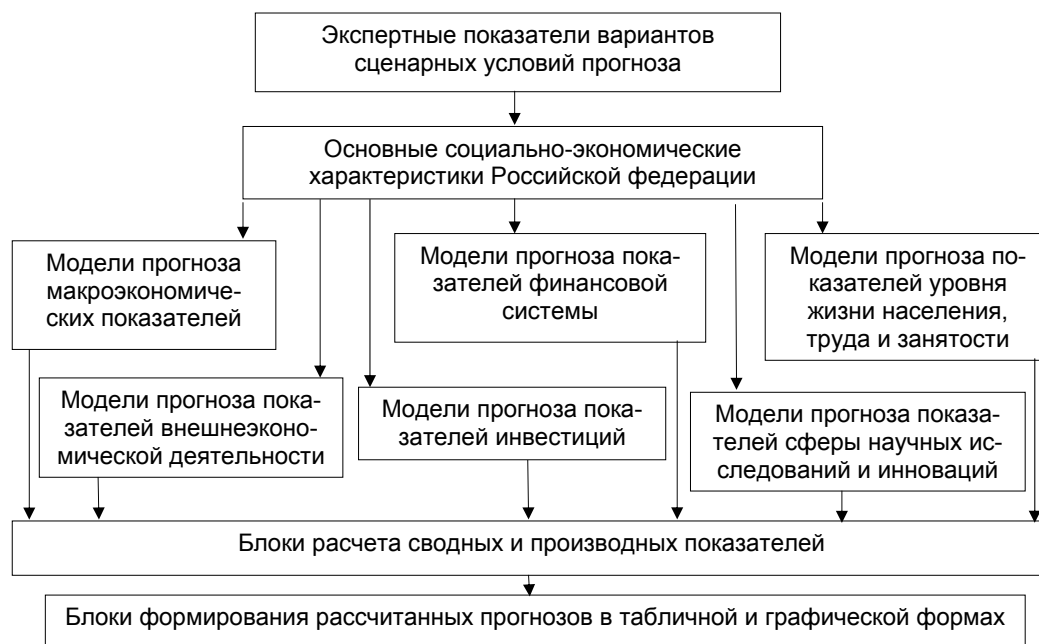


Рис. 1. Блок-схема распределенной метасистемы эконометрических моделей прогноза

Обычно, в моделях для сравнения последствий воздействия различных мероприятий используется некоторый эталон – опорная траектория экономического развития. В качестве опорной траектории предлагается использовать инерционный прогноз развития экономики России, составленный для неизменного технологического уклада, затухающей инфляции и

стабильного социального развития общества. Такой прогноз обычно каждый год составляется Министерством экономического развития РФ на 10-летний период. Реально, экономика страны так развиваться не будет, но это удобная рабочая гипотеза, на основе которой различные ведомства единообразно производят оценки последствий различных мероприятий в различных отраслях и секторах экономики.

Формирование сценарных вариантов происходит с участием заказчика в постановке и обсуждении целей и управляющих параметров прогнозирования. Каждый набор сценарных показателей идентифицируется и для него производится расчет прогнозной траектории. Сравнение опорной траектории с возмущенной траекторией (по известным сценарным условиям), позволяет экспертам получать количественные оценки отличий и давать их оценку.

Одним из экспертных сценарных показателей является цена на нефть (FW), динамика которой за период 2004–2017 гг. приведена на рис. 2.

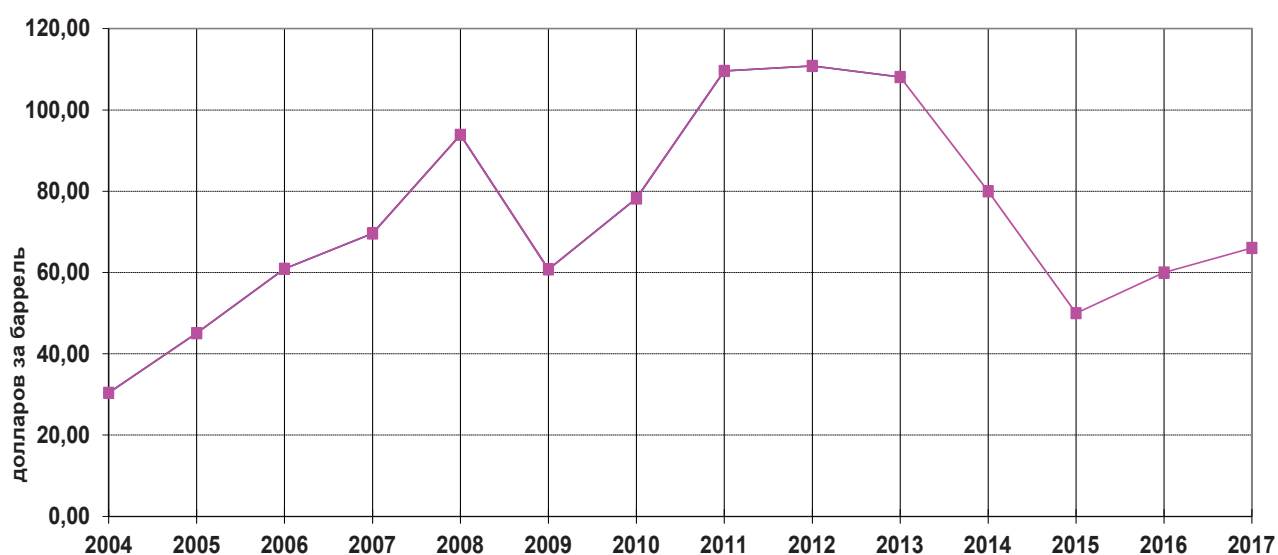


Рис. 2. Средние экспортные цены на нефть

Несмотря на наблюдающееся в последнее время снижение цен на основные товарные позиции российского экспорта (нефть, газ, черные и цветные металлы), по имеющимся оценкам, средняя цена на нефть марки Urals в ближайшее время будет оставаться в пределах 50–65 долл. за баррель, что будет способствовать росту дефицита федерального бюджета. Прогноз такого ценового диапазона на нефть объясняется скрытым устранением конкурентов сланцевой добычи (в США число установок сланцевой добычи сократилось с 1500 до 700 в 2014 г.), неблагоприятной внешнеэкономической обстановкой (появление новых игроков на рынке с предложениями нефти) и вводимыми санкциями.

На базе сценарных показателей рассчитываются некоторые общесистемные показатели, которые чаще всего используются как факторы, определяющие показатели других блоков моделей. В качестве примера такого общесистемного показателя рассмотрим прогноз общего объема показателя «Экспорт» (Ex).

На рис. 3 приведены графики отчетных и расчетных значений показателя «Экспорт», включая прогнозные значения. Как видно из графика и расчетных таблиц, в прогнозном периоде значение расчетного показателя «Экспорт» будет колебаться около 258–340 млрд долл.

Регрессионное уравнение для расчета показателя «Экспорт» имеет вид:

$$Ex = a_0 + a_1 Ex_1 + a_2 K\$_1 + a_3 FW$$

Здесь a_0 – свободный член, a_1, a_2, a_3 – коэффициенты регрессионного уравнения.

Ex – текущее значение расчетного показателя «Экспорт».

Ex_1 – предыдущее значение расчетного показателя «Экспорт».

$K\$_1$ – предыдущее значение расчетного показателя «Курс доллара (Рублей за доллар, цепной индекс)».

FW – сценарный показатель «Средние экспортные цены на нефть».

Ниже приведена табл. 1 статистических характеристик расчета показателя «Экспорт».

График (рис. 3), позволяющий констатировать, что расчетные значения достаточно хорошо (с высокой точностью) совпадают с отчетными. Этот вывод подтверждается высокими значениями статистических характеристик (табл. 1):

Коэффициент детерминации – $r^2 = 0,9970059$.

Критерий Дарбина–Уотсона – $DW = 2,92856916$.

F статистика – $f\text{-stat} = 333$.

Таблица 1

Таблица статистических характеристик расчета показателя «Экспорт»

Статистики		Коэффициенты				
r^2	$f\text{-stat}$	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4
0,9970059	3,33E+02	1,24E+02	-2,96E-02	-3,7E+01	4,43E+00	-2,80E+01
Стандартные значения ошибок		Se_0	Se_1	Se_2	Se_3	Se_4
		67,58654775	0,048857156	53,46808983	0,208292092	28,2893287
Вычисление Т-статистики		a_0/Se_0	a_1/Se_1	a_2/Se_2	a_3/Se_3	a_4/Se_4
		1,832544274	-0,606510727	-0,693800007	21,28740954	-0,990338397
	$Ex =$	1	Ex_1	$K\$_1$	FW	$M2$
Критерий Дарбина–Уотсона						2,92856916

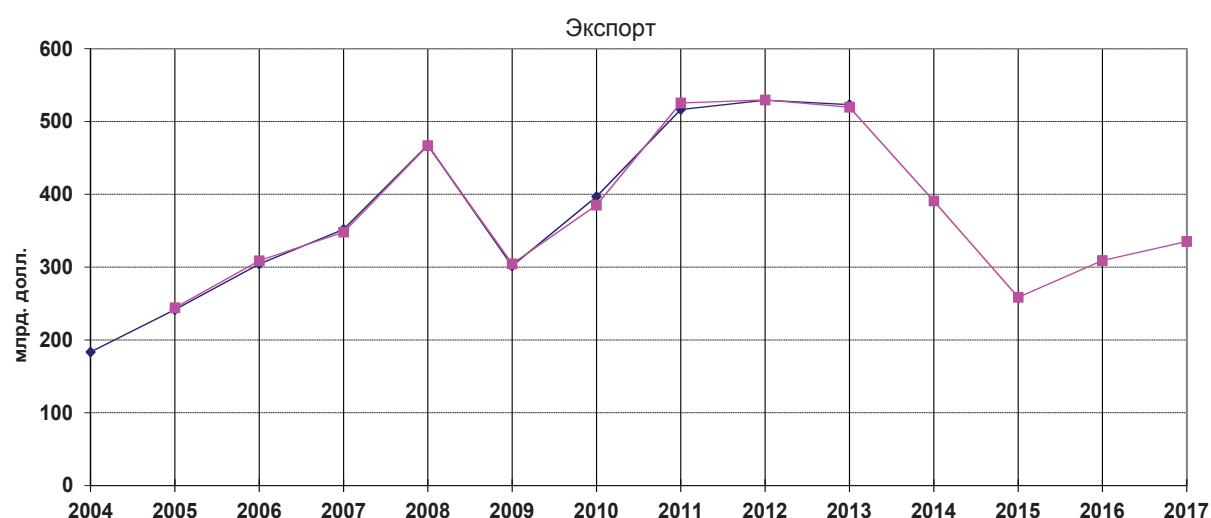


Рис. 3. Графики отчетных, расчетных и прогнозных значений показателя «Экспорт»

Таблица статистических характеристик содержит и показатели t -статистики, что позволяет оценить вклад каждого фактора в расчет показателя «Экспорт». Из таблицы следует, что расчетное значение имеет отрицательную автокорреляцию, что подтверждается и критерием Дарбина–Уотсона.

Блок-схема системы моделей краткосрочного прогноза макроэкономических показателей приведена на рис. 4.

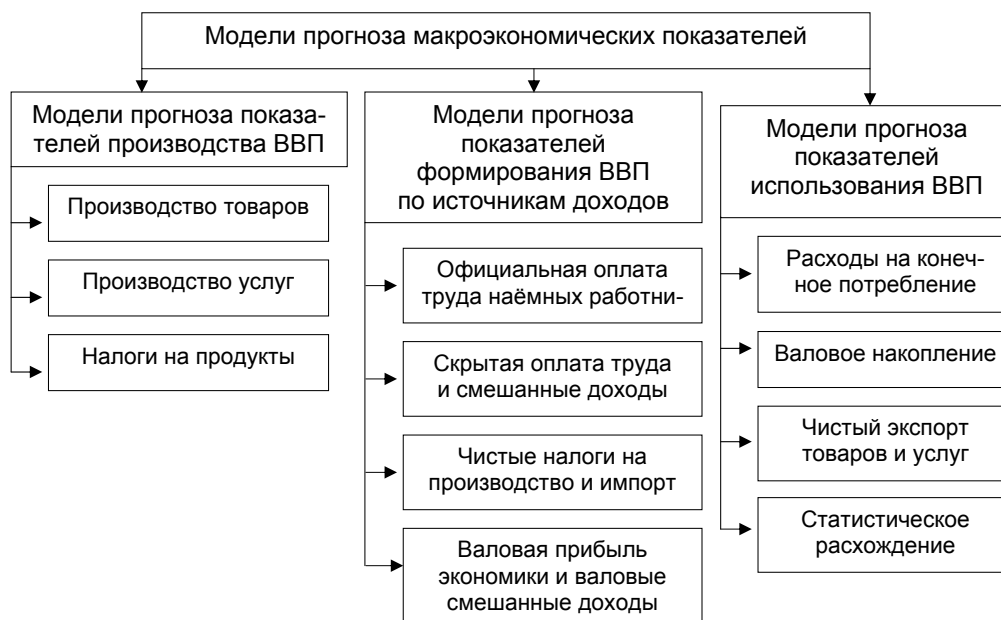


Рис. 4. Схема системы моделей краткосрочного прогноза макроэкономических показателей

Основная задача, решаемая в данном блоке — количественное описание основных целевых ориентиров развития экономики. В состав данного блока входят [23–25]:

- модели прогноза показателей «Производство ВВП»;
- модели прогноза показателей «Использование ВВП»;
- модели прогноза показателей «Формирование ВВП по источникам доходов».

В блоке *производства ВВП* осуществляются прогнозные расчеты структурных составляющих ВВП, включающих:

- производство товаров;
- производство услуг;
- чистые (за вычетом субсидий) налоги на продукты.

Показатели 1, 2 и 3 формируются по результатам расчетов регрессионных уравнений, связывающих эти показатели с показателями, являющимися выходными данными блока сценарных условий.

В блоке *показателей ВВП, рассчитываемых методом использования доходов*, осуществляется прогноз следующих структурных составляющих:

- расходы на конечное потребление;
- валовое накопление;
- чистый экспорт.

При этом показатель 1 детализируется на: конечное потребление домашних хозяйств, конечное потребление государства, конечное потребление некоммерческих организаций.

В блоке формирования ВВП по источникам доходов осуществляется прогноз структурных составляющих:

- официальная оплата труда наемных работников;
- скрытые оплата труда и смешанные доходы;
- чистые налоги на производство и импорт;
- валовая прибыль экономики и валовые смешанные доходы.

Выходные данные этого блока — показатели, характеризующие расходы на конечное потребление, валовое накопление, оплату труда наемных работников и другие, — имеют не только самостоятельное значение, но и используются в качестве аргументов при расчетах других показателей.

Несмотря на кажущуюся громоздкость регрессионных моделей, расчет прогнозов с помощью распределенных метасистем прогноза технологически является достаточно простой процедурой. Краткосрочный прогноз (на 2015–2017 гг.) показателей макроэкономики выполнен на базе ПТК, являющихся элементами распределенных метасистем прогноза [36–40].

Основываясь на результатах работы моделей, приведем результаты прогноза некоторых показателей макроэкономики и сферы научных исследований и инноваций.

Характеристики качества и результаты прогноза основных макроэкономических показателей сведены в табл. 2 и 3.

Для иллюстрации возможностей системы приведем результаты прогноза по одному из направлений прогноза ВВП, рассчитываемого методом использования доходов.

$$\text{ВВПЗ} = \text{СК} + \text{GI} + \text{SE} + \Delta, \quad (1)$$

где: СК — расходы на конечное потребление;

GI — валовое накопление;

SE — чистый экспорт;

Δ — статистическое расхождение.

Прогноз этих показателей осуществляется для первых трех основных структурных составляющих по результатам расчетов регрессионных уравнений, связывающих эти показатели с показателями, являющимися выходными данными блока сценарных условий и общесистемных показателей.

Показатель СК — расходы на конечное потребление — детализируется на позиции: конечное потребление домашних хозяйств (СКД), конечное потребление государства (СКГ), конечное потребление некоммерческих организаций. Показатель GI — валовое накопление — детализируется на позиции: валовое накопление основного капитала (NNI) и изменение запасов материальных оборотных средств (ZMOS).

Цифры после обозначения показателей означают, что данный показатель рассчитывался разными способами по разным регрессионным уравнениям.

Валовое накопление (GI)

Регрессионное уравнение для расчета показателя «Валовое накопление» имеет вид:

$$\text{GI2} = a_0 + a_1 \text{GI2_1} + a_2 \text{PBT2} + a_3 \text{CE3}.$$

Здесь a_0 — свободный член, a_1 , a_2 , a_3 — коэффициенты регрессионного уравнения.

GI2 — текущее значение расчетного показателя «Валовое накопление».

GI2_1 — предыдущее значение расчетного показателя «Валовое накопление».

CE3 — значение расчетного показателя «Оплата труда».

PBT2 — текущее значение показателя «Валовая прибыль экономики».

На рис. 5 приведены графики отчетных и расчетных значений показателя «Валовое накопление», включая прогнозные значения.

Как видно из графика и расчетных таблиц, в прогнозном периоде значение расчетного показателя «Валовое накопление» будет колебаться в диапазоне 23 %–26 %.

Таблица 2

**Перечень показателей макроэкономики, по которым выполнены прогнозные расчеты
и получены характеристики качества прогноза**

Обозначения	Полные наименования показателей и параметров	Единицы измерения	№	r^2	f -stat	DW
BLOK2_1	Вспомогательный Блок (Индексы цен)	BLOK2_1	82			
IP1	Индексы потребительских цен 1	Цепной индекс	83	0,379027272	0,61037668	2,15755508
IP3	Индексы потребительских цен 3	Цепной индекс	85	0,559385987	0,761736084	2,72587472
BLOK_3	Блок макропоказателей	BLOK_3	93			
CE3	Оплата труда наемных работников 3 (отчетные данные Росстата РФ ВВП2)	% от ВВП	99	0,942372974	16,35296908	2,55409721
PBT2	Валовая прибыль экономики 2 (валовой смешанный доход) (ВВП2)	% от ВВП	103	0,951057123	32,38663755	2,15495472
GI1	Валовое накопление 1	% от ВВП	113	0,420656184	1,210151245	1,6290566
GI2	Валовое накопление 2	% от ВВП	114	0,463256114	1,438476606	1,60033055
BLOK_41	Блок показателей доходов и расходов населения	BLOK_41	119			
MIP	Денежные доходы населения млрд руб.	млрд руб.	120	0,999790099	5953,941603	1,58760836
PI1	Денежные доходы населения 2	% от ВВП	121	0,999091684	1374,922628	0,81267852
PI2	Денежные доходы населения 2	% от ВВП	122	0,707379208	2,417392162	1,33218694
BLOK_42	Расходы	BLOK_42	133			
C2	Покупка товаров и оплата услуг 2	% от доходов населения	136	0,717592913	2,540987627	2,41003958
AMAW	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в РФ	рублей	149	0,995981235	247,8326743	2,02362947
AAPEN	Средний размер назначенных пенсий	рублей	151	0,998902763	910,3804813	1,80830836

Ниже приведена табл. 4 статистических характеристик расчета показателя «Валовое накопление». График (рис. 5) позволяет констатировать, что расчетные значения достаточно хорошо (с высокой точностью) совпадают с отчетными. Этот вывод подтверждается высокими значениями статистических характеристик (табл. 4).

Коэффициент детерминации – $r^2 = 0,463251$.

Критерий Дарбина–Уотсона – $DW = 1,60033055$.

F статистика – f -stat = 1,444E+00 [22].

Таблица статистических характеристик содержит и показатели t -статистики, что позволяет оценить вклад каждого фактора в расчет показателя «Валовое накопление». Из анализа критерия Дарбина–Уотсона следует, что расчетное значение имеет небольшую положительную автокорреляцию.

Таблица 3

Результаты прогноза показателей макроэкономики, по которым выполнены прогнозные расчеты

Представлены результаты прогноза на 2014–2017 гг.					
BLOK2_1	82	2014	2015	2016	2017
IP1	83	1,056609357	1,05668171	1,059536974	1,064241389
IP3	85	1,074584694	1,075402284	1,075456842	1,074099663
BLOK_3	93	2014	2015	2016	2017
CE3	99	51,06472268	50,40593231	50,41804595	50,74321206
PBT2	103	29,29609177	29,71754134	29,9399491	29,9188657
GI1	113	21,77048028	21,75210636	21,98217992	22,32923081
GI2	114	24,84489994	25,02658305	24,58211108	24,12779474
BLOK_41	119	2014	2015	2016	2017
MIP	120	48316,5	52919,9	57690,3	62624,5
PI1	121	68,093	67,171	67,211	67,284
PI2	122	65,664	64,856	65,203	65,505
BLOK_42	133	2014	2015	2016	2017
C2	136	73,105	72,753	72,589	72,622
AMAW	149	33957,85055	38948,1323	44950,23966	52052,64672
AAPEN	151	10787,86374	11275,18492	11601,41714	11873,11457

Таблица 4

Таблица статистических характеристик расчета показателя «Валовое накопление»

Статистики		Коэффициенты			
r^2	f -stat	a_0	a_1	a_2	a_3
0,4632561	1,44E+00	1,59E+02	–1,32E-02	–1,9E+00	–1,54E+00
Стандартные значения ошибок		Se_0	Se_1	Se_2	Se_3
		69,23814806	0,399555458	0,963356283	0,76095948
Вычисление Т-статистики		a_0/Se_0	a_1/Se_1	a_2/Se_2	a_3/Se_3
		2,303475946	–0,032940334	–1,976321256	–2,021946888
	GI2 =	1	GI2_1	PBT2	CE3
Критерий Дарбина–Уотсона					1,60033055

В системе предусмотрена возможность расчета одного и того же показателя по нескольким уравнениям для одних и тех же сценарных показателей. Получается «как бы коридор», в который попадают значения прогнозируемого показателя. Возможность увидеть такой «коридор» продемонстрирована на примере прогноза показателя «Индекс потребительских цен» IP1, IP3 (рис. 6).

Опыт, накопленный экспертами-исследователями, позволяет при наличии разработанных программно-методических, технологических и информационных средств для исследования таких процессов, оперативно проводить расчеты любого объема взаимосвязанных показателей для различных сценарных вариантов прогноза и получать ответы на многие вопросы. При этом реализована возможность не только комплексно исследовать взаимозависимость показателей, но и получать результаты в удобной форме в короткое время.



Рис. 5. Графики отчетных, расчетных и прогнозных значений показателя «Валовое накопление»

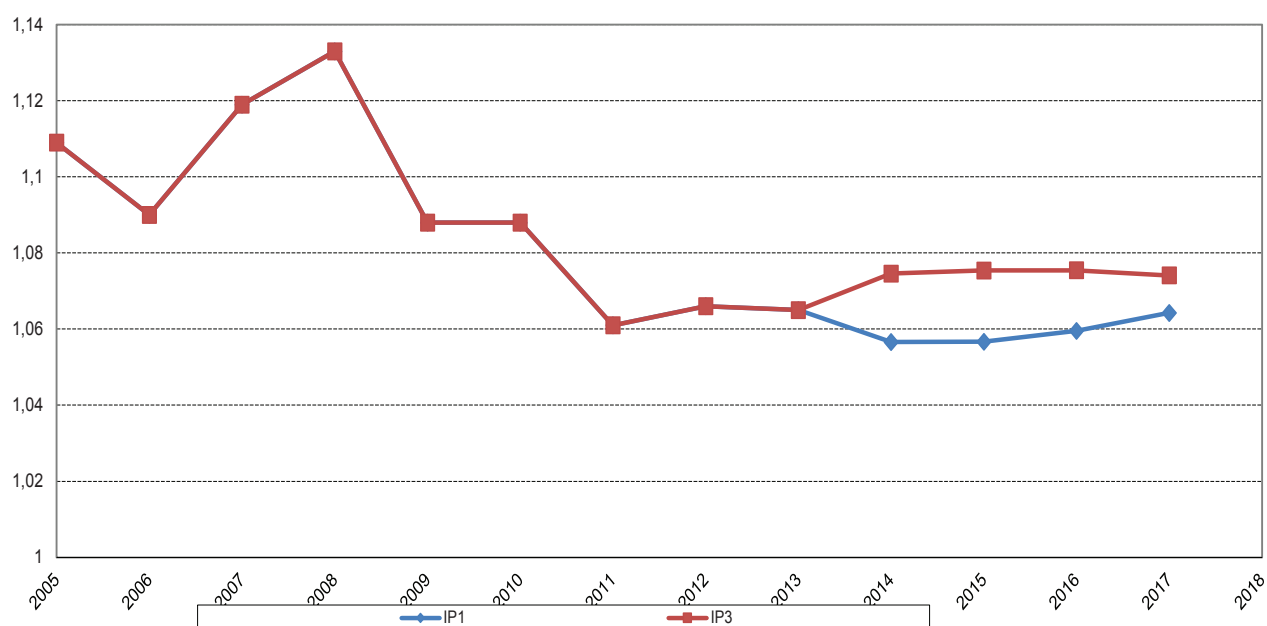


Рис. 6. Графики двух вариантов расчета показателя «Индекс потребительских цен» (IP1, IP3)

Классификация эконометрических моделей

Существует множество публикаций, отражающих фрагментарные исследования локальных экономических процессов и показателей. Среди публикаций, посвященных разработке и применению эконометрических методов, моделей и программно-технологических средств, выделим только те, которые применимы для полномасштабного описания динамики прогноза показателей страны и сравним их. Разумно провести предварительную классификацию используемых средств прогноза в страновых моделях, потому что имеет смысл сравнивать только сопоставимые продукты.

В качестве предварительных характеристик страновых систем моделей прогноза выделим несколько очевидных:

- 1) мощность системы прогноза;
- 2) наличие и развитость средств отладки регрессионных уравнений;
- 3) наличие и гибкость систем управления расчетом;
- 4) наличие системы контроля балансовых значений прогнозных показателей;
- 5) наличие системы контроля допустимых значений прогнозных показателей;
- 6) наличие и развитость табличных и графических средств для анализа прогнозных показателей.

Мощность системы прогноза. Такая характеристика определяет возможность системы в однократном режиме решать предельно допустимое количество взаимосвязанных регрессионных уравнений. Будем различать системы, решающие:

- до 10 уравнений – малой мощности («М»);
- до 100 уравнений – средней мощности («С»);
- до 1000 уравнений – большой мощности («Б»);
- свыше 1000 уравнений – сверхбольшой мощности («Х»).

Наличие и развитость средств отладки регрессионных уравнений. Процесс отладки регрессионных уравнений кропотливый и трудоемкий. Без автоматизации основных элементов этого процесса можно построить только системы класса «М». Начиная с систем класса «С» и выше, необходим язык записи уравнений на уровне идентификаторов и программы автоматической расшифровки записи уравнений на внешнем языке в таблицы параметров и поля исходных данных для перехода к стандартным процедурам отыскания коэффициентов регрессионных уравнений. Одновременно необходимы процедуры автоматического контроля правильности записи регрессионных уравнений на уровне формального языка.

Будем различать четыре уровня *средств отладки регрессионных уравнений* (табл. 5).

Таблица 5

Четыре уровня средств отладки регрессионных уравнений

	Средства отладки регрессионных уравнений	Есть	Нет
1	Автоматизированный контроль записи уравнений (эти функции выполняет исследователь)	1	0
2	Язык записи уравнений и контроль правильности записи уравнений	1	0
3	Контроль полноты информации, необходимой для решения уравнений	1	0
4	Система визуального контроля и сравнения параметров регрессионных уравнений и показателей качества	1	0

Следует отметить, что запись регрессионного уравнения – творческий процесс, который не обязательно должен ограничиваться записью одной версии регрессионного уравнения. Для исследуемой функции можно предложить несколько вариантов записи регрессионных уравнений и выбрать уравнение с наилучшими показателями качества и точности. Для этих целей подключают разработанные средства визуального контроля и сравнения параметров регрессионных уравнений и показателей качества.

Наличие и гибкость систем управления расчетом. Развитые страновые модели прогноза и ПТС, реализующие эти модели, начиная с систем класса «С» и выше, должны иметь и воспроизводить, как минимум, три режима работы: *подготовительный, эксплуатационный, заключительный*.

Подготовительный режим включает: формирование и обновление баз исходных отчетных данных, необходимых для расчета прогноза; установку значений сценарных показателей

варианта прогноза; запись и отладку регрессионных уравнений, установку параметров расчета; установку и анализ полей контроля расчетной информации, установку идентификаторов версии сценарного варианта прогноза.

Эксплуатационный режим включает: установку параметров расчета, выполнение варианта прогнозного расчета.

Заключительный режим включает: полномасштабный вывод всех значений рассчитанных прогнозных показателей; распечатки таблиц оценок качества прогноза каждого показателя; возможность вывода таблиц и графиков прогнозных и отчетных значений любого отдельно взятого прогнозного показателя; возможность вывода совмещенных графиков прогнозных и отчетных значений любого набора отдельно взятых прогнозных показателей; сохранение результатов версии прогноза.

Особое место в страновых эконометрических моделях занимают системы *контроля балансовых значений прогнозных показателей и системы контроля допустимых значений прогнозных показателей*.

Контроль балансовых значений прогнозных показателей. В СНС валовой внутренний продукт вычисляется тремя способами. Каждый из способов вычисления имеет свой набор составляющих показателей, сумма которых в относительных единицах не должна превосходить 1,0 (с установленным допуском отклонений). Любые балансовые показатели, рассчитываемые в системе (например, показатели баланса денежных доходов и расходов населения, баланса трудовых ресурсов и др.), могут быть включены в систему контроля балансовых значений. Наличие выявленных отклонений, превышающих в сумме допустимую величину, не останавливает вычисления, но обращает внимание эксперта-исследователя на имеющееся расхождение.

Контроль допустимых значений прогнозных показателей. Для большинства показателей известны диапазоны допустимых значений. Значения этих ограничений устанавливаются (или переустанавливаются) в подготовительном режиме перед выполнением расчетов. Наличие превышений допустимых значений, выявленных системой контроля, не останавливает вычислений, а служит предупреждением о возможных несоответствиях в выделенных прогнозных значениях.

Наличие и развитость табличных и графических средств для анализа прогнозных показателей. После завершения основного этапа расчетов возникает целый ряд работ по подготовке материалов для аналитического исследования варианта прогноза. Необходимо иметь таблицы и графики с оценкой качества прогноза каждого показателя, возможность визуального сравнения любых показателей в любом количестве, полную картину прогноза показателей исследуемого варианта, результаты контроля балансовых соотношений, результаты контроля допустимых диапазонов изменения индивидуальных значений каждого показателя.

Система моделей и ПТК, представленные в настоящей статье, являются авторскими разработками [36–41]. Многие разработанные авторами методологические подходы и решения оказались традиционными для систем такого типа. Когда авторам стала доступна «Компьютерная имитационно-прогнозная модель немецкой экономики», представленная профессором Геттингенского университета Гюнтером Габисшем, то обнаружили совпадения по многим решениям. Показатели сценарных условий оказались очень близкими, но программно-технологическая реализация сценарных условий отличается весьма существенно. Модель, предлагаемая авторами, имеет гораздо большую мощность (допускает синхронную однопроходную обработку нескольких сотен регрессионных уравнений).

Описываемая распределенная система моделей к настоящему моменту содержит около 600 уравнений. Но может объединять и решать гораздо больше уравнений (до 1500–2000).

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России по теме № 11-2014.

Список литературы

1. Klein L.R., Goldberger A.S. An econometric model of the United States, 1929–1952, Amsterdam, 1955.
2. Чижов Ю.А. Модель экономики США. Новосибирск: Наука, Сибирское отд. 1977. 205 с.
3. Ермилов А.П. Макроэкономическое прогнозирование в США. Новосибирск: Наука, Сиб. отд. 1987.
4. Машинные имитационные эксперименты с моделями экономических систем / Т. Нейлор и др.: Пер с англ. М.: Мир, 1975. 502 с.
5. Форрестер Д. Мировая экономика. Пер. с англ. / М.: ООО «Издательство АСТ» СПб.: Terra Fantastika, 2003. 379 с.
6. Швырков В.В. Экономико-математический анализ потребительского спроса. Издательство МГУ: М.: 1966.
7. Джонсон Дж. Эконометрические методы / Пер. с англ. и предисл. А.А. Рывкина. М.: Статистика, 1980. 444 с.
8. Тинберген Я., Бос Х. Математические модели экономического роста. М.: Прогресс, 1967.
9. Кендалл М. Дж., Стьюарт А. Многомерный статистический анализ и временные ряды. М.: Наука 1976, 411 с.
10. Йохансен Л. Очерки макроэкономического моделирования. М.: Прогресс, 1992.
11. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики / Учебник. М.: Финансы и статистика, 1995. 368 с.
12. Елисеева И.И., Курышева С.В. Костева Т.В. и др. Эконометрика. Учебник. М.: Финансы и статистика, 2004. 344 с.
13. Айвазян С.А и Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики: Учебник. М.: ЮНИТИ, 1998.
14. Тихомиров Н.П., Попов В.А. Методы социально-экономического прогнозирования. М.: Из-во ВЗПИ, А/О «Росвузнаука», 1992. 228 с.
15. Четыркин Е.М. Статистические методы прогнозирования. М.: Статистика 1977.
16. Кейн Э. Экономическая статистика и эконометрия. Введение в количественный экономический анализ. М.: Статистика 1977. Вып. 1.
17. Колмаков И.Б. Основы моделирования. Имитационные макромоделли рыночной экономики / М: Из-во Рос. экон. академии им. Г.В. Плеханова, 1995. 203 с.
18. Лисин В.С., Антипов В.И., Гусев В.Б., Колмаков И.Б., Моторин В.И. Проблемы моделирования воспроизводства ВВП России / М.: ТЕИС, 2004. 232 с.
19. Доугерти К. Введение в эконометрику: Пер. с англ. М.: ИНФРА М, 1997. XIV, 402 с.
20. Рябушкин Б.Т. Хоменко Т.А. Система национальных счетов. М.: Финансы и статистика, 1993.
21. Китова О.В., Колмаков И.Б., Шарафутдинова А.Р. Анализ точности и качества краткосрочного прогноза показателей социально-экономического развития РФ. Вестник РЭУ им. Г.В. Плеханова № 9 (63) 2013 г. с. 111–119.
22. Смирнов Н.В., Дунин-Барковский И.В. Курс теории вероятностей и математической статистики / М.: Наука 1965. 512 с.
23. Методологические положения по статистике. Выпуск 1,2,3,4,5,6. М.: Росстат РФ, 1996–2010 гг.
24. Российский статистический ежегодник. Статистический сборник / Росстат РФ. М.: 2001–2014 гг.
25. Статистическое обозрение. М.: Ежеквартальный журнал. Росстат РФ, 2000–2014 гг.
26. Социально-экономическое положение России. М.: Росстат РФ (по месяцам за 2001–2014 гг.).
27. Социальное положение и уровень жизни населения России: Стат. сб. / М.: Росстат РФ, 2001–2014 гг.
28. Национальные счета России. Статистические сборники / Росстат РФ. М. 2001–2014 гг.
29. Финансы России. М.: Росстат РФ. 2001–2014.
30. Росстат РФ. Available at: <http://www.gks.ru>.
31. Центральный Банк Российской Федерации. Available at: <http://www.cbr.ru>.
32. Правительство Российской Федерации. Available at: <http://www.pravitelstvo.gov.ru>.
33. Министерство финансов Российской Федерации. Available at: <http://www.minfin.ru>.

34. Министерство экономического развития РФ. Available at: <http://www.economy.gov.ru>.
35. Всемирный банк. Available at: <http://www.worldbank.org>.
36. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Программа реализации распределенной метасистемы эконометрических моделей прогноза» № 2013617339. Заявка № 2012615488 от 27 июня 2013 г. Зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 9.08.2013 г. / Авторы – правообладатели Колмаков И.Б., Китова О.В., Потапов С.В.
37. Свидетельство о государственной регистрации базы данных «База данных регрессионных уравнений для прогнозирования показателей внешнеэкономической деятельности» № 2012620610. Заявка № 2012620354 от 26 апреля 2012 г. Зарегистрировано в Реестре баз данных 22 июня 2012 г. / Авторы – правообладатели Шарафутдинова А.Р., Колмаков И.Б., Потапов С.В.
38. Свидетельство о государственной регистрации базы данных «База данных регрессионных уравнений для прогнозирования показателей Федерального и Консолидированного Бюджетов РФ». Заявка № 2013620810. Дата поступления 10 июля 2013 г. Зарегистрировано в Реестре баз данных 26 августа 2013 г. № 2013621109 / Авторы – правообладатели Колмаков И.Б., Потапов С.В., Мантейфель А.Ю.
39. Свидетельство о государственной регистрации базы данных «База данных регрессионных уравнений для прогнозирования показателей уровня жизни, труда и занятости населения РФ». Заявка № 2013620421. Дата поступления 17 апреля 2013 г. Зарегистрировано в Реестре баз данных 30 мая 2013 г. № 2013620666. Авторы – правообладатели Колмаков И.Б., Потапов С.В., Савинова В.М., Стамболишвили Д.А.
40. Свидетельство о государственной регистрации базы данных «База данных регрессионных уравнений для прогнозирования показателей сферы науки и разработок». Заявка № 2012620749. Дата поступления 17 июля 2012 г. Зарегистрировано в Реестре баз данных 23 ноября 2012 г. № 2012621209. Авторы – правообладатели Ганжа А.В., Колмаков И.Б., Потапов С.В.
41. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Верификатор_2013 – анализ качества и точности эконометрического прогноза показателей экономики РФ» / № 2013613234. Заявка № 2013610893 от 30 января 2013 г. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 28 марта 2013 г. Авторы – правообладатели Ганжа А.В., Колмаков И.Б., Потапов С.В.

References

1. Klein L.R., Goldberger A.S. An econometric model of the United States, 1929–1952, Amsterdam, 1955.
2. Chizhov Y. (1977) *Model' ekonomiki SShA* [The model of the US economy]. *Nauka, Sibirskoe otd* [Nauka, Siberian Branch]. Novosibirsk, 205 p.
3. Ermilov A.P. (1987) *Makroekonomicheskoe prognozirovanie v SShA* [Macroeconomic forecasting in the United States]. *Nauka, Sibirskoe otd* [Nauka, Siberian Branch].
4. (1975) *Mashinnye imitatsionnye eksperimenty s modelyami ekonomicheskikh sistem. T. Neylor i dr. Per s angl. Mir* [Machine simulation experiments with models of economic systems. T. Naylor et al. Lane with English]. *Mir* [Mir]. Moscow, 502 p.
5. Forrester D. (2003) *Mirovaya ekonomika. Per. s angl.* [World economy. Trans. from English]. *ООО «Izdatel'stvo AST»* [«AST Publishing»]. Moscow. *«Terra Fantastika»* [Terra Fantastika]. St. Petersburg, 379 p.
6. Shvyrvov V.V. (1966) *Ekonomiko-matematicheskii analiz potrebitel'skogo sprosa*. [Economic-mathematical analysis of consumer demand]. *Izdatel'stvo MGU* [Moscow State University Press]. Moscow.
7. Johnson J. (1980) *Ekonometricheskie metody. Per. s angl. i predisl. A.A. Ryvkina* [Econometric methods. Trans. from English. and foreword. A.A. Ryvkin]. *Statistika* [Statistics]. Moscow, 444 p.
8. Tinbergen J., Bos J. (1967) *Matematicheskie modeli ekonomicheskogo rosta* [Mathematical model of economic growth]. *Progress* [Progress]. Moscow.
9. Kendall M.J., Stuart A. (1976) *Mnogomernyy statisticheskii analiz i vremennyye ryady* [Multivariate statistical analysis and time series]. *Nauka* [Science] Moscow, 411 p.
10. Johansen L. (1992) *Ocherki makroekonomicheskogo modelirovaniya* [Essays on macroeconomic modeling]. *Progress* [Progress]. Moscow.
11. Eliseev I.I., Yuzbashev M.M. (1995) *Obshchaya teoriya statistiki. Uchebnik* [General Theory of Statistics. Tutorial]. *Finansy i statistika* [Finance and Statistics]. Moscow, 368 p.

12. Eliseev I.I., Kurysheva S.V., Kosteva T.V. and others. (2004) *Ekonometrika. Uchebnik* [Econometrics. Textbook]. *Finansy i statistika* [Finance and Statistics]. Moscow, 344 p.
13. Ayvazyan S.A. and Mkhitarian V.S. (1998) *Prikladnaya statistika i osnovy ekonometriki. Uchebnik* [Applied statistics and econometrics bases: Textbook]. *YuNITI* [UNITY]. Moscow.
14. Tikhomirov N.P., Popov V.A. (1992) *Metody sotsial'no-ekonomicheskogo prognozirovaniya* [Methods of social and economic forecasting]. *Iz-vo VZPI, AO «Rosvuznauka»* [Because of VZPI, AO «Rosvuznauka»]. Moscow, 228 p.
15. Chetyrkin E.M. (1977) *Statisticheskie metody prognozirovaniya* [Statistical methods of forecasting]. *Statistika* [Statistics]. Moscow.
16. Kane E. (1977) *Ekonomicheskaya statistika i ekonometriya. Vvedenie v kolichestvennyy ekonomicheskiy analiz* [Economic statistics and econometrics. Introduction to quantitative economic analysis]. *Statistika* [Statistics]. Moscow, vol. 1.
17. Kolmakov I.B. (1995) *Osnovy modelirovaniya. Imitatsionnye makromodeli rynochnoy ekonomiki* [Fundamentals of modeling. Simulation macro model of the market economy]. *Iz-vo Ros. ekon. akademii im. G.V. Plekhanova* [Out of Ros. Econ. Academy. of G.V. Plekhanov]. Moscow, 203 p.
18. Lisin V.S. Antipov V.I., Gusev V.B., Kolmakov I.B. Motorin V.I. (2004) *Problemy modelirovaniya vosproizvodstva VVP Rossii* [Issues of modeling the reproduction of Russia's GDP]. *TEIS* [TEIS]. Moscow, 232 p.
19. Dougherty K. (1997) *Vvedenie v ekonometriku: Per. s angl.* [Introduction to Econometrics: Trans. with angl]. *INFRA M* [INFRA M]. Moscow, XIV, 402 p.
20. Ryabushkin B.T., Khomenko T.A. (1993) *Sistema natsional'nykh schetov* [System of National Accounts]. *Finansy i statistika* [Finance and Statistics]. Moscow.
21. Kitov O.V., Kolmakov I.B., Sharafutdinova A.R. (2013) *Analiz tochnosti i kachestva kratkosrochnogo prognoza pokazateley sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya RF. Vestnik REU im. G.V. Plekhanova* [Analysis of the accuracy and quality of the short-term forecast of socio-economic development of the Russian Federation. Bulletin REU named after G.V. Plekhanov], no. 9 (63), pp. 111–119.
22. Smirnov N.V., Dunin-Barkovskii I.V. (1965) *Kurs teorii veroyatnostey i matematicheskoy statistiki* [The course of the theory of probability and mathematical statistics]. *Nauka* [Science]. Moscow, 512 p.
23. *Metodologicheskie polozheniya po statistike. Vypusk 1,2,3,4,5,6* [Methodological Statistics. Release 1,2,3,4,5,6]. *Rosstat RF* [Federal State Statistics Service of the Russian Federation]. Moscow, 1996–2010.
24. *Rossiyskiy statisticheskiy ezhegodnik. Statisticheskiy sbornik* [Statistical Yearbook. Statistical Yearbook]. *Rosstat RF* [Rosstat RF]. Moscow, 2001–2014.
25. *Statisticheskoe obozrenie. Ezhekvartal'nyy zhurnal* [Statistical Review. The quarterly magazine]. *Rosstat RF* [Federal State Statistics Service of the Russian Federation]. Moscow, 2000–2014.
26. *Sotsial'no-ekonomicheskoe polozhenie Rossii* [The socio-economic situation in Russia]. *Rosstat RF* [Federal State Statistics Service of the Russian Federation]. Moscow, (By months of 2001–2014).
27. *Sotsial'noe polozhenie i uroven' zhizni naseleniya Rossii: Stat. sb.* [The social position and living standards of the Russian population: Stat. Sat]. *Rosstat RF* [Federal State Statistics Service of the Russian Federation]. Moscow, 2001–2014.
28. *Natsional'nye scheta Rossii. Statisticheskie sborniki* [National accounts of Russia. Statistical collection]. *Rosstat RF* [Rosstat RF]. Moscow, 2001–2014.
29. *Finansy Rossii* [Finance Rossii]. *Rosstat RF* [Federal State Statistics Service of the Russian Federation]. Moscow, 2001–2014.
30. *Rosstat RF* [ROSSTAT of RF]. Available at: <http://www.gks.ru>.
31. *Tsentral'nyy Bank Rossiyskoy Federatsii* [Central Bank of the Russian Federation]. Available at: <http://www.cbr.ru>.
32. *Pravitel'stvo Rossiyskoy Federatsii* [Government of the Russian Federation]. Available at: <http://www.pravitelstvo.gov.ru>.
33. *Ministerstvo finansov Rossiyskoy Federatsii* [The Ministry of Finance of the Russian Federation]. Available at: <http://www.minfin.ru>.
34. *Ministerstvo ekonomicheskogo razvitiya RF* [Ministry of Economic Development]. Available at: <http://www.economy.gov.ru>.

35. *Vsemirnyy bank* [The World Bank]. Available at: <http://www.worldbank.org>.

36. *Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii programmy dlya EVM «Programma realizatsii raspredelennoy metasistemy ekonometricheskikh modeley prognoza» № 2013617339 Zayavka № 2012615488 ot 27 iyunya 2013 g. Zaregistrirovano v reestre programm dlya EVM 9.08.2013. Avtory – pravoobladateli Kolmakov I.B., Kitova O.V., Potapov S.V.* [Certificate of state registration of the computer program «Implementation Program for distributed meta-econometric forecasting models» № 2013617339. Application number 2012615488 dated 27 June 2013, registered in the Registry of the computer programs 08.09.2013. Authors – rightholders: Kolmakov I.B., Kitova O.V., Potapov S.V.].

37. *Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii bazy dannykh «Baza dannykh regressionnykh uravneniy dlya prognozirovaniya pokazateley vneshneekonomicheskoy deyatel'nosti» № 2012620610. Zayavka № 2012620354 ot 26 aprelya 2012 g. Zaregistrirovano v Reestre baz dannykh 22 iyunya 2012 g. Avtory – pravoobladateli Sharafutdinova A.R., Kolmakov I.B., Potapov S.V.* [Certificate of state registration of database «Database regression equations for predicting the performance of foreign economic activity» № 2012620610. Application number 2012620354 dated April 26, 2012, registered in the register database 22 June 2012. Authors – rightholders Sharafutdinova A.R., Kolmakov I.B., Potapov S.V.].

38. *Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii bazy dannykh «Baza dannykh regressionnykh uravneniy dlya prognozirovaniya pokazateley Federal'nogo i Konsolidirovannogo Byudzhetrov RF». Zayavka № 2013620810, data postupleniya 10 iyulya 2013 g. Zaregistrirovano v Reestre baz dannykh 26 avgusta 2013 g № 2013621109. Avtory – pravoobladateli Kolmakov I.B., Potapov S.V., Manteyfel' A.Yu.* [Certificate of state registration database «Database regression equations to predict the performance of the Federal and consolidated budget of the Russian Federation» The application number 2013620810 Date Added July 10, 2013 Mr registered in the register database 26 August 2013 g number 2013621109. Authors – rightholders Kolmakov I.B., Potapov S.V., Manteyfel' A.Y.].

39. *Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii bazy dannykh «Baza dannykh regressionnykh uravneniy dlya prognozirovaniya pokazateley urovnya zhizni, truda i zanyatosti naseleniya RF». Zayavka № 2013620421. Data postupleniya 17 aprelya 2013 g. Zaregistrirovano v Reestre baz dannykh 30 maya 2013 g. № 2013620666. Avtory – pravoobladateli Kolmakov I.B., Potapov S.V., Savinova V.M., Stambolishvili D.A.* [Certificate of state registration database «Database regression equations for predicting the living standards, Labour and Employment of the Russian Federation». The application number 2013620421. Date Added April 17, 2013 was registered in the Registry Database May 30, 2013 № 2013620666. The authors – rightholders Kolmakov I.B., S.V. Potapov, V.M. Savinov, Stambolishvili D.A.].

40. *Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii bazy dannykh «Baza dannykh regressionnykh uravneniy dlya prognozirovaniya pokazateley sfery nauki i razrabotok» Zayavka № 2012620749. Data postupleniya 17 iyulya 2012 g. Zaregistrirovano v Reestre baz dannykh 23 noyabrya 2012 g № 2012621209. Avtory – pravoobladateli Ganzha A.V., Kolmakov I.B., Potapov S.V.* [Certificate of state registration database «Database regression equations for predicting the performance of science and research», Application number 2012620749. Date Added July 17, 2012. Mr registered in the register database 23 November 2012 g. number 2012621209. Authors – rightholders Ganzha A.V., Kolmakov I.B., Potapov S.V.].

41. *Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii programmy dlya EVM «Verifikator_2013 – analiz kachestva i tochnosti ekonometricheskogo prognoza pokazateley ekonomiki RF». № 2013613234. Zayavka № 2013610893 ot 30 yanvarya 2013 g Zaregistrirovano v Reestre programm dlya EVM 28 marta 2013. Avtory – pravoobladateli Ganzha A.V., Kolmakov I.B., Potapov S.V.* [Certificate of state registration of the computer program «Verifikator_2013 – analysis of the quality and accuracy of econometric forecasting performance of the economy of the Russian Federation». No 2013613234. Application number 2013610893, dated 30 January 2013, registered in the register of computer programs on March 28, 2013. The authors – rights holders Ganzha A.V., Kolmakov I.B., Potapov S.V.].

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОСУДАРСТВА И БИЗНЕСА: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ И РОССИЙСКИЕ РЕАЛИИ

Д.Б. Изюмов, вед. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, izumov@extech.ru

Д.С. Миронова, ст. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, mahmutova@extech.ru

В статье приведены результаты анализа современного состояния инновационной деятельности государства и бизнеса в России и за рубежом. Проведен анализ влияния на инновационную активность законодательных, экономических и других мер по стимулированию приоритетных направлений развития науки и технологий, государственно-частного партнерства, а также участия бизнеса в инновационном развитии страны.

Ключевые слова: научно-технологический комплекс, инновационное развитие, исследования и разработки, приоритетные направления развития науки и технологий, бюджетное и внебюджетное финансирование, поддержка научных исследований.

ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF INNOVATIVE ACTIVITY OF THE STATE AND BUSINESS: INTERNATIONAL EXPERIENCE AND RUSSIAN REALITIES

D.B. Izumov, Leading Researcher, SRI FRCEC, izumov@extech.ru

D.S. Mironova, Senior Researcher, SRI FRCEC, mahmutova@extech.ru

The article considers the results of analysis of the current state of innovative activity of the state and business in Russia and abroad. The analysis of the impact on innovative activity of legislative, economic and other incentives for development of priority directions of science and technology, public-private partnerships, as well as of business involvement in the innovative development of the country.

Keywords: scientific-technological complex, innovative development, research and development, priority directions of development of science and technology, budgetary and extra-budgetary funding to support research.

Одной из наиболее важных и актуальных проблем, с которой в настоящее время сталкивается научно-технологический комплекс любой страны, является формирование инновационной экономической среды. В условиях обострения глобальной конкуренции во всех сферах развития — от экономики и политики до моральных ценностей и идеологии, демографии и природных ресурсов — усилилось влияние новых факторов, создающих условия функционирования национальных инновационных систем.

Основной характеристикой глобального инновационного развития в 2000-е годы стало обострение конкуренции на большинстве рынков как внутри развитых стран, так и на крупных рынках развивающихся стран. Абсолютно новый тип экономическо-технологической конкуренции демонстрируют США и Китай. Долгосрочная стратегия развития Китая ставит задачи увеличения инновационной активности с опорой на собственные силы. Китай сегодня демонстрирует переход от научно-технологической приоритезации по модели развитых стран к воспроизводству модели инновационной экономики. Для ее реализации предусмотрено наращивание государственного финансирования по растущему числу направлений ис-

следований и разработок (ИиР), а также планы по реализации новой промышленной и структурной политики, в основе которой лежит повышение доли наукоемких отраслей в экономике страны и завоевание глобальных рынков по более широкому спектру товаров.

В целом, современный опыт зарубежных стран по развитию национальных инновационных систем показывает, что независимо от особенностей той или иной страны, тщательно продуманная государственными органами система мер по созданию рамочных условий инновационной деятельности оказывает больший эффект, чем прямое финансирование государством инновационной деятельности.

В основе данного процесса должны лежать четыре принципа сотрудничества между государством и бизнесом:

- формализация связей;
- осуществление истинного партнерства;
- координация целей взаимодействия государства и частного сектора;
- совместное участие в процессах принятия решений, инвестирования и регулирования.

Инновационный процесс связывает потребности рынка с технологическими возможностями. Инновационная активность, направленная на получение технологической инновации, представляет собой ряд шагов в научно-исследовательской, технологической, организационной, финансовой и коммерческой деятельности. При этом ИиР могут проводиться на любой стадии этого процесса и служить не только источником инновационной идеи, но и одним из средств решения проблем ее реализации.

Сегодня очевидно, что успех инновационной деятельности во многом определяется формами ее организации и способами финансирования. Источниками финансирования инновационной деятельности могут быть: государство, предприятия, финансово-промышленные группы, малый инновационный бизнес, инвестиционные и инновационные фонды, органы местного самоуправления, частные лица и т. д. Все они участвуют в хозяйственном процессе и тем или иным образом способствуют развитию инноваций.

В статье «Анализ глобальных расходов на НИОКР в 2010–2012 гг.» [1], авторами была рассмотрена тема затрат на инновационные разработки в мире за 2010–2012 гг., тенденции их изменения в ведущих странах мира, включая Россию. Также был дан краткий анализ наметившихся трендов. Данный анализ показал недофинансированность ИиР в России, а также необходимость увеличения финансирования НИОКР, плотности исследователей в стране, для чего требуются законодательное обеспечение новых механизмов финансирования науки, повышение эффективности системы поддержки научных исследований и проектов, создания прозрачных механизмов роста и стимулирования исследовательского сообщества.

За прошедшие два года ситуация вокруг финансирования в ведущих зарубежных странах и в России не изменилась в тренде. Рост расходов на инновационные исследования в мире заметно не изменился – суммарные затраты на НИОКР первой 1000 крупнейших публичных компаний мира с 2002 г. растут примерно на 5,5 % в год. Интересно, что в списке 1000 крупнейших инвесторов в инновации за 2014 г. есть всего одна российская компания – «Газпром» [2]. Место России в мире по суммарным расходам крупнейших компаний на НИОКР может служить индикатором того, что, несмотря на реализацию инновационной стратегии, России пока не удалось сформировать конкурентоспособное количество игроков в мировом масштабе, работающих в инновационных секторах экономики.

Стоит отметить, что как развитые, так и развивающиеся страны рассматривают инновации в качестве основной движущей силы экономики государства. Для оценки и сравнения уровня инноваций в странах мира был разработан так называемый Глобальный инновационный индекс (ГИИ). Его расчет является частью широкомасштабного исследования, включающего рассмотрение коммерческих результатов инновационной деятельности в странах как с развитыми рынками, так и с развивающимися, а также государственную политику правительств этих стран по поддержке и поощрению такой деятельности.

Все показатели, участвующие в оценке инновационности страны, делятся на два типа:

- Располагаемые ресурсы и условия для проведения инноваций (Innovation Input);
- Достигнутые практические результаты осуществления инноваций (Innovation Output).

В 2014 г. Россия заняла 49 место в списке из 143 стран, что на 13 позиций выше, чем в предыдущем году [3]. Таким образом, можно констатировать в некоторой мере успех деятельности Правительства в сфере инновационного развития. Распоряжением Правительства РФ № 2227-р от 8 декабря 2011 г. цели и задачи российской экономики в деле перехода к инновационному пути развития были утверждены в Стратегии инновационного развития России до 2020 г. Стратегия обозначает 3 ключевых приоритета [4]:

- развитие человеческого капитала;
- значительное повышение инновационной активности бизнеса;
- продвижение инноваций в государственном и частном секторе.

На рис. 1 и 2 наглядно продемонстрированы задачи Стратегии и структура их финансового обеспечения.



Источник: НИУ ВШЭ

Рис. 1. Целевые индикаторы Стратегии инновационного развития России до 2020 г.

Стоит отметить, что согласно данным Росстата, ни один из целевых показателей на данный момент не достигнут (табл. 1).

Тем не менее, создание инновационной экономики ставится во главу угла в экономическом планировании России. В связи с этим законодательно определены приоритетные направления развития науки, технологий и техники, а также направления технологического инновационного развития России. К приоритетным направлениям относятся [5]:

- безопасность и противодействие терроризму;
- индустрия наносистем;

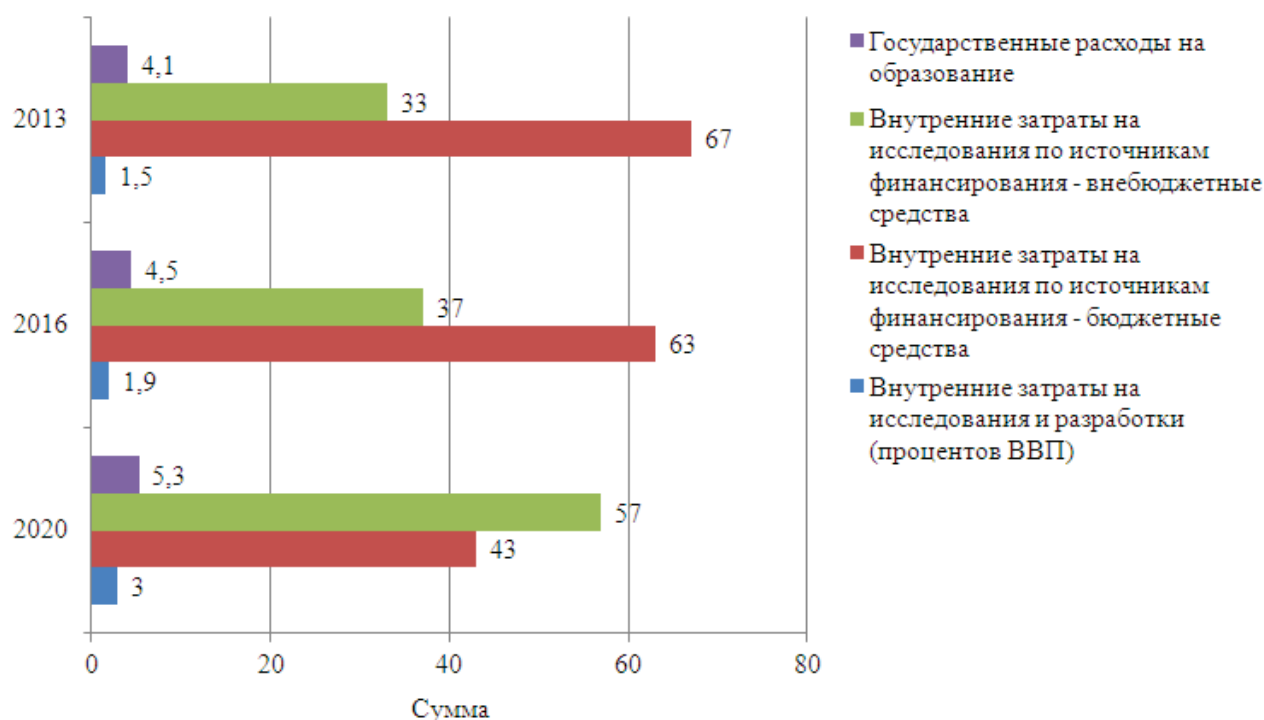
- информационно—телекоммуникационные системы;
- науки о жизни;
- перспективные виды вооружений, военной и специальной техники;
- рациональное природопользование;
- транспортные и космические системы;
- энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика.

Направления технологического инновационного развития России [4]:

- энергоэффективность и ресурсосбережение;
- ядерные технологии;
- компьютерные технологии и программы;
- космические технологии и телекоммуникации;
- медицинская техника и фармацевтика.

Определение приоритетных направлений позволяет более обоснованно распределять государственные средства, выделяемые на ИиР, а также сформировать базис, необходимый для инновационного развития экономики страны в целом. При этом, как показал анализ, проведенный ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, определение приоритетных направлений развития науки и технологий в стране должно учитывать всю совокупность факторов, оказывающих влияние на экономические интересы государства и стратегию его развития. Формирование приоритетных направлений представляется целесообразным на основе трех взаимосвязанных компонентов:

- общественных потребностей;
- внутренних возможностей государства;
- сложившейся ситуации в мире, государстве, отрасли.



Источник: НИУ ВШЭ

Рис. 2. Структура финансового обеспечения реализации Стратегии-2020

Таблица 1

Целевые индикаторы реализации Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г.

Наименование показателя	Единица измерения	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Сальдо экспорта-импорта технологий	млн долл. США	–798,1	–1277,9	–1354,7	–1809,2
Доля ученых в возрасте до 39 лет в общей численности ученых, направленных на работу (стажировку) в зарубежные научные организации	проценты	—	—	60,0	44,8
Внутренние затраты на исследования и разработки, в процентах от валового внутреннего продукта	проценты	1,13	1,09	1,13	1,13
Внутренние затраты на исследования и разработки по источникам финансирования	проценты				
Бюджетные средства		68,8	65,6	66,0	65,8
Внебюджетные средства		31,2	34,4	34,0	34,2

Источник: Росстат

Несмотря на недостаточный уровень инновационного развития российской экономики и на недофинансированность инноваций, стоит отметить, что роль государства в научной и инновационной сферах России остается центральной и даже возрастает. Государство регулирует не только научную деятельность в государственных НИИ и вузах, но и все больше влияет на инновационную активность бизнеса как посредством законодательного определения направлений развития науки и технологий, так и путем стимулирования роста расходов бизнеса на исследования и разработки. Именно в последние годы появился термин «принуждение к инновациям» — так государство старается повысить инновационную активность бизнеса, в первую очередь крупного [6]. Это подтверждают следующие наблюдаемые тенденции.

Во-первых, растет доля федерального бюджета во внутренних затратах на исследования и разработки. Во-вторых, отмечается сокращение масштабов конкурсного грантового финансирования инициативных проектов. Нарастают попытки преобразовать научные фонды в структуры, функционирующие по принципу так называемых «институтов развития» (сфокусирован на «востребованность» результатов исследований, их дальнейшее коммерческое использование). В-третьих, участники инновационных процессов продолжают ориентироваться на бюджетные средства, что выступает логичным следствием государственной политики «принуждения к инновациям».

На этом фоне на государственном уровне прилагается все больше усилий по вовлечению участников отечественной сферы ИиР в глобальную инновационную систему. Здесь следует отметить привлечение научной и технологической диаспоры к экспертизе проектов, финансирование создания лабораторий в вузах под руководством ведущих (в том числе зарубежных) ученых мира, разработка программы дополнительного обучения перспективных российских ученых за рубежом и т. д.

В 2011 г. впервые за долгое время был отмечен рост интереса крупных компаний к инновационной деятельности, причем именно в области проведения или заказа ИиР, а не покуп-

ки технологий. Этот интерес определяется невозможностью участия в международной конкуренции с опорой лишь на заимствование зарубежных инноваций.

В 2013 г. компания PricewaterhouseCoopers провела два исследования инновационного развития: «Прорывные инновации и рост бизнеса» и «Рост через инновации: российский и международный опыт», согласно результатам которых, только 8% российских компаний считают себя лидерами в области создания и внедрения инноваций [7, 8]. Почти 60% компаний испытывают трудности с быстрой коммерциализацией инноваций и эффективным выводом новых продуктов на рынок. Кроме того, российские компании предпочитают фокусироваться на улучшающих инновациях и достаточно осторожно инвестируют в прорывные инновации. Для сравнения: наиболее инновационные компании мира инвестируют в прорывные и революционные инновации почти в два раза больше в сравнении с их менее инновационными конкурентами. Все большее число российских компаний используют партнерства, в том числе с иностранными компаниями, для решения задач собственного инновационного развития и получения доступа к технологиям. В то же время российские компании недостаточно активно вовлекают потребителей в разработку и внедрение инновационных решений в сравнении с компаниями в других странах БРИКС или Европы.

Среднестатистический индикатор интереса бизнеса в России к финансированию ИиР пока не очень высок, о чем свидетельствует отрицательная динамика доли предпринимательского сектора как по числу организаций, так и в суммарных затратах на исследования и разработки (табл. 2, рис. 3), а также уровень использования потенциала научных разработок [9, 10].

Таблица 2

Количество организаций, выполняющих исследования и разработки, по секторам деятельности

Вид сектора организации	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Государственный сектор	2938	2632	2610	2670	2561
Предпринимательский сектор	388	422	470	532	545
Всего	4099	3566	3492	3682	3566

Источник: ЦИСН ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ

Инновационная активность в области технологического предпринимательства в России остается низкой — на уровне, не превышающем 10% (доля инновационно-активных компаний в общем числе компаний), что особенно наглядно при сравнении с развитыми странами мира.

Тем не менее, глобальные тренды в научной и инновационной политике зарубежных стран оказывают влияние на инновационное развитие России сразу по нескольким направлениям.

В области научной политики:

- растет число мер по привлечению в страну кадров из-за рубежа, в первую очередь соотечественников;
- постоянно развиваются инициативы по усилению науки в вузах и формированию группы элитных университетов.

В инновационной политике:

- вводятся меры по стимулированию бизнеса к вложениям в ИиР;
- больше внимания уделяется созданию связей в инновационной системе — в частности, отрабатываются новые механизмы взаимодействия, в том числе поддерживаемые институтами развития и в инновационном центре Сколково.

Традиционными задачами любого бизнеса являются: стремление повысить привлекательность и ценность собственных продуктов и услуг, а также реализация новых преимуществ.

Интересно, что в условиях экономического кризиса, когда многие компании вынуждены искать пути снижения затрат и повышения производительности, многие из них ставят в один ряд инновации и операционную эффективность в качестве своих приоритетов.

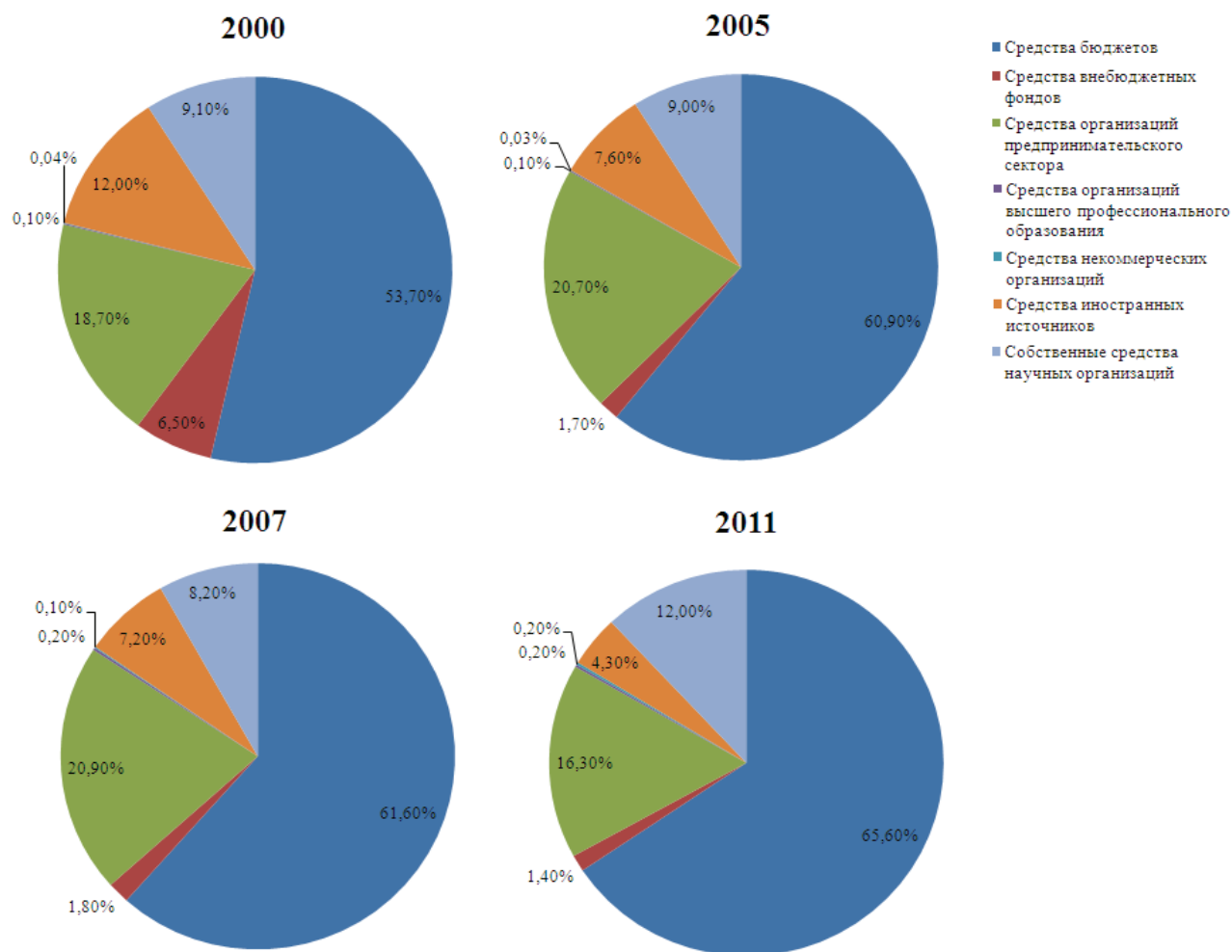


Рис. 3. Динамика изменения структуры внутренних затрат на исследования и разработки по источникам финансирования

Тем не менее, внедрение инноваций внутри компании сталкивается с рядом трудностей, вызванных необходимостью быстрого вывода на рынок инновационных идей, а также поиском и удержанием необходимой высококвалифицированной рабочей силы. Кроме того, для успешного функционирования предприятия в рамках реализации инновационного проекта необходимо: сформировать в компании инновационную стратегию и культуру, найти партнеров для сотрудничества и разработать систему целевых показателей, а также механизмов измерения, позволяющих точно определить и измерить эффект от реализованных инноваций.

Основные проблемы, с которыми сталкиваются компании, связаны с использованием традиционных методов управления и расчетов, которые не обеспечивают надежное определение эффективности проекта. Таким образом, только компания, которая способна изме-

нить существующие бизнес-модели, подходы и бизнес-процессы, может рассчитывать на разработку действительно прорывных или революционных инноваций. Именно прорывные и революционные инновации сегодня становятся основой высоких темпов развития бизнеса. Однако акценты и в самих направлениях инновационного развития постепенно смещаются.

Несмотря на то, что продуктовые инновации по-прежнему являются лидерами, все большее число предприятий обращают внимание на инновации в своих бизнес-моделях. В основе инновационных бизнес-моделей лежит поиск новых способов повышения привлекательности и ценности продукции или услуг компании, а также повышение эффективности взаимодействия с клиентами и уровня их лояльности. Успеха добиваются компании, предлагающие качественно новые комплексные решения своим клиентам, объединяющие сервисные и продуктовые инновации. Такие решения позволяют повысить привлекательность продукта или услуги, увеличить прибыль, улучшить отдачу от своих инвестиций в инновации, повысить лояльность бренду и укрепить позиции на рынке.

Таким образом, инновации сегодня — это не только инновационный продукт, но инновационный подход к ведению бизнеса. Российские компании в отличие от западных делают акцент на улучшающих инновациях, основную роль которых они видят в повышении качества клиентского обслуживания и совершенствовании бизнес-модели.

Одной из важнейших составляющих успешности бизнеса является эффективное управление инновационным процессом. Система управления должна полностью соответствовать операционной модели инноваций (корпоративные инкубаторы, венчурные фонды, дизайн-мышление, открытые инновации). Однако существует ряд условий, лежащих в основе управления инновациями. Во-первых, активную роль в управлении инновациями должны играть руководители предприятия, к функциям которых кроме прочего добавляются:

- определение направлений развития инновационной деятельности предприятия;
- формирование стратегии инновационного развития;
- отбор и контроль реализации инновационных проектов;
- создание инновационной культуры;
- коммерциализация инновационных проектов.

Управление инновационным процессом в настоящее время становится полем реализации новых типов инноваций — стратегических, управленческих и маркетинговых. Именно совокупность всех типов инноваций обеспечивает не только эффективное функционирование предприятия, но и повышение качества производимых товаров/оказываемых услуг, стоимости, которую компания создает, и соответственно стоимости самого предприятия.

Как уже было сказано, одним из условий успеха является создание системы показателей эффективности инновационной деятельности предприятия. Стоит отметить, что на данный момент не существует единого мнения о том, какие аспекты инновационной деятельности необходимо измерять и с применением каких показателей. Их выбор в первую очередь зависит от отрасли, в которой функционирует предприятие. Важнейшими показателями, едиными для всех инновационных проектов, служат его окупаемость и внутренняя ставка доходности. При этом сроки окупаемости зависят от различных факторов. Тем не менее, нельзя судить об успешности проекта только с точки зрения финансовых результатов. Сегодня многие компании разрабатывают свои собственные системы показателей: например, доля выручки от новых продуктов и/или услуг, уровень удовлетворенности потребителей в результате потребления новых товаров и/или услуг, показатели эффективности процесса (количество и качество идей в стадии разработки, время до выхода товара и/или услуги на рынок), уровень развития инновационной культуры (на основе регулярных опросов сотрудников). Качественное измерение инновационной деятельности лежит в основе повышения эффективности управления инновациями на предприятии. Без многоаспектного подхода к измерению результатов инновационной деятельности практически невозможно оценить необходимую отдачу от инвестиций в инновации.

Важной частью управления также являются разработка и реализация инновационной стратегии предприятия. Данная стратегия не только должна соотноситься с общей корпоративной стратегией компании в части целей и задач бизнеса, миссии компании, но и включать ответ на вопрос о том, как достичь этих целей с помощью инноваций. Компания должна выбрать конфигурацию, наиболее подходящую к операционной модели управления инновациями, позволяющую реализовать инновационную стратегию, а также внедрить выбранную операционную модель.

Подводя итог, можно сказать, что сегодня инновации не ограничены рамками только высокотехнологичных отраслей или границами развитых стран. Современные методы инновационного развития взяты на вооружение компаниями всех отраслей по всему миру. Кроме того, меняется сам облик инноваций — инновации затрагивают все больше областей бизнес-процессов и менеджмента.

Сложившаяся сейчас глобальная экономическая ситуация, как никогда ранее, располагает к тому, чтобы государство и бизнес в России сосредоточили свое внимание на необходимости внедрения инноваций как основной движущей силы развития национальных экономик и увеличения конкурентоспособности и стоимости бизнеса.

Положение дел в российской экономике предполагает поиск новых путей развития и активную роль государства в обеспечении благоприятного климата для развития инновационной деятельности в стране. В целях продвижения в инновационном направлении, а также для увеличения объемов инвестиций в научно-техническую сферу, российскому государству необходимо стимулировать компании и тем самым поощрять их вкладывать средства в НИОКР. В большинстве стран ОЭСР стимулирование частного бизнеса с целью увеличения его вложений в НИОКР осуществляется с использованием налоговых льгот. Что касается России, то здесь системы эффективных налоговых льгот сегодня практически не существует.

В 90-е годы XX века такая система некоторое время действовала, но в 2001 г. была отменена, так как предоставляемые льготы оказались чрезвычайно широкими, открытыми к жульническим схемам и не соответствующими поставленным новым налоговым законодательством требованиям перехода к более упрощенной схеме налогообложения.

В связи с этим целесообразными выглядят следующие меры стимулирования:

- поощрение частных инвестиций;
- предоставление налоговых льгот;
- диверсификация кредитов;
- развитие венчурного капитала;
- транспарентность государственного финансирования;
- налаживание механизма коммерциализации исследований, финансируемых за счет средств федерального бюджета.

Активная роль государства позволит российским компаниям в сложной экономической ситуации, в ситуации нестабильности валютного курса и дефицита долгосрочного кредита, не отказываться от реализации инновационных проектов. Развитие инновационной составляющей российского бизнеса является неотъемлемой частью развития экономики страны в инновационном направлении.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России.

Список литературы

1. Изюмов Д.Б., Кондратюк Е.Л., Зинченко М.А., Махмутова Д.С. Анализ глобальных расходов на НИОКР в 2010–2012 гг. // «Инноватика и Экспертиза», 2012, № 2(9), с. 159–166.
2. Global Innovation 1000: Proven Paths to Innovation Success. Booz&Company. 2014. Available at: <http://www.strategyand.pwc.com/global/home/what-we-think/reports-white-papers/article-display/2014-global-innovation-1000-study>.

3. Global Innovation Index Report 2014. Press Release. Available at: http://www.insead.edu/media_relations/press_release/2014_gii-report.cfm.
4. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г. Available at: <http://innovation.gov.ru/sites/default/files/documents/2014/5636/1238.pdf>.
5. Указ Президента РФ от 07.07.2011 г. № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации».
6. Наука и инновации: выбор приоритетов. Отв. ред. Н.И. Иванова. М.: ИМЭМО. РАН, 2012. 235 с.
7. Доклад PricewaterhouseCoopers «Рост через инновации: российский и международный опыт». Available at: <http://www.pwc.ru/ru/innovationsurvey/assets/innovation-through-growth.pdf>.
8. Исследование PricewaterhouseCoopers «Прорывные инновации и рост бизнеса». Available at: <http://gtmarket.ru/news/2013/09/16/6258>.
9. Индикаторы науки: 2014: статистический сборник. Москва: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2014.
10. Наука России в цифрах 2012. Стат. Сб. ЦИСН, 2012.

References

1. Izyumov D.B., Kondratiuk E.L., Zinchenko M.A., Makhmutova D.S. (2012) *Analiz global'nykh raskhodo-
v na NIOKR v 2010–2012 gg.* [Analysis of global R&D expenditure in the 2010–2012 biennium]. «*Innovatika
i Ekspertiza*» [«Innovation and Expert Examination»], no. 2(9). pp. 159–166.
2. Global Innovation 1000: Proven Paths to Innovation Success. Booz&Company. 2014. Available at:
[http://www.strategyand.pwc.com/global/home/what-we-think/reports-white-papers/article-display/2014-
global-innovation-1000-study](http://www.strategyand.pwc.com/global/home/what-we-think/reports-white-papers/article-display/2014-global-innovation-1000-study).
3. Global Innovation Index Report 2014. Press Release. Available at: http://www.insead.edu/media_relations/press_release/2014_gii-report.cfm.
4. *Strategiya innovatsionnogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 goda* [The strategy of innovative
development of the Russian Federation for the period up to 2020]. Available at: [http://innovation.gov.ru/sites/
default/files/documents/2014/5636/1238.pdf](http://innovation.gov.ru/sites/default/files/documents/2014/5636/1238.pdf).
5. *Ukaz Prezidenta RF ot 07.07.2011 g., no. 899 «Ob utverzhdenii prioritetnykh napravleniy razvitiya nauki,
tekhnologii i tekhnike v Rossiyskoy Federatsii i perechnya kriticheskikh tekhnologii Rossiyskoy Federatsii»* [Presiden-
tial Decree of 07.07.2011, no. 899 «On approval of the priority areas of science, technology and engineering
in the Russian Federation and the list of critical technologies of the Russian Federation»].
6. (2012) *Nauka i innovatsii: vybor prioritetov. Otv. red. N.I. Ivanova* [Science and innovation: the choice
of priorities. Chief. Ed. N.I. Ivanova]. *IMEMO. RAN* [Institute of World Economy and International Relations.
RAS]. Moscow, 235 p.
7. *Doklad PricewaterhouseCoopers «Rost cherez innovatsii: rossiyskiy i mezhdunarodnyy opyt»* [Report of
PricewaterhouseCoopers «Growth through innovation: Russian and international experience»]. Available at:
<http://www.pwc.ru/ru/innovationsurvey/assets/innovation-through-growth.pdf>
8. *Issledovanie PricewaterhouseCoopers «Proryvnye innovatsii i rost biznesa»* [Investigation of Pricewaterhouse-
Coopers «Breakthrough innovations and business growth»]. Available at: [http://gtmarket.ru/news/2013/09/16
/6258](http://gtmarket.ru/news/2013/09/16/6258).
9. (2014) *Indikatory nauki: 2014: statisticheskiy sbornik* [Indicators of science: 2014: statistical publication].
Natsional'nyy issledovatel'skiy universitet «Vysshaya shkola ekonomiki» [National Research University «Higher
School of Economics»]. Moscow.
10. (2012) *Nauka Rossii v tsifrakh 2012. Stat. Sb.* [Science of Russia in Figures 2012. Statistics Collection].
TsISN [CSRS].

НЕКОТОРЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РОССИИ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ

Ф.Ф. Глисин, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. экон. наук, glisin@extech.ru

Проанализированы особенности развития инновационной деятельности в России в разрезе основных направлений реализации технологических инноваций в настоящее время и в перспективе до 2017 г. Основой формирования информации для анализа являлись статистические данные за период 2010–2013 гг. и прогнозные расчеты на период до 2017 г.

Ключевые слова: инновационная деятельность, анализ, прогноз.

SOME TRENDS OF THE INNOVATIVE ACTIVITY IN RUSSIA IN CASE OF LIMITATIONS OF FINANCIAL RESOURCES

F.F. Glisin, Head of Department, SRI FRCEC, Doctor of Economics, glisin@extech.ru

The article analyzes the features of development of innovative activity in Russia in the context of implementation of the main directions of technological innovation now and in the future up to 2017. The statistical data for the period of 2010–2013 and projections for the period up to 2017 constitute the basis for compiling of information for the analysis.

Keywords: innovative activity, analysis, forecast.

Анализ мирового опыта показывает, что важным фактором развития современной экономики являются активная научно-техническая деятельность и ускоренное внедрение ее результатов в хозяйственную практику, что обеспечивает систематический рост интенсификации производства и повышение благосостояния населения. В связи с этим большое значение приобретает разработка прогнозов перспектив развития научно-технической и инновационной деятельности и ее эффективности.

В данной статье проанализированы результаты комплексной оценки и прогноза развития инновационной сферы на 2015 г. и плановый период 2016–2017 гг., выполненных Центром исследований и статистики науки ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ в 2014 г. Существенное внимание при этом уделено исследованию перспектив развития инновационной активности промышленных предприятий, являющихся важным элементом развития инновационной экономики.

Среди факторов ускорения инновационной деятельности важное внимание уделено параметрам прогноза развития экономики страны, выполненных Минэкономразвития России.

Инновационная активность промышленных предприятий

Анализ результатов проведенного исследования показывает, что инновационная активность в промышленности, определяемая долей инновационно-активных предприятий в общей их численности в отрасли, имеет в России невысокий уровень. В частности, динамика показателя за последние четыре года (2010–2013 гг.) не превысила 9,2% (рис. 1). В прогнозном периоде (2015–2017 гг.) соответствующие значения показателя инновационной активности в промышленности, рассчитанные по двум сценариям социально-экономического развития, определенным Минэкономразвития России, базовому и умеренно-оптимистичному, имеют еще более низкие, чем в предшествующем периоде, значения.

Из данных, представленных на рис. 1, следует, что в течение 2010–2017 гг. фактическая и прогнозируемая инновационная активность промышленных предприятий не только имеет низкий в целом уровень, но и существенно колеблется под воздействием различных факторов, прежде всего, объемов финансирования инновационной деятельности.

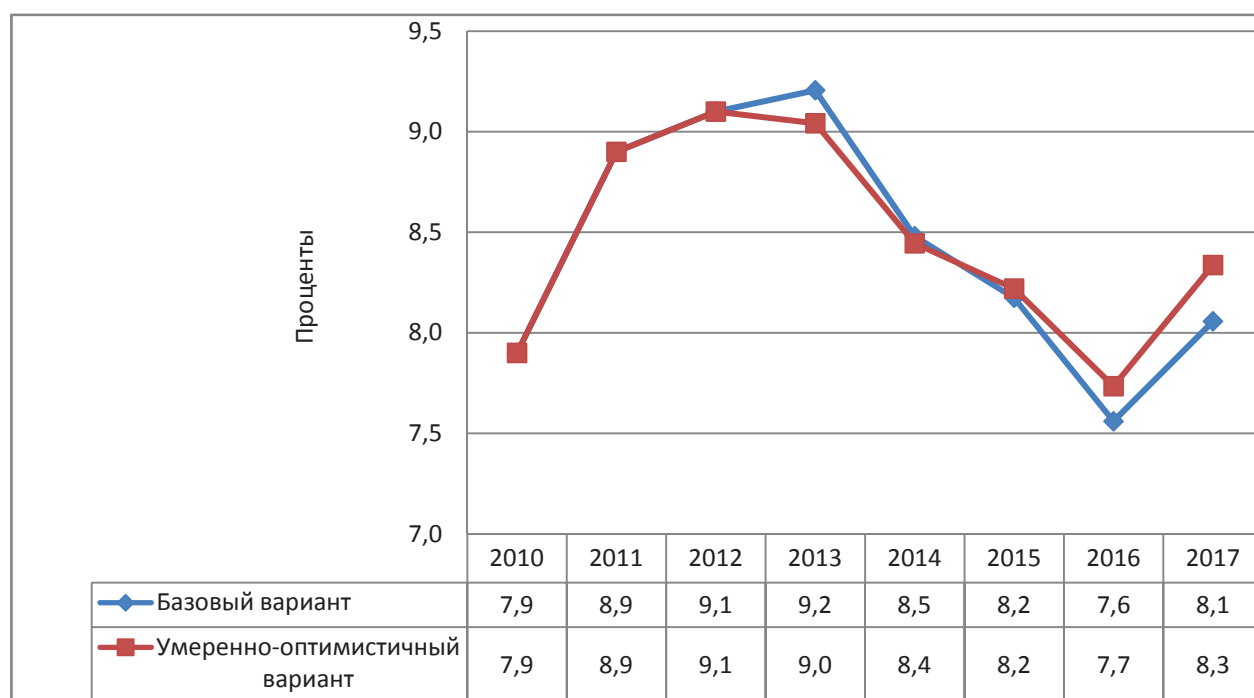


Рис. 1. Инновационная активность в промышленности

При этом до 2016 г. инновационная активность промышленных предприятий будет снижаться по обоим (базовому и умеренно-оптимистичному) сценариям прогноза. Максимальное различие величин показателей инновационной активности для базового и умеренно-оптимистичного сценариев развития прогнозируется на уровне, не превышающем 0,1 %. Лишь в 2017 г. ожидается незначительное увеличение инновационной активности промышленных предприятий. Причем в случае реализации базового сценария развития она достигает 8,1 % (на 0,2 % больше, чем в 2010 г), а в случае умеренно-оптимистичного варианта — 8,3 % (на 0,4 % больше, чем в 2010 г).

Таким образом, прогнозируемые результаты социально-экономического развития России в условиях складывающейся мировой экономической ситуации до 2017 г. обуславливают лишь возможность поддержания инновационной активности в промышленности на уровне, примерно равном уровню 2010 г. Существенное повышение инновационной активности промышленных предприятий, необходимое для ускоренного ее развития, потребует проведения дополнительных, стимулирующих этот процесс мероприятий.

Затраты на технологические инновации организаций промышленного производства

Основным направлением инновационной деятельности в промышленности является внедрение технологических инноваций, на реализацию которых в отрасли приходится большая часть инновационного финансирования. Индекс затрат на технологические инновации в промышленном производстве (по видам деятельности C,D,E по ОКВЭД) (2010 = 100 %) для базового и умеренно-оптимистичного вариантов прогноза представлен в табл. 1.

Динамика затрат на технологические инновации в промышленности в прогнозном периоде как и рассмотренная динамика инновационной активности имеет заметно неравномерный характер. Так, максимальное значение показателя было достигнуто в 2012 г. В 2013 г. затраты на технологические инновации в сопоставимых ценах сократились на 1,9 процентных пункта. В 2014 г. это уменьшение относительно 2010 г. значительно больше (до 88,5 % при реали-

зации базового сценария и до 89,4% при умеренно-оптимистичном сценарии развития). В 2015 г. прогнозируется увеличение затрат на технологические инновации в отрасли, превышающее всего на 0,3 процентных пункта уровень 2010 г. Однако, в 2016 г. снова намечается их резкое снижение при реализации обоих сценариев инновационного развития.

Таблица 1

**Индекс затрат на технологические инновации в промышленном производстве
(по видам деятельности С, D, E по ОКВЭД), проценты**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Базовый сценарий	100,0	109,7	127,0	125,1	88,5	100,3	61,8	115,8
Умеренно-оптимистичный сценарий	100,0	109,7	127,0	125,1	89,4	101,8	65,6	125,3

Так, при реализации базового сценария развития индекс затрат на технологические инновации уменьшится до 61,8% от уровня 2010 г., а в случае умеренно-оптимистичного сценария прогноза это уменьшение будет несколько меньше (до 65,6% от уровня 2010 г.).

В 2017 г. вновь прогнозируется резкий рост затрат на технологические инновации, что в итоге составит 115,8% относительно 2010 г. в базовом сценарии и 125,3% в умеренно-оптимистичном сценарии развития. Однако данный рост затрат на технологические инновации будет ниже уровня 2012 г.

Следует отметить, что с учетом неравномерности затрат на технологические инновации в прогнозируемом периоде их динамика в целом будет неустойчивой и получит заметный положительный рост лишь в 2017 г. Это вполне коррелируется с отмеченным выше низким уровнем инновационной активности промышленных предприятий.

Следует также отметить, что достаточно заметное различие в динамике затрат на технологические инновации при базовом и умеренно-оптимистичном вариантах прогноза (9,5%) будет наблюдаться лишь в 2017 г. В другие годы прогнозного периода это различие не будет превосходить 3,8% (2016 г.)

В табл. 2–4 представлены индексы затрат на технологические инновации в промышленном производстве по основным их видам (на исследования и разработки, приобретение машин и оборудования, производственное проектирование и технологическую подготовку производства).

Таблица 2

**Индекс затрат на технологические инновации в промышленном производстве
(по видам деятельности С, D, E по ОКВЭД) на исследования и разработки, проценты**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Базовый сценарий	100	79,3	125,6	112,4	93,0	94,4	74,1	100,8
Умеренно-оптимистичный сценарий	100	79,3	125,6	112,4	93,4	95,6	76,5	107,8

Представленные в табл. 2–4 данные показывают, что динамика индексов по всем видам затрат на технологические инновации имеет в прогнозном периоде по обоим сценариям (вариантам) тенденцию к снижению. При этом по затратам на исследования и разработки и на приобретение машин и оборудования будет иметь место снижение показателя до 2017 г.

В 2017 г. намечается его некоторый рост. Причем уменьшение индекса затрат в отдельные годы прогнозного периода весьма значительно. Так, например, индекс затрат на исследования и разработки в среднем по промышленности в 2016 г. снизится относительно 2010 г. до 74,1 % при базовом и до 76,5 % при умеренно-оптимистичном сценарии развития.

Таблица 3

**Индекс затрат на технологические инновации в промышленном производстве
(по видам деятельности С, D, Е по ОКВЭД) на приобретение машин и оборудования, проценты**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Базовый сценарий	100,0	122,7	128,7	132,7	107,7	103,0	90,1	100,8
Умеренно-оптимистичный сценарий	100,0	122,7	128,7	132,7	107,4	103,9	92,2	104,4

Таблица 4

**Индекс затрат на технологические инновации в промышленном производстве
(по видам деятельности С, D, Е по ОКВЭД) на производственное проектирование
и технологическую подготовку производства, проценты**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Базовый сценарий	100,0	81,4	92,9	89,3	75,8	78,0	66,3	78,7
Умеренно-оптимистичный сценарий	100,0	81,4	92,9	89,3	75,7	78,2	67,1	61,4

Затраты на приобретение машин и оборудования в том же году уменьшатся по сравнению с 2010 г. при базовом сценарии развития на 9,9 процентных пункта, а при умеренно-оптимистичном сценарии развития — на 7,8 %. Еще больше сократятся по обоим рассматриваемым сценариям прогноза затраты на производственное проектирование и технологическую подготовку (на 33,7 % и 32,9 % соответственно). В 2017 г. затраты на исследования и разработки и на приобретение машин и оборудования в базовом сценарии лишь на 0,8 % будут превосходить затраты 2010 г. Несколько большее увеличение затрат по этим статьям можно ожидать в случае реализации умеренно-оптимистичного сценария развития (до 8 % и 4,4 % соответственно), что также не является значительным.

Обращает на себя внимание тот факт, что индекс затрат на производственное проектирование и технологическую подготовку в прогнозируемом периоде не только меньше индексов по двум другим видам затрат, но и существенно ниже уровня 2010 г. Так, в 2017 г. это снижение составит по базовому сценарию прогноза 21,3 процентных пункта, а по умеренно-оптимистичному сценарию — 38,6 %. При этом в 2017 г. по сравнению с 2016 г. в случае реализации базового сценария развития указанные затраты несколько возрастут. Однако, при реализации умеренно-оптимистичного сценария прогноза увеличения затрат не ожидается.

Как показывает анализ приведенных данных, наибольшее значение индекса затрат на технологические инновации в прогножном периоде ожидается на приобретение машин и оборудования. Лишь в 2017 г. этот индекс при реализации умеренно-оптимистичного варианта на 3,6 процентных пункта меньше индекса затрат на исследования и разработки. Все это свидетельствует о том, что промышленные предприятия основные усилия сосредотачивают на приобретении уже производимых видов машин и оборудования, а не на освоении

результатов НИОКР в этой области. Это в значительной мере определяется как отсутствием необходимых научных разработок, так и низким качеством результатов выполненных научных исследований и разработок.

Важным условием повышения вклада исследований и разработок в развитие технологических инноваций в промышленности является повышение их доли в финансировании инновационной деятельности. Однако, как показывают данные за период 2014–2017 гг., по обоим сценариям прогноза, доля затрат на исследования и разработки в затратах на технологические инновации заметно не возрастает и остается в итоге практически на уровне 2010 г. (табл. 5). Соответственно, не будет расти и их вклад в интенсификацию промышленного производства.

Таблица 5

Доля затрат на исследования и разработки в затратах на технологические инновации в промышленности, проценты

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Базовый сценарий	20,6	14,9	20,4	18,5	21,6	19,4	24,7	17,9
Умеренно-оптимистичный сценарий	20,6	14,9	20,4	18,5	21,5	19,3	24,0	17,7

Следует отметить, что инновационная активность и увеличение темпов социально-экономического развития страны в значительной мере зависят от состояния и развития таких перспективных направлений инновационной деятельности, как связь и деятельность в области вычислительной техники и информационных технологий.

В табл. 6 представлена динамика индекса затрат на научные исследования и разработки в сфере связи, а в табл. 7 – динамика индекса затрат в сфере использования вычислительной техники и информационных технологий.

Таблица 6

Индекс затрат на научные исследования и разработки (в затратах на технологические инновации) в связи, проценты

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Базовый сценарий	100,0	79,3	125,6	112,4	93,0	94,4	74,1	100,8
Умеренно-оптимистичный сценарий	100,0	1397,7	398,0	104,4	105,6	99,2	104,9	94,4

Таблица 7

Индекс затрат на научные исследования и разработки (в затратах на технологические инновации) в деятельности, связанной с использованием вычислительной техники и информационных технологий, проценты

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Базовый сценарий	100,0	101,9	108,3	116,9	121,7	131,5	143,7	154,7
Умеренно-оптимистичный сценарий	100,0	101,9	108,3	116,9	121,2	132,2	144,4	154,4

Динамика индекса затрат на исследования и разработки в сфере связи значительно возросла в 2011–2012 гг. В остальные периоды она совпадает с общей динамикой затрат на исследования и разработки. Как и в случае общего индекса затрат на исследования и разработки, затраты на исследования и разработки в сфере связи в течение 2014–2016 гг. будут снижаться, в базовом сценарии развития и носить неустойчивый характер (рост-снижение) при умеренно-оптимистичном сценарии развития.

Финансирование исследований и разработок в сфере вычислительной техники и информационных технологий в отличие от других видов затрат на технологические инновации в течение всего рассматриваемого периода 2010–2017 гг. демонстрируют существенное устойчивое увеличение, что характеризует их большую значимость для развития инновационной экономики (табл. 7).

Так, в 2017 г. по обоим сценариям прогноза индекс затрат данного вида должен возрасти более, чем в 1,5 раза по сравнению с 2010 г. При этом в течение всего прогнозного периода заметных различий показателя между базовым и умеренно-оптимистичным вариантами развития не наблюдается.

Следует, однако, отметить, что несмотря на высокие темпы роста финансирования доля затрат на исследования и разработки в сфере связи, вычислительной техники и информационных технологий в затратах на технологические инновации в целом весьма низкая (табл. 8 и 9) и не превосходит нескольких процентов.

Таблица 8

Доля затрат на научные исследования и разработки в затратах на технологические инновации в связи, проценты

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Базовый сценарий	0,3	2,2	4,9	5,2	5,7	3,6	3,5	2,1
Умеренно-оптимистичный сценарий	0,3	2,2	4,9	5,2	5,0	4,8	4,9	4,4

Таблица 9

Доля затрат на исследования и разработки в затратах на технологические инновации в деятельности, связанной с использованием вычислительной техники и информационных технологий, проценты

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Базовый сценарий	3,0	1,8	1,1	1,2	2,3	2,3	6,6	2,3
Умеренно-оптимистичный сценарий	3,0	1,8	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3	1,1

Наибольший ее уровень в затратах на исследования и разработки приходится на 2013–2014 гг. по обоим сценариям прогноза, затем в течение трех последующих лет прогнозируется снижение показателя. Что касается удельного веса затрат на исследования и разработки в затратах на технологические инновации, связанные с использованием вычислительной техники и информационных технологий, здесь наибольший рост затрат в прогножном периоде отмечен в 2016 г. – 6,6% и 1,3% для рассматриваемых сценариев прогноза (табл. 9). В 2017 г. ожидается снижение доли указанных затрат, особенно по базовому варианту развития. В результате по обоим сценариям прогноза показатели 2017 г. прогнозируются ниже 2010 г.

Технологические инновации, связанные с использованием вычислительной техники и информационных технологий, являются ключевым направлением инновационного развития современной экономики. Однако удельный вес затрат на исследования и разработки в затратах на технологические инновации по данному направлению достаточно скромны и не превышают по прогнозным расчетам до 2016 г. 3% (табл. 9).

Наиболее резкое увеличение затрат на исследования и разработки, связанные с использованием вычислительной техники, прогнозируется в затратах на технологические инновации в 2016 г. при реализации базового варианта инновационного развития (6,6%) против 3% в 2010 г. и 2,3% в 2015 г. Однако, в 2017 г. доля указанных затрат по данному направлению снова падает почти в три раза до 2,7%.

Объем отгруженной инновационной продукции инновационно-активных предприятий промышленности

Результат инновационной деятельности в промышленности в основном реализуется в объеме отгруженной инновационной продукции.

На рис. 2 приведена динамика объема отгруженной и прогнозируемой к отгрузке инновационной продукции в промышленном производстве в анализируемом периоде, которая свидетельствует о неравномерности изменения показателя.

Наиболее высокий результат, как видно из рис. 2, был получен в 2013 г. (2632,0 млрд руб.). В дальнейшем вплоть до 2016 г. ожидается снижение объема отгруженной инновационной продукции в промышленности. Прогнозируемое увеличение ее производства в 2017 г. не достигает значения 2013 г., хотя и превосходит показатель 2010 г. При этом в 2017 г. наблюдается существенное увеличение объема отгруженной инновационной продукции в случае реализации умеренно-оптимистичного варианта прогноза.

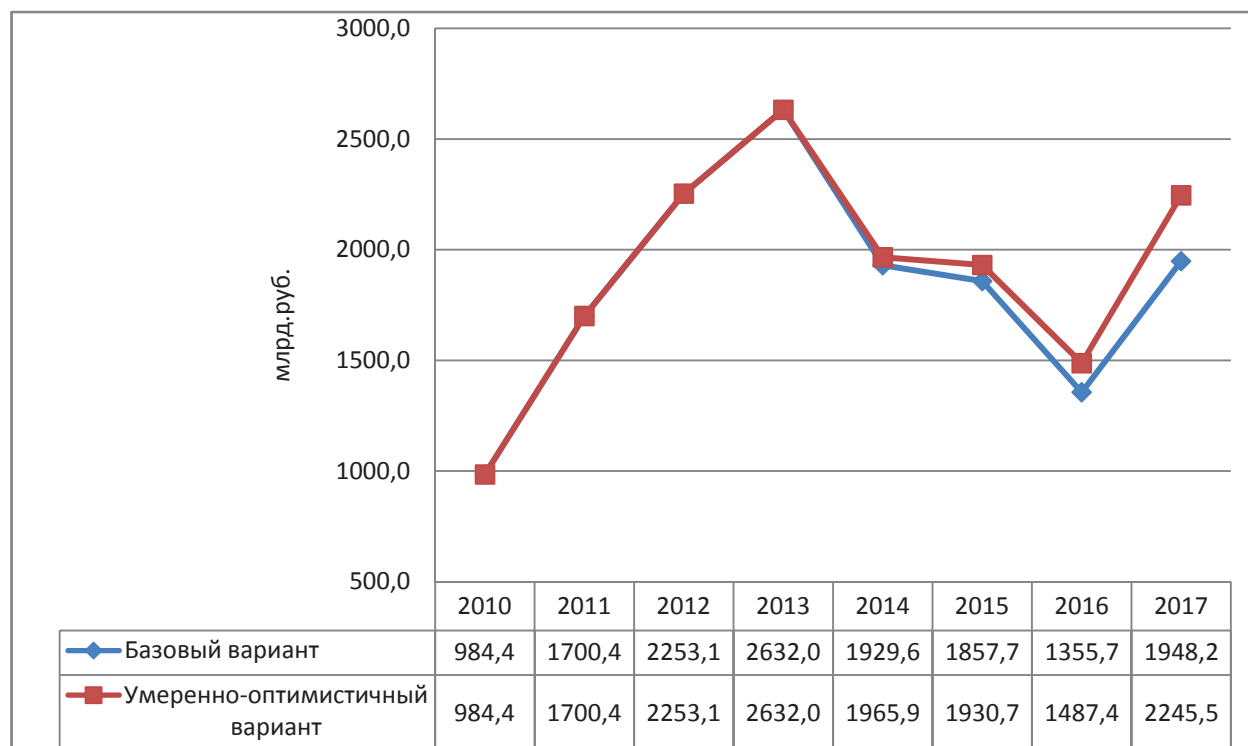


Рис. 2. Динамика объема отгруженной и прогнозируемой к отгрузке инновационной продукции в промышленном производстве

В целом, ситуация с динамикой отгруженной инновационной продукции, в промышленности свидетельствует об отсутствии, начиная с 2014 г., положительной тенденции в изменении показателя относительно 2013 г.

Отмеченные негативные тенденции развития инновационной деятельности в экономике России обусловлены рядом сдерживающих факторов.

К главным из них относятся недостаточное финансирование научных исследований и разработок, направленных на инновационное развитие экономики, невысокое качество проводимых НИОКР, что сдерживает внедрение их результатов в секторах экономики, включая промышленность, невысокая активность отечественного бизнеса в проведении инновационных мероприятий по внедрению результатов НИОКР, недостаточное налоговое стимулирование предприятий и организаций по активизации инновационной деятельности.

Что касается перспектив развития инновационной деятельности на период до 2017 г., то можно отметить следующее.

По большинству прогнозируемых показателей инновационной деятельности различия о двух сценариях социально-экономического развития невелики, что обусловлено малыми приростами объемов бюджетных ассигнований как по базовому, так и умеренно-оптимистичному сценариям прогноза.

Практически все рассчитанные индикаторы инновационного развития в прогнозном периоде для обоих сценариев социально-экономического развития, разработанных Минэкономразвития России, не показывают устойчивой положительной динамики и находятся на достаточно низком уровне, что требует существенного изменения ситуации.

В условиях, предусмотренных базовым и умеренно-оптимистичным сценариями социально-экономического развития страны, в 2015–2017 гг. затруднительно ожидать существенного ускорения деятельности в рассматриваемом периоде.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России по теме № 11-2014.

АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ю.Н. Андреев, вед. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. экон. наук, uandreev@extech.ru

С.В. Дуквиц, ст. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, dukviz@rosbiotech.com

Н.Б. Храмов, ст. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, hramovnb@extech.ru

В статье рассматривается инновационная деятельность вузов, которые получили государственные субсидии на развитие инновационной инфраструктуры. Мониторинг инновационной деятельности вузов ведется с 2011 г. по настоящее время. Получены данные о развитии инфраструктуры, о выполнении программ развития инновационной деятельности. Эти результаты позволили выявить общие тенденции и сделать выводы об успешности развития инновационной деятельности в вузах. Получено также представление о проблемах дальнейшего развития.

Ключевые слова: университеты, инновационная деятельность, инновационные разработки вузов и научных организаций, потенциал вузов, партнерство вузов и предприятий, новые технологии, мониторинг инновационной деятельности организаций, оценка инновационной активности организаций.

ANALYSIS OF INNOVATIVE ACTIVITY OF UNIVERSITIES OF THE RUSSIAN FEDERATION

Y.N. Andreyev, Leading Researcher, SRI FRCEC, Doctor of Economics, uandreev@extech.ru

S.V. Duckwiz, Senior Researcher, SRI FRCEC, dukviz@rosbiotech.com

N.B. Khramov, Senior Researcher, SRI FRCEC, hramovnb@extech.ru

The article discusses the innovative activity of universities that received government subsidies for the development of innovation infrastructure. Monitoring of innovative activity of universities has been conducted from 2011 up to the present. Data has been received on infrastructure development and implementation of programs of development of innovative activity. These results have enabled us to identify General trends and draw conclusions about the success of development of innovative activity in the Universities. We have also obtained information on the issues of further development.

Keywords: universities, innovative activity, innovative development of universities and research organizations, the capacity of universities, a partnership of universities and companies, new technologies, monitoring of innovative activity of organizations, assessment of innovative activity of the organizations.

Реализация вузами программ развития инновационной среды началась во второй половине 2010 г. на основании Постановления Правительства Российской Федерации № 219 от 9 апреля 2010 г. «О государственной поддержке развития инновационной инфраструктуры в федеральных образовательных учреждениях высшего профессионального образования».

С начала 2011 г. был организован мониторинг деятельности вузов с помощью специально созданного портала. Два раза в год вузы заполняли формы отчетности и представляли текстовые отчеты о проводимых ими мероприятиях. В ходе мониторинга фиксировались значения показателей и индикаторов, заложенных в программы вузов, а также собирались и ана-

лизировались данные о всех аспектах выполнения вузами целей постановления. В 2015 г. в базе мониторинга накопились сопоставимые данные за четыре года, и впервые появилась возможность сделать анализ развития инновационной среды вузов и выполнения ими программных целей в динамике по всей совокупности вузов, участвующих в реализации постановления № 219.

Выполнение плановых показателей

Сводные данные о выполнении индикаторов и показателей, предусмотренных планами работ на 2014 год, представлены в табл. 1.

Таблица 1

Плановые и фактически достигнутые значения показателей и индикаторов в 2014 г.

Показатели и индикаторы	План	Факт	Факт/План
Объем выполняемых на базе инновационной инфраструктуры вуза работ и услуг, млн руб.	29 108,8	42 226,1	1,45
Количество результатов интеллектуальной деятельности, принятых к бюджетному учету, ед.	6472	8749	1,35
Количество хозяйственных обществ, созданных вузом, ед.	1346	1273	0,945
Количество рабочих мест в созданных инновационной инфраструктуре и хозяйственных обществах, ед.	15 077	17 006	1,127
Количество студентов, аспирантов и представителей профессорско-преподавательского состава, участвующих в работе хозяйственных обществ, чел.	28 945	27 068	0,935
Количество реализуемых созданными хозяйственными обществами инновационных проектов, ед.	1845	2278	1,235
Объем внебюджетных средств, привлеченных созданными хозяйственными обществами для реализации инновационных проектов млн руб.	2825,3	2 479,2	0,877
Объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, выполняемых вузами, руб.	58 977,0	92555,8	1,569
Количество подготовленных и повысивших квалификацию кадров для малого и среднего инновационного предпринимательства	68 916	79 173	1,149
Численность сотрудников вузов, прошедших стажировки и программы повышения квалификации, чел.	5236	6110	1,167
Объем высокотехнологичной продукции, созданной с использованием элементов инновационной инфраструктуры млн руб.	34 370,2	43 990,0	1,28

Динамика основных показателей

При оценке инновационной деятельности учитывались экономические показатели: объемы выполненных вузами научных работ по заказам предприятий, объем доходов от реализации лицензий, объемы доходов созданных вузами малых инновационных предприятий.

Динамика объемов работ и услуг показана на рис. 1.

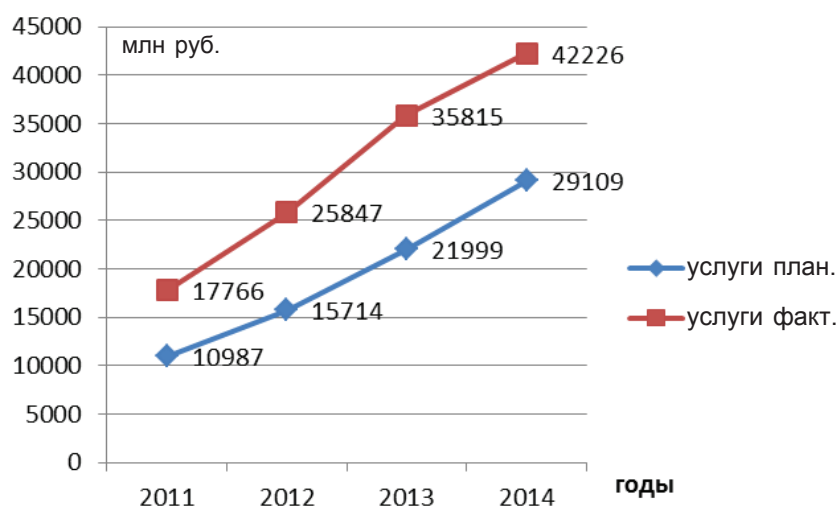


Рис. 1. Динамика плановых и фактических значений финансовых результатов

Производство высокотехнологичной продукции осуществляется самостоятельными юридическими лицами — малыми инновационными предприятиями, состоящими из хозяйственных обществ, созданных по ФЗ № 217 или обычным образом.

На рис. 2 показана динамика плановых и фактических значений объемов доходов от реализации высокотехнологичной продукции.

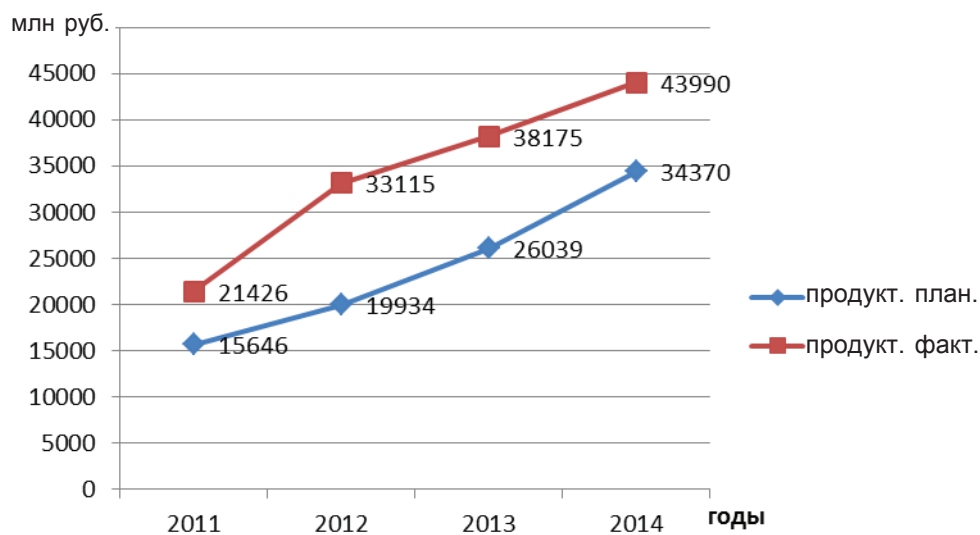


Рис. 2. Динамика плановых и фактических объемов доходов от реализации высокотехнологичной продукции, созданной организациями инновационной инфраструктуры

Создание хозяйственных обществ и количество ведущихся ими инновационных проектов в динамике показано на рис. 3.

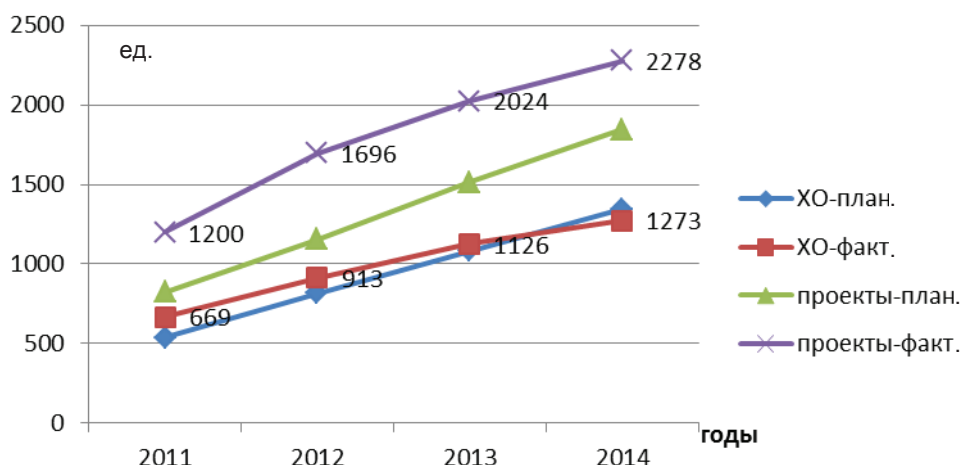


Рис. 3. Динамика количества хозяйственных обществ и реализуемых ими инновационных проектов

Фактическое число хозяйственных обществ в 2014 г. стало ниже планового значения индикатора. В отчетах вузов и в ходе проверок выявляются причины снижения темпов создания хозяйственных обществ:

- ухудшившаяся экономическая обстановка в стране в целом затрудняет выход малых инновационных предприятий со своей продукцией на рынок;
- недостаток кадров для работы в МИП. Профессорско-преподавательский состав работает в малых предприятиях по совместительству, их мотивация и подготовка недостаточны для продвижения инновационных проектов.

В то же время в 2014 г. стала заметна тенденция развивать высокотехнологичное производство в самом вузе, для чего стали создавать подразделения типа инновационно-внедренческих центров (ИВЦ).

Роль хозяйственных обществ в подготовке кадров к инновационной деятельности проявляется в привлечении к работе студентов и сотрудников вузов. В таблице индикаторов это значения штатной численности хозяйственных обществ и число привлекаемых к работе в хозяйственных обществах студентов и сотрудников вузов. На рис. 4 показана динамика этих показателей за 4 года с 2011 по 2014 включительно.

Объем внебюджетных средств, привлекаемых вузами, начиная с 2013 г., меньше запланированных значений — рис. 5.

Спад в фактических объемах привлечения средств по сравнению с плановыми объемами приходится на 2013 год, когда была прекращена выдача субсидий. Достоверность данных недостаточна для выводов о реальной активности вузов в области развития инфраструктуры, так как на представленные в отчетности значения повлиял сам факт прекращения выдачи субсидий, вследствие чего некоторые вузы перестали показывать внебюджетное финансирование.

Структурные изменения

За период с 2011 по 2014 г. возросла роль хозяйственных обществ в выполнении работ и услуг. В табл. 2 показаны абсолютные объемы работ и услуг, выполненных тремя группами организаций: ХО - хозяйственные общества, созданные на основе ФЗ № 217; МИП — малые инновационные предприятия, созданные на общей основе и сотрудничающие с вузом; ВУЗ — подразделения инфраструктуры и инновационной деятельности вузов.

В таблице индикаторов указывается сумма работ, выполненных всеми организациями, имеющими отношение к инфраструктуре вуза и его инновационному поясу. Изменения

распределения доходов между хозяйственными обществами и другими МИП показаны в табл. 3.

В декабре 2014 г. действовало 1429 хозяйственных обществ (ХО), созданных вузами в соответствии с ФЗ № 217. Штатная численность работников этих обществ составила 8189 чел. Объем работ и услуг за 2014 г. составил 5665 млн рублей и объем производства продукции 1978 млн руб. По анализу деятельности ХО можно сделать следующие выводы: происходит увеличение количества ХО и среднего размера доходов; снижается от этапа к этапу количество ХО, имеющих нулевые доходы (в 2014 г. их было 59 %).

Организации инновационного пояса, не являющиеся ХО в соответствии с ФЗ № 217, имеют объем производства, превышающий объемы производства ХО. Таких организаций 55, и из них только 17 получают доходы от выпуска продукции. Из общего объема доходов 11044 млн руб. две организации обеспечивают 10 400 млн руб.

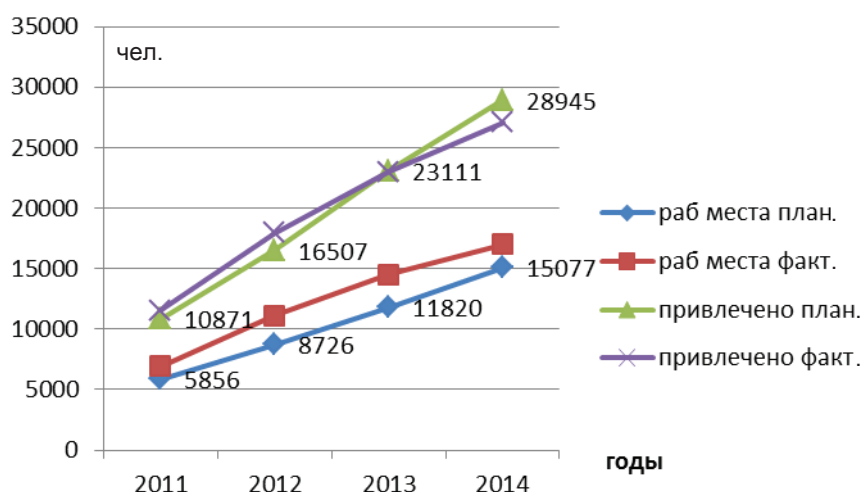


Рис. 4. Динамика штатной численности и количества привлекаемых работников в хозяйственных обществах

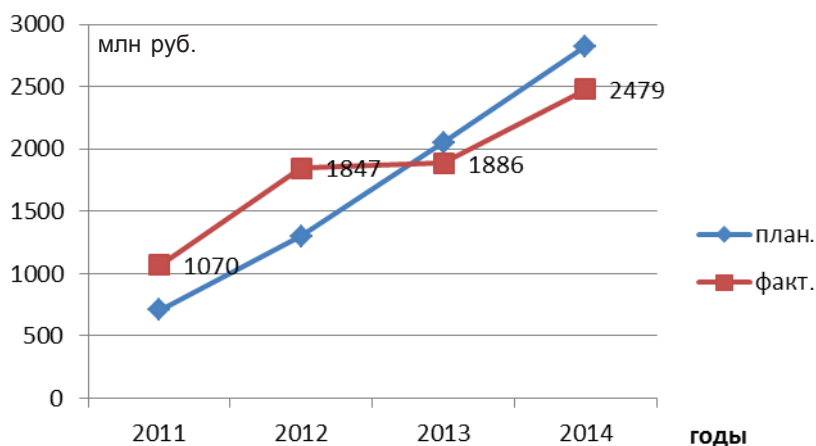


Рис. 5. Динамика привлечения внебюджетных средств на развитие инновационной инфраструктуры

Таблица 2

Объемы работ и услуг, выполненных разными группами организаций инфраструктуры, млн руб.

	Объемы, млн руб.		Доли от общей суммы, %	
	2011 г.	2014 г.	2011 г.	2014 г.
ХО	1038	5665	9,8	38,0
МИП	989	770	9,3	5,2
вуз	8582	8477	80,9	56,8
Всего	10609	14912	100	100

Таблица 3

Объемы выпуска высокотехнологичной продукции, млн руб.

Сектор инфраструктуры	2011 г.	2014 г.	Индекс роста
Хозяйственные общества, ФЗ № 217	729,1	1977,9	2,71
Организации инновационного пояса вне ФЗ № 217	8640,0	11 044,0	1,28
Всего	9369,1	13 021,9	
Доля хозяйственных обществ в суммарном выпуске продукции	7,78 %	15,2 %	

1. МГУ ЗАО «Научный Парк МГУ» имел годовой доход от производства продукции в 2014 г. 9 млрд руб. Основные доходы получают компании резиденты. За вычетом научного парка МГУ доходы остальных организаций инфраструктуры составляют 2044 млн руб. Доля парка МГУ 81,5 %

2. Национальный исследовательский Томский государственный университет. При университете действует открытое акционерное общество «Информационные спутниковые системы» им. акад. М.Ф. Решетнева». Вид производственной деятельности: создание космических аппаратов, систем и комплексов всех видов спутниковой связи, телерадиовещания и ретрансляции информации, спутниковой геодезии, навигации, контроля состояния и местоположения аварийных и терпящих бедствие объектов, управление движением всех видов транспортных средств, а также спутников научно-прикладного назначения.

Объем доходов в 2014 г. 1404 млн руб.

Остальные 15 предприятий получили суммарный доход 644 млн руб.

Инновационные разработки вузов учитываются в мониторинге с 2014 г. В первом полугодии 2014 г. было представлено 725 разработок, в конце 2014 г. представлена 941 разработка.

По количеству поставленных на учет и переданных в ХО результатов интеллектуальной деятельности заметных отличий от 2013 г. нет, но резко возросла оценка РИД, поставленных на учет. Если в 2013 г. общая стоимость РИД составила 7,25 млн руб., то в 2014 г. она достигла 14,25 млн руб. Изменения произошли за счет нескольких лидеров в оценке своих РИД. В сумму более одного млн руб. оценили свои РИД вузы:

- Тихоокеанский государственный университет – 2,1 млн руб.;
- Национальный исследовательский Томский государственный университет – 2,1 млн руб.;
- Сибирский федеральный – 1,99 млн руб.;
- Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова – 1,27 млн руб.;
- Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского – 1,2 млн руб.

Взаимодействие вузов и промышленности

Взаимодействие вузов с реальным сектором экономики характеризуется объемами выполненных по заказам предприятий реального сектора экономики научных работ.

В табл. 4 показана динамика объемов научных работ в целом и в частности для предприятий.

Таблица 4

Динамика доли реального сектора экономики в НИОКР

Год	Объемы НИОКР, млрд руб.	В т. ч. для реального сектора, млрд руб.	Доля, %
2011	41.37	9.09	22.0
2012	41.35	11.69	28.3
2013	53.08	16.01	30.2
2014	55.92	15.36	27.5

Взаимодействие вузов с предприятиями промышленности в 2014 г. характеризуется показателями: вузы участвовали в 191 региональной программе, заключили 469 соглашений о сотрудничестве с предприятиями, участвуют в работе 106 кластеров. В табл. 5 дан список лидеров по доле НИОКР для промышленных предприятий.

Почти все лидеры технические вузы. В число лидеров попал также Воронежский архитектурно-строительный университет и Первый Московский медицинский университет. Все университеты этой группы имеют в качестве постоянных партнеров крупные компании.

Группа вузов со слабым взаимодействием с промышленностью показана в табл. 6. Отобраны вузы с долей заказов реального сектора экономики менее 5%.

Качественные изменения

В процессе развития связей вузов с промышленностью стала заметна тенденция создания сильных организаций, выполняющих роль инжиниринговых центров. Если традиционные центры трансфера ориентированы на продвижение уже полученных результатов научной деятельности, то инжиниринговые центры ориентированы на потребности партнеров и в соответствии с ними корректируют планы исследований и разработок.

Тихоокеанский государственный университет провел анализ потребностей промышленных предприятий Хабаровского края, затем аудит научных подразделений университета, определил области рыночного приложения научных заделов и приступил к разработке рекомендаций по корректировке направлений НИР подразделений университета с целью их приближения к потребностям предприятий региона.

Тольяттинский государственный университет подготовил проект создания инжиниринговой компании «Инжиниринговый центр аддитивных технологий и компьютерного дизайна инновационных материалов и конструкций» на базе университета.

Сибирский аэрокосмический университет заключил соглашение с «Красноярским региональным инновационно-технологическим бизнес-инкубатором» о поддержке МИП университета в продвижении продукции. Вуз отмечает крайне тяжелое положение с реализацией инновационной продукции малых предприятий. Этот инкубатор единственный выход на потребителя.

В 2014 г. в НИУ «БелГУ» проводилась работа, направленная на создание новых инжиниринговых центров, в том числе инжинирингового центра промышленной биотехнологии, инжинирингового центра в сфере высокопроизводительных инженерных расчетов и облачных сервисов.

Таблица 5

Вузы – лидеры по взаимодействию с реальным сектором экономики

Название организации	Объемы НИОКР по заказам реального сектора, млн руб.	Доля заказов реального сектора экономики, %
Новосибирский государственный технический университет	109.8	100.0
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет	356.3	89.1
Тюменский государственный нефтегазовый университет	611.5	88.8
Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации	27.0	78.2
Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)	342.9	74.6
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова	72.1	73.6
Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)	419.5	73.5
Сибирский государственный аэрокосмический университет им. акад. М.Ф. Решетнева	408.5	72.4
Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова	106.6	64.5
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники	116.3	63.2
МАТИ – Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского	223.2	62.2
Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова	2.6	61.5

В Казанском федеральном университете создаются Центр трансфера технологий и Инжиниринговый центр, которые должны будут обеспечивать поддержку малых инновационных предприятий.

Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта связывает дальнейшее развитие научного и инновационного потенциала вуза с созданием научно-технологического парка «Фабрика», который представляет собой три сблокированных здания общей площадью свыше 7,5 тыс. м³ и оценочной стоимостью свыше 120 млн руб. Задача Научно-технологического парка – реализация проектов, в результате которых появляются устойчивые инновационные предприятия. Таким способом осуществляется объединение возможностей растущего научного потенциала университета с потребностями в модернизации секторов российской экономики.

Тверской государственный университет создал Инжиниринговый центр «Зеленая химия». Инжиниринговый центр выступает как разработчик новых технологий и продуктов в области промышленной биотехнологии и зеленой химии, как системный интегратор инновационных проектов вплоть до проектирования и строительства «под ключ» промышленных

объектов. С помощью этого Центра университет создает особую нишу рынка, на который будет продвигать свои разработки. Планируется реализация полной технологической цепочки от исходной растительной биомассы, через продукты специальной химии (карбоновые кислоты, молочная кислота, янтарная кислота, адипиновая кислота, спирты, пропиленгликоль) до широкой номенклатуры стратегически значимых материалов, а также биodeградируемых пластиков, композитных материалов и теплоносителей.

Таблица 6

Вузы с незначительными объемами НИОКР по заказам реального сектора экономики в 2014 г.

Название организации	Объемы НИОКР по заказам реального сектора, млн руб.	Доля заказов реального сектора экономики, %
Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова	2.2	4.6
Мичуринский государственный аграрный университет	2.2	4.4
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова	1.7	3.5
Красноярский государственный аграрный университет	8.1	3.2
Санкт-Петербургский государственный аграрный университет	1.2	1.5
Санкт-Петербургский государственный университет	6.0	0.5
Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова	0.0	0.0
Мордовский государственный педагогический институт им. М.Е. Евсевьева	0.0	0.0
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова	0.0	0.0
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»	0.0	0.0
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»	0.0	0.0

В период реализации вузами программ развития инфраструктуры и инновационной деятельности стали заметны сдвиги в структуре доходов комплекса вузов и малых предприятий от всех видов инновационной деятельности. На рис. 6 и в табл. 7 показаны изменения за четыре года.

Проблемы и пути решения

В своих отчетах вузы дали пояснения о проблемах работы малых инновационных предприятий.

Основная проблема малых инновационных предприятий, по мнению Сибирского государственного медицинского университета — это нехватка оборотных средств. Медицинская техника продается по госзаказу, без аванса. Сроки поставки очень жесткие. Компания должна произвести товар заранее на склад за собственные деньги. Более того, нужно обеспечение заявки на электронной площадке, на госконтракт, на гарантийное обслуживание.

Ряд руководителей малых инновационных предприятий полагают, что проще и удобнее работать в составе университета, который обладает мощной планово-финансовой структурой. Возможно, что эти преимущества объясняют высокие темпы роста объемов услуг и работ, выполняемых структурными подразделениями вузов.

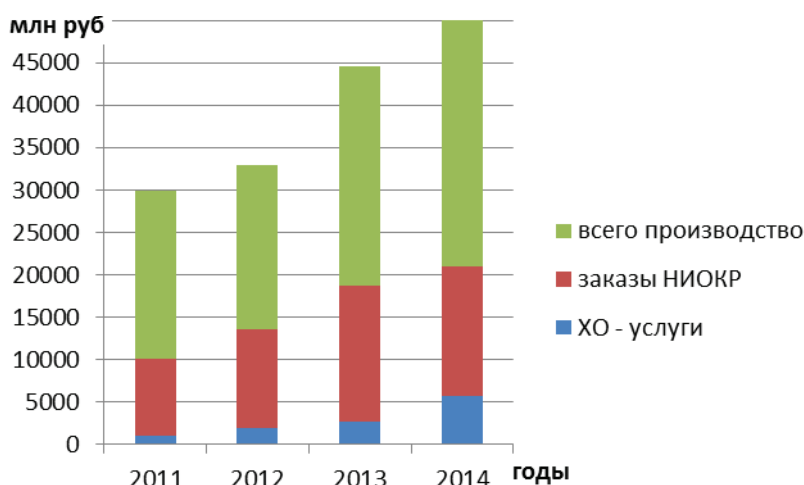


Рис. 6. Динамика доходов вузов и малых инновационных предприятий от инновационной деятельности

Таблица 7

Структура доходов от инновационной деятельности

	Млн руб.				Доли, %			
	2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014
ХО-услуги	1038	1870	2682	5664	3,26	5,36	5,75	10,63
Заказы НИОКР	9090	11 690	16 010	15 360	28,55	33,49	34,34	28,83
Всего производство	19 699	19 330	25 913	30 241	61,87	55,38	55,59	56,76
Сумма	31 838	34 902	46 618	53 279	100	100	100	100

По итогам 2014 г. можно заключить, что главные задачи постановления № 219 решены: созданы необходимые подразделения инфраструктуры инновационной деятельности, получила развитие материальная база исследовательской и инновационной деятельности, усилились и стали разнообразнее связи вузов с промышленностью, организована подготовка кадров для инновационной деятельности.

По истечении почти пяти лет с начала выполнения вузами программ инновационного развития стали выявляться очередные задачи.

Расширению деятельности малых инновационных предприятий при вузах мешает ограниченный спрос на их услуги и продукцию. Эти предприятия реализуют довольно узкие проекты, в то время как промышленность заинтересована в завершенных технических решениях и комплексных проектах модернизации. Для ответа на эти потребности необходимы более мощные организации, ориентированные на роль организаторов взаимодействия вузов и промышленности. Такие организации стали появляться, и сведения о планах по их созданию появляются в отчетах вузов.

Концепция продвижения научных разработок путем коммерциализации и без участия государства слишком узка. Она приводит к потерям в экономике России из-за упущенных выгод от организованного распространения новаций. Среди инновационных разработок, о

которых вузы сообщили в отчетах за 2014 г., имеются проекты высокой ценности для всей экономики страны и заслуживающие особых мер для распространения.

Братский университет сообщил, что в малом инновационном предприятии ООО «Лесные инновации» разработана технология выращивания целевых древостоев на основе управления биохимическими процессами формирования древесной массы. В результате сроки выращивания спелой древесины сокращены в два-пять раз, выход деловой древесины увеличен на 90 %. Эта технология могла бы приносить огромный эффект при ее применении на всей территории России.

Среди представленных вузами новых технологий и материалов имеется целый ряд разработок новых строительных материалов, применение которых могло бы снизить затраты на строительство дорог и зданий, повысить качество дорог. Но распространение этих новаций тормозится, хотя заказчиком в большинстве случаев выступает государство.

Специально проведенное обследование состояния в вузах научного и технологического прогнозирования выявило, что институциональное оформление этой деятельности имеется лишь в небольшом числе вузов. Государство могло бы оказать серьезную поддержку вузам путем создания информационной системы доступной всем вузам. С помощью этой системы следовало бы сделать общим достоянием информацию об инновационных разработках, ведущихся в вузах и научных организациях. Это мероприятие означало бы создание информационной инфраструктуры инновационной деятельности в масштабе всей страны, что помогло бы снизить издержки вузов и предприятий на поиски партнеров, выбор технологий и сократить затраты на прогнозирование и маркетинг.

Необходимо также создать механизм реализации на практике рекомендаций, вытекающих из федерального прогноза технологического развития. В программах исследований вузов встречаются формулировки приоритетных направлений в виде конкретных научных и технологических задач.

Мониторинг деятельности вузов создал возможность оценивать их деятельность непосредственно по их вкладу в экономику, что открывает перспективу объективной оценки деятельности вузов. Наличие и применение на практике формальных показателей, от достижения которых зависит оценка деятельности руководства вуза, трудно совместимо с необходимостью повышения инициативы работников вузов в достижении реальных экономических результатов.

В настоящее время в Российской Федерации примерно 210 вузов имеют подразделения, выполняющие технические исследования и разработки. Поэтому вполне возможна организация постоянного мониторинга научно-технической и инновационной деятельности всех вузов, имеющих необходимый для этого потенциал. Одновременный мониторинг всей совокупности вузов открывает возможность комплексной оптимизации использования бюджетных ресурсов для развития вузов как поставщиков особо ценного ресурса — новых технологий, материалов и инновационных продуктов. Работа государства с группами вузов, отобранных по конкурсам по разным признакам, приводит к потере информации об ущербе, вызванном недофинансированием вузов, не попавших в число победителей очередного конкурса.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России.

Список литературы

1. Андреев Ю.Н. Об итогах мониторинга программ развития инновационной инфраструктуры вузов. «Инноватика и экспертиза». Научные труды 1(10) ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ Москва, 2013, с. 205–215.
2. Андреев Ю.Н. Формирование инновационных систем вузов. Инноватика и экспертиза. Научные труды 2(11) ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ Москва 2013, с. 18–30.

3. Андреев Ю.Н. Экономика знаний и ее хозяйственный порядок. Теоретическая экономика № 1 (25). Available at: www.theoreticaleconomy.info 2015, с. 60–68.

4. Норт Д. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. Перевод на русский язык: А.Н. Нестеренко. М.: 1997. [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий. Available at: <http://gtmarket.ru/laboratory/basis/6310>.

5. Бляхман Л.С., Газизуллин Н.Ф. Теоретические основы перехода к социально-инновационной планомерной экономике. Проблемы современной экономики, № 3, 4 (51, 52), 2014.

References

1. Andreev Y.N. (2013) *Ob itogakh monitoringa programm razvitiya innovatsionnoy infrastruktury vuzov* [On the results of the monitoring programs for the development of innovative infrastructure of universities]. «Innovatika i ekspertiza». Nauchnye trudy FGBNU NII RINKTsE [«Innovation and expertise». Scientific Papers of SRI FRCEC Research Institute]. Moscow, no. 1 (10), pp. 205–215.

2. Andreev Y.N. (2013) *Formirovanie innovatsionnykh sistem vuzov* [Formation of innovative systems of universities]. «Innovatika i ekspertiza». Nauchnye trudy FGBNU NII RINKTsE [«Innovation and expertise». Scientific Papers of SRI FRCEC Research Institute]. Moscow, no. 2 (11), pp. 18–30.

3. Andreev Y.N. (2015) *Ekonomika znaniy i ee khozyaystvennyy poryadok. Teoreticheskaya ekonomika № 1 (25)* [Knowledge economy and its economic order. Theoretical Economics № 1 (25)]. Available at: www.theoretical-economy.info, pp. 60–68.

4. Nort D. (1997) *Instituty, institutsional'nye izmeneniya i funktsionirovanie ekonomiki. Perevod na russkiy yazyk: A.N. Nesterenko* [Nort. D. Institutions, Institutional Change and Economic Performance. Translations into Russian: A.N. Nesterenko]. Moscow. *Tsentr gumanitarnykh tekhnologiy* [Centre of Humanitarian Technologies]. Available at: <http://gtmarket.ru/laboratory/basis/6310>.

5. Blyakhman L.S., Gazizullin N.F. (2014) *Teoreticheskie osnovy perekhoda k sotsial'no-innovatsionnoy planomernoy ekonomike* [Theoretical basis of the transition to social innovation planned economy]. *Problemy sovremennoy ekonomiki* [Issues of the modern economy], no. 3, 4 (51, 52).

ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А.А. Гудкова, нач. отдела ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. экон. наук, gudkova@extech.ru
Т.И. Турко, дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. биол. наук, ttamara16@extech.ru

В статье представлен анализ состояния инновационной деятельности в субъектах Российской Федерации. Обозначены основные стратегические факторы, влияющие на активизацию инновационной деятельности. В разрезе федеральных округов представлена динамика макроэкономических показателей, характеризующих среду для развития промышленности. Отражены направления государственной региональной инновационной политики в части формирования территорий опережающего развития и кластеров.

Ключевые слова: инновационное развитие, субъект Российской Федерации, государственная региональная инновационная политика, территория опережающего развития, кластерная политика.

TRENDS AND GROWTH PROSPECTS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF SUBJECTS OF THE RUSSIAN FEDERATION

A.A. Gudkova, Head of Department, SRI FRCEC, Doctor of Economics, gudkova@extech.ru
T.I. Turko, Director of Centre, SRI FRCEC, Doctor of Biology, ttamara16@extech.ru

The article presents the analysis of innovative activity in the Russian Federation. It outlines the key strategic factors influencing the innovation activity. The article presents the dynamics of macroeconomic indicators by Federal Districts, forming the environment for industrial development. The article reflects the directions of the state regional innovation policy in advanced development areas and clusters.

Keywords: innovative development, subject of the Russian Federation, state regional innovation policy, territory of advanced development, cluster policy.

Экономика субъекта Российской Федерации является подсистемой национального народнохозяйственного комплекса, функционируя в соответствии с общими требованиями развития российской экономики с учетом региональных особенностей. Государственное регулирование инновационного развития на территории субъекта РФ обусловлено ролью инновационной сферы в развитии региона, которая выражается в ее способности обеспечить техническое перевооружение производства и повышение конкурентоспособности производимой в регионе продукции.

О недостаточном развитии инновационной деятельности в регионах РФ свидетельствуют статистические данные об уровне инновационной активности организаций промышленного производства и сферы услуг. В 2009–2013 гг. величина этого показателя по организациям, осуществляющим технологические, организационные и маркетинговые инновации варьировалась в целом по стране в диапазоне 7,7–9,1 %, а организаций, осуществляющих технологические инновации – 7,7–8,9 % (см. табл. 1) [1].

Инновационная активность организаций в большинстве федеральных округов характеризовалась отсутствием устойчивой динамики. При этом положительные результаты были достигнуты, к примеру, организациями Поволжья. Здесь величина удельного веса организаций, осуществляющих технологические инновации, отмечалась выше среднероссийского уровня (10,2–11,2 %).

Таблица 1

Удельный вес организаций, осуществлявших инновации, по федеральным округам, %

	Технологические, организационные, маркетинговые инновации					Технологические инновации				
	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Российская Федерация	9,3	9,5	10,4	10,3	10,1	7,7	7,9	8,9	9,1	8,9
Федеральные округа										
Центральный	8,8	8,6	10,2	10,9	10,7	7,4	7,3	8,8	9,7	9,6
Северо-Западный	9,5	9,4	11,2	11,0	10,7	8,2	7,6	9,5	9,5	9,2
Южный	7,2	7,5	6,5	7,4	7,2	6,1	6,2	5,3	6,3	6,2
Северо-Кавказский	5,8	6,2	5,2	6,4	5,9	4,8	5,0	4,2	5,6	5,3
Приволжский	12,8	12,3	12,7	11,9	11,7	10,5	10,2	11,2	10,8	10,4
Уральский	10,2	11,5	11,5	10,6	9,6	8,1	9,6	9,8	9,0	8,0
Сибирский	7,3	8,2	8,8	8,5	9,1	6,1	6,8	7,6	7,7	8,2
Дальневосточный	8,3	8,6	11,2	10,8	9,5	6,5	7,0	9,6	9,6	8,3

Заметное отставание по уровню инновационной активности от других округов было характерно для Южного и Северо-Кавказского округов — от 6,5 до 7,5 % и от 5,2 до 6,2 % соответственно по организациям, осуществляющим все виды инноваций.

Относительно устойчивая динамика этого показателя отмечалась в Центральном (ЦФО) и Сибирском (СФО) федеральных округах. Анализ показателей инновационной активности в субъектах РФ этих двух федеральных округов, выполненный на основе статистических показателей, представленных в сборниках Росстата России за период 2009–2013 гг., позволил выявить следующие тенденции.

В ЦФО лидером инновационного развития является г. Москва, что обусловлено максимальной концентрацией интеллектуального потенциала, во многом влияющего на уровень наукоемкого производства, темпы обновления экономики и распространение инноваций. В 2013 г. общий уровень инновационной активности организаций, сосредоточенных в г. Москве, составил 18,3 %, а осуществляющих технологические инновации — 17,4 %, что выше среднего показателя как по организациям промышленного производства Российской Федерации в целом, так и по ЦФО.

Устойчивое инновационное развитие на протяжении трех последних лет в части осуществления технологических инноваций было характерно для организаций Липецкой области (с 8,8 % в 2011 г. до 15,6 % в 2013 г.). Данному обстоятельству способствовали крупные инвестиционные проекты, направленные на глубокую модернизацию существующих крупных металлургических производств, и расширение производственных мощностей по производству продукции повышенной технологической готовности.

Сопутствующим фактором роста уровня инновационной активности в части осуществления технологических инноваций в Тверской области (с 3,5 % в 2009 г. до 9,2 % в 2013 г.) являлось использование механизма государственно-частного партнерства для развития промышленных площадок и индустриальных парков.

Среди субъектов РФ ЦФО затруднительно выделить очевидных аутсайдеров. Выше приведенный пример по Тверской области продемонстрировал, как за счет проведения соответствующих мероприятий в рамках государственной региональной инновационной политики можно получить положительные результаты.

В СФО положительные результаты по осуществлению инноваций показывает четверть регионов округа. В их число входят Республика Алтай, Алтайский и Красноярский края, Томская область. Это регионы со сбалансированной промышленной экономикой и сравнительно высоким уровнем развития инфраструктуры и освоенности территории. Здесь сосредоточен основной научно-образовательный потенциал, организации обрабатывающей и перерабатывающей промышленности.

По уровню инновационной активности наиболее динамичное развитие характерно для Республики Алтай, в которой за 2009–2013 гг. этот показатель по организациям, осуществляющим все виды инноваций, вырос с 5,5 % до 19,4 %. Ведущими отраслями являются промышленность строительных материалов, пищевая промышленность, цветная металлургия, лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность.

Фактором, способствующим росту уровня инновационной активности организаций Томской и Новосибирской областей, является наличие научных центров и национальных исследовательских университетов. За 2009–2013 гг. уровень инновационной активности организаций Томской области, осуществляющих технологические инновации, составлял 10,1–15,5 %, что выше не только по округу (8,2 % в 2013 г.), но и по Российской Федерации в целом (8,9 % в 2013 г.). В Новосибирской области этот показатель увеличился с 4,3 % в 2009 г. до 9,4 % в 2013 г.

Кемеровская область, входящая в состав СФО, по инновационности производства значительно уступает другим регионам округа. Уровень инновационной активности организаций, осуществляющих все виды инноваций, в 2009–2013 гг. составлял 4,6–6,4 %, а организаций, осуществляющих технологические инновации, – 3,9–5,1 %. При этом следует отметить, что регион является промышленным и характеризуется ярко выраженной специализацией, относительно высоким уровнем развития ресурсных отраслей. Ведущими отраслями промышленности Кемеровской области являются черная и цветная металлургия, угольная промышленность, электроэнергетика, химическая промышленность, машиностроение и металлообработка. Вывод, который следует из выше сказанного, заключается в необходимости усиления мер государственного регулирования инновационной деятельности в регионе.

Важным фактором, обеспечивающим инновационное развитие, является интенсивность затрат на технологические инновации, определяемая долей затрат на технологические инновации в общем объеме произведенной продукции. Как следует из данных табл. 2, во всех федеральных округах отсутствует устойчивая динамика показателя удельного веса затрат на технологические инновации в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг.

При этом в 2013 г. в трех федеральных округах (Северо-Западном (СЗФО), Приволжском (ПрФО) и Сибирском (СФО)) достигнутое значение показателя интенсивности на технологические инновации было выше средней по Российской Федерации величины: 3,72, 3,57 и 2,93 % по округам соответственно.

Анализ статистических данных по регионам СЗФО показал наличие устойчивой динамики интенсивности затрат на технологические инновации в двух субъектах региона:

– в г. Санкт-Петербурге; величина показателя в этом субъекте РФ продукции увеличилась с 1,82 % в 2009 г. до 3,64 % в 2013 г.;

– в Ленинградской области – с 2,89 % до 16,7 %. Примечательно, что средства, направляемые на технологическое обновление производства области, в 2013 г. по сравнению с предыдущим годом возросли в 6,6 раза.

В ПрФО в 2013 г. показатель интенсивности затрат на технологические инновации почти в половине регионов превысил средний по округу уровень (в размере 3,57 %). Это такие промышленные регионы округа как Республика Татарстан (величина показателя составила 4,21 %), Чувашская Республика (3,97 %), Пермский край (3,38 %), Нижегородская (6,39 %), Пензенская (4,47 %) и Самарская области (6,30 %).

Таблица 2

Удельный вес затрат на технологические инновации в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, по федеральным округам Российской Федерации, %

	2009	2010	2011	2012	2013
Российская Федерация	1,93	1,55	2,20	2,52	2,90
Федеральные округа					
Центральный	1,78	1,54	3,16	3,32	2,90
Северо-Западный	1,46	1,23	2,09	2,02	3,72
Южный	0,80	0,76	0,94	2,22	2,22
Северо-Кавказский	1,16	2,01	0,60	0,83	1,49
Приволжский	1,90	1,49	2,38	3,27	3,57
Уральский	1,97	1,85	1,59	1,47	1,81
Сибирский	1,20	1,60	1,57	1,90	2,93
Дальневосточный	7,88	2,25	2,11	2,75	2,79

В Красноярском крае, входящим в состав СФО, интенсивность затрат на технологические инновации в 2013 г. существенно превысила уровень прошлых лет, составив 6,37 % (к примеру, 1,33 % в 2009 г. и 2,37 % в 2012 г.). Достижение такого максимального значения было обеспечено за счет увеличения средств, направляемых на технические перевооружение предприятий края (в 2,7 раза по сравнению с предыдущим годом).

В другом регионе СФО – в Омской области – значение этого показателя на протяжении периода 2009–2013 гг. оставалось выше среднего по округу. Но при этом следует отметить его снижение: с 9,12 % в 2010 г., 4,25 % в 2011 г., 3,46 % в 2012 г., до 3,42 % в 2013 г.

Положительная динамика интенсивности затрат на технологические инновации была характерна для организаций Томской области: от 1,02 % в 2010 г., 1,54 %–1,56 % в 2011–2012 гг. и 2,74 % в 2013 г.

Рост объемов инновационной продукции в разрезе федеральных округов фиксировался во всех округах за исключение Южного округа. При этом устойчивая динамика роста этого показателя была характерна для ПрФО (9,3 % в 2009 г. – 14,2 % в 2013 г.) и Дальневосточного округов (с 1,6 % до 23,5 %). Практически в 3 раза ниже среднего по стране уровня показатель удельного веса инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ и услуг сложился в Уральском и Дальневосточном федеральных округах (табл. 3).

На активизацию инновационной деятельности оказывают влияние два стратегических фактора: стратегии инновационных предприятий и стратегии развития федеральных округов (стратегии развития регионов).

Типология стратегий инновационных предприятий, представленная в «Российском инновационном индексе» [2], основана на различиях в уровне конкурентоспособности инноваций и способности компаний к созданию нового знания или заимствованию готовых нововведений. Авторы выделяют следующие типы стратегий инновационных предприятий:

- инноваторы на международном рынке;
- инноваторы на национальном рынке;
- имитаторы на международном рынке (компании, способные обеспечить заимствование и дальнейшее распространение передовых технологий);
- имитаторы на национальном рынке (компании, разрабатывающие собственными силами инновации, не являющиеся новыми для приоритетных рынков компаний);

– технологические заимствования (инновации для компаний разрабатывают сторонние организации);

– незавершенные инновации (компании, вовлеченные в инновационную деятельность, но при этом не осуществившие внедрение нововведений).

Доля организаций, реализующих первые два типа стратегий, составляет не более 7,0% от общего числа инновационно-активных организаций страны.

Таблица 3

Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %

	Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг				
	2009	2010	2011	2012	2013
Российская Федерация	4,5	4,8	6,3	8,0	9,2
Федеральные округа					
Центральный	4,4	4,3	5,5	10,2	11,4
Северо-Западный	3,1	4,1	5,2	7,3	9,3
Южный	6,1	6,5	3,7	3,0	3,4
Северо-Кавказский	6,9	8,5	9,1	7,8	6,4
Приволжский	9,3	10,2	11,3	12,7	14,2
Уральский	2,1	2,2	2,7	2,1	2,6
Сибирский	1,5	1,5	2,2	2,7	3,3
Дальневосточный	1,6	1,5	20,3	22,6	23,5

Принципиально новые технологии используют не более 10,0% инновационно-активных организаций страны. В 2012 г. доля организаций, создавших (разрабатывающих) принципиально новые технологии составила 9,1% (от 492 организаций), а создавших новые для России технологии – 90,9% [3].

Основная часть организаций, создавших (разрабатывающих) в 2012 г. передовые производственные технологии, расположена в ЦФО (доля округа составила 28,9%), ПрФО (24,6%) и СЗФО (19,9%). Именно в этих округах было создано наибольшее количество новых для России и принципиально новых технологий: в Центральном – 28,9%, Северо-Западном – 24,2% и Приволжском – 19,3% от общего числа разработанных в стране передовых производственных технологий (1323 единицы).

Авторы «Российского инновационного индекса» отмечают, что наиболее распространенным типом стратегии инновационных предприятий является пассивное технологическое заимствование. Доля предприятий, ориентированных на этот тип стратегии, составляет немногим более 34,0% [2].

Региональное инновационное развитие предполагает решение проблемы активизации инновационной деятельности двумя путями. Первый – на уровне самого предприятия посредством повышения эффективности структуры управления за счет выбора рациональной технологии управления. Второй – использование инструментов и механизмов, предусмотренных в стратегиях развития территорий.

Ориентация на повышение конкурентоспособности регионов предполагает проведение технологического перевооружения промышленности, получение реальной «отдачи» от регионального научно-технического комплекса, усиление кооперирования технологических и производственно-сбытовых связей.

Для создания конкурентоспособной продукции необходимо обеспечить замену морально устаревшего и физически изношенного оборудования. Практика показывает, что решение этой проблемы обеспечивается по следующим направлениям:

- проведение точечной реструктуризации производственных процессов путем закупки необходимого для переоснащения предприятий передового оборудования;
- внедрение в производство технологий, основанных на результатах НИОКР.

Реализация этих направления обеспечивается за счет инвестиционных проектов. Эффективность инвестиций зависит от ряда факторов, значительными из которых являются: норма прибыли на вложенный капитал, сроки окупаемости проекта, соотношение между средней по периоду инвестиций нормой прибыли и инфляцией и др.

Инвестиционные проекты различаются временными горизонтами планирования. Кроме того, они связаны с неопределенностью изменений во внешней среде (к примеру, влиянием санкций со стороны Европейского Союза против российской компании).

Зачастую проекты с относительно небольшими горизонтами планирования направлены на замену физически изношенного и морально устаревшего оборудования и закупку зарубежных технологий. Здесь важно, как отмечается в Послании Президента РФ Федеральному Собранию от 04.12.2014 г. [4], снять зависимость от зарубежных технологий, а также учитывать то, что на мировой рынок поступает уже подверженная моральному износу продукция (оборудование, технологии), поэтому за рубежом должно приобретаться действительно уникальное оборудование. Инвестиционные проекты, связанные с закупками морально устаревшего импортного оборудования и технологий, являются сдерживающими для технологического развития промышленности регионов.

Наличие в регионе научно-технического комплекса, его финансовое обеспечение оказывает влияние на формирование среды инновационного развития промышленного производства. Особенно негативным является снижение затрат на науку как по абсолютным, так и относительным показателям. В табл. 4 отражена динамика макроэкономических показателей, формирующих среду для развития промышленности, в разрезе федеральных округов.

В целом по Российской Федерации отношение внутренних затрат на исследования и разработки к валовому внутреннему продукту составило 1,07 % в 2005 г., 1,25 % в 2009 г. и 1,12 % в 2011 г. [5].

В Южном, Северо-Кавказском, Уральском и Дальневосточном федеральных округах достигнутые значения показателя отношения внутренних затрат на исследования и разработки к региональному внутреннему продукту ВРП фиксировались на уровне более низком, чем общероссийский уровень (табл. 4). Сохранение такой динамики является негативной тенденцией и является предпосылкой к деградации производства регионов.

Общеизвестно, что регулирование комплексного развития регионов охватывает территориальный и отраслевой аспекты. Это выдвигает требования к формированию, трансформации и развитию территориальных производственных систем через воздействие на систему отраслевого регионального производства. Речь идет о комплексном подходе к региональному экономическому развитию, который «дополняет эффективную территориальную специализацию, обеспечивает более успешное развитие отраслей узкой специализации, диверсифицирует отраслевую структуру хозяйства региона и тем самым повышает устойчивость функционирования и развития всего территориального производственно-социального комплекса» [6].

Важнейшими факторами, влияющими на структуру промышленности региона, являются:

- планируемые темпы развития отраслей регионального производства;
- специализация, концентрация и кооперация производства;
- научно-технический прогресс;
- сырьевые ресурсы региона;
- позиция региона в федеральном округе, в стране и на мировом рынке и др.

Таблица 4

Макроэкономические показатели в разрезе федеральных округов

Федеральные округа	Внутренние затраты на исследо- вания и разработки (в текущих ценах, млн руб.)	Валовой региональный продукт (ВРП) (в текущих ценах, млн руб.)	Внутренние затраты на исследо- вания и разработки к ВРП, %	Инвестиции в основной капитал (млн руб.)
Центральный				
2005	120183,	4586797,8	2,6	964158
2007	206465,2	7849633,7	2,6	1779599
2009	277118,3	12927399,3	2,1	1928138
2012	36906,5	16170448,5	2,3	2689587
Северо-Западный				
2005	30988,3	1475445,8	2,1	483265
2007	48087,8	2168428,2	2,2	832478
2009	64643,9	3400346,8	1,9	933693
2012	100002,7	4710926,6	2,1	1449190
Южный и Северо-Кавказский				
2005	6799,8	1085520,6	0,7	338421
2007	12752,5	1611037,4	0,8	696799
2009	14550,1	2744849,7	0,5	976467
2012	15471,7	3809923,3	0,4	1629381
Приволжский				
2005	38240,0	2414936,4	1,6	609499
2007	51207,1	3519037,4	1,5	1148397
2009	63513,7	5349089,1	1,2	1279154
2012	109155,0	6987511,5	1,6	1980652
Уральский				
2005	13749,2	2613950,2	0,5	593370
2007	21300,1	3772730,5	0,6	1113151
2009	24294,3	4859429,7	0,5	1337857
2012	40420,2	6270016,8	0,6	1994686
Сибирский				
2005	15001,1	1693933,8	0,9	346105
2007	23846,7	2390625,3	1,0	708951
2009	31539,5	3491449,3	0,9	834593
2012	47011,7	4795595,4	1,0	1416604
Дальневосточный				
2005	4923,6	684508,1	0,7	276291
2007	7421,0	980959,3	0,8	436849
2009	10174,6	1547812,6	0,7	686111
2012	12144,6	2520793,5	0,5	940142

Принятые в регионах стратегии социально-экономического развития отражают цели и направления развития территорий на тот или иной период, основываясь на следующей идеологии:

– поляризованное развитие территорий посредством формирования кластеров. Это направление развития обусловлено тем, что регионы, как правило, обладают набором отраслей и предприятий, имеющих конкурентоспособный потенциал роста. Тем самым образуются «полюса или точки роста», стимулирующие рост других предприятий и отраслей. За счет лидирующих отраслей порождается эффект агломерации, основанный на объединении в рамках определенной территории дополняющих друг друга видов деятельности («зоны влияния»);

– ориентация на инновационное развитие региона посредством проведения инновационной политики, направленной на стимулирование инновационной деятельности, высокотехнологичных отраслей и предприятий.

Такой подход к развитию территорий строится по схеме «территориального пространства потоков» (финансы, технологии, человеческий капитал).

Так, в ЦФО при реализации основных положений Стратегии социально-экономического развития округа на период до 2020 г. в число важных направлений государственной инновационной политики входит выявление возможностей для формирования кластеров в различных сферах экономики, создание условий для их развития с учетом перспективной экономической специализации.

Созданные, а также формируемые кластеры отражают научно-технический и инновационный потенциал и специфику развития отдельных регионов ЦФО, в частности: Белгородской области – биофармацевтика; Курской области – биотехнологии и фармацевтика, производство автокомпонентов, запасных частей и техники для агропромышленного комплекса; Брянской области – транспортное машиностроение производство дорожно-строительной и сельскохозяйственной техники; Воронежской области – нефтегазохимическая промышленность, сельскохозяйственное машиностроение и радиоэлектронная промышленность и др.

В СЗФО усилия органов исполнительной власти регионов сосредоточены на развитии территорий, которые имеют наилучшие условия для формирования и развития «полюсов роста». В частности, созданы промышленные кластеры автомобилестроения, металлургии, мебельной промышленности, производства стройматериалов, оборудования и машин для жилищно-коммунального хозяйства, медицинского оборудования, фармацевтики, судостроения и радиоэлектроники. Центрами для локализации кластерных производств являются г. Санкт-Петербург, областные центры округа, а также города Череповец (металлургия) и Северодвинск (судостроение).

В Уральском федеральном округе на базе крупных инвестиционных проектов формируются зоны опережающего развития (к примеру, Урал Промышленный – Урал Полярный, Полуостров Ямал), территориальные промышленные кластеры, ориентированные на добычу и глубокую переработку сырья, производство энергии с использованием высокотехнологичных, ресурсосберегающих инновационных технологий (Ямало-Ненецкий автономный округ, Ханты-Мансийский автономный округ).

Направления развития территорий, описанные на примере трех федеральных округов, показывают, что они вписываются в логику формирования территорий опережающего социально-экономического развития (ТОР) с определенной отраслевой специализацией. В функции ТОР, в частности, входит развитие экономических связей между регионами, входящими в состав федерального округа.

Правовой режим ТОРов установлен федеральным законом от 29.12.2014 г. № 473-ФЗ «О территориях опережающего социально-экономического развития в РФ». В соответствии с законом ТОР – это часть территории субъекта РФ (включая ЗАТО), на которой в соответствии с решением Правительства РФ установлен особый правовой режим осуществления предпринимательской и иной деятельности в целях формирования благоприятных ус-

ловий для привлечения инвестиций, обеспечения ускоренного социально-экономического развития и создания комфортных условий для обеспечения жизнедеятельности населения.

Особый правовой режим осуществления предпринимательской и иной деятельности на территории ТОР включает в себя, в том числе: особенности налогообложения резидентов; применение таможенной процедуры свободной таможенной зоны; приоритетное подключение к объектам инфраструктуры территории опережающего социально-экономического развития.

Федеральным законом установлены также особенности:

- регулирования отдельных отношений, связанных с функционированием территории опережающего социально-экономического развития (особенности осуществления трудовой, медицинской, образовательной деятельности и т.д.);

- создания и функционирования институтов развития Дальнего Востока (отдельные меры государственной поддержки субъектов РФ, входящих в состав Дальневосточного федерального округа);

- создания территорий опережающего социально-экономического развития в монопрофильных муниципальных образованиях РФ (моногородах).

До 2014 г. инновационные стратегии развития федеральных округов реализовывались через инновационные программы (проекты) и мероприятия, которые предусматривались в программах развития регионов. Программы (проекты) формировались на основе следующих системообразующих принципов:

- использование бюджетных ассигнований в качестве «катализатора» для привлечения внебюджетных средств;

- создание условий для сотрудничества органов исполнительной власти, бизнеса, некоммерческих и общественных организаций на основе сочетания экономических интересов и взаимных обязательств;

- содействие формированию кластеров по приоритетным направлениям инновационной деятельности.

Реализация построенной на этих принципах программы должна была обеспечивать:

- непрерывность инновационного цикла;

- сбалансированность этапов при ориентации на конечный результат — серийный выпуск наукоемкой конкурентоспособной продукции;

- ориентацию инноваций на решение наиболее актуальных задач технологического перевооружения и др.

Анализ реализации региональных программ показал, что они не обеспечивали в достаточной мере формирование устойчивых потоков технологий. Хотя эти программы в определенной степени и содействовали развитию того или иного элемента инновационной системы, однако не учитывали основного фактора (принципа) инновационной экономики — обеспечение эффективного взаимодействия всех ее элементов. По своей сути, программы, несмотря на название «инновационная программа», инновационными не являлись. Статус инновационной программы предполагает обеспечение непрерывности цикла «исследования — разработка — производство — реализация».

В качестве примера можно сослаться на государственные программы двух регионов, в которых эти программы были сформированы с учетом обеспечения непрерывности инновационного цикла:

- государственная программа «Экономическое развитие Вологодской области на 2014–2020 годы», утвержденная постановлением Правительства Вологодской области от 28.10.2013 г. № 1111 (в ее состав входит подраздел «Наука и инновации Вологодской области»);

- государственная программа «Развитие промышленности и инноваций Нижегородской области», утвержденная постановлением Правительства Нижегородской области от 30.04.2014 г. № 297.

Принимая во внимание неизбежность и даже полезность эволюционного подхода, в качестве базового механизма координации региональных государственных программ и регионального заказа целесообразно рассматривать стратегии инновационного развития федеральных округов. При этом практическая реализация стратегий федеральных округов потребует внесения изменений в формирование реестра продукции, поставляемой по региональному заказу.

Важным направлением региональной государственной инновационной политики является формирование кластеров. Для экономики субъектов РФ кластеры являются своеобразными «точками роста», что обусловлено развитием взаимосвязей внутри кластера за счет свободного обмена информацией и быстрого распространения новшеств по каналам поставщиков или потребителей.

В настоящее время федеральные органы исполнительной власти оказывают поддержку существующим кластерам и концентрируют усилия на создании новых сетей, сами становясь участниками сетей. Эффективность функционирования кластеров может быть обеспечена за счет реализации следующих мероприятий:

- создание межрегиональных институтов поддержки развития кластеров (центров кластерного развития для субъектов малого и среднего предпринимательства, ассоциаций и объединений предприятий, фондов финансовой поддержки кластерных проектов) и разработку долгосрочных стратегий развития кластеров;

- развитие всех видов инфраструктуры (транспортной, энергетической, инженерной, социальной, научно-образовательной, финансовой и пр.), направленной на улучшение условий конкуренции и облегчение создания новых предприятий в развиваемых кластерах, в том числе путем создания специальных форм пространственной организации (технопарки, промышленные парки, особые экономические зоны и т.д.);

- разработка программ поддержки предприятий развиваемых кластеров, включая поддержку экспорта производимой продукции, поддержку приобретения и внедрения критических технологий, новейшего оборудования, улучшение корпоративного управления, обмена опытом между участниками кластеров.

Основные приоритеты кластерной политики должны определяться, исходя из выделения нескольких групп отраслей с различным уровнем и потенциалом, значением для экономики региона, наличием факторов производства, масштаба рынков, на котором присутствуют предприятия, а также прогнозной динамики развития основных рынков сбыта.

Именно на формирование новых инновационных кластеров и организацию их сетевого взаимодействия должно быть направлено решение проблемы догоняющего развития в ряде федеральных округов с низкой динамикой инновационного развития (например, в Северо-Кавказском округе). Такое взаимодействие может быть обеспечено за счет реализации сетевых проектов в научно-инновационной сфере, активизации деятельности центров коллективного пользования и научно-инновационной активности ведущих высших учебных заведений.

Подводя итог, следует отметить, что дальнейшие перспективы инновационного развития регионов связаны с пространственной трансформацией страны в соответствии с задачами социально-экономического роста субъектов Российской Федерации.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России по теме № 3253.

Список литературы

1. Сборники Росстата России за 2009–2013 гг. «Регионы России. Социально-экономические показатели». Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications.
2. Российский инновационный индекс. Под ред. Л.М. Гохберга. М. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2011. С. 18.

3. Статистическая форма 1-технология «Сведения о разработке и использовании передовых производственных технологий» за 2012 г. Available at: <http://www.gks.ru>.

4. Послание Президента РФ Федеральному Собранию от 04.12.2014 г. Available at: <http://www.kremlin.ru/news/47173>.

5. Наука России в цифрах: 2012. Стат. сб. М. ЦИСН, 2012.

6. Бандурин В., Чуб Б. Оценка инвестиционного потенциала субъектной российской экономики на мезоуровне. М. Буквица, 2001.

References

1. *Sborniki Rosstat Rossii za 2009–2013 gg. «Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli»* [Collections of ROSSTAT of Russia for 2009–2013 «Regions of Russia. Socio-economic indicators»]. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications.

2. (2011) *Rossiyskiy innovatsionnyy indeks. Pod red. L.M. Gokhberga* [Russian innovation index. Ed. L.M. Hochberg]. *Natsional'nyy issledovatel'skiy universitet «Vysshaya shkola ekonomiki»* [National Research University «Higher School of Economics»]. Moscow, 18 p.

3. *Statisticheskaya forma 1-tehnologiya «Svedeniya o razrabotke i ispol'zovanii peredovykh proizvodstvennykh tekhnologiy» za 2012 g.* [Statistical Form 1-Technology «Data on the development and use of advanced manufacturing technologies» for 2012]. Available at: <http://www.gks.ru>.

4. *Poslanie Prezidenta Rossiyskoy Federatsii Federalnomu Sobraniyu ot 04.12.2014 g.* [Message from the President of the Russian Federation to the Federal Assembly dated 04.12.2014]. Available at: <http://www.kremlin.ru/news/47173>.

5. (2012) *Nauka Rossii v tsifrakh: 2012. Stat. sb.* [Science of Russia in Figures: 2012. Stat. Col]. *TsISN* [CSRS]. Moscow.

6. Bandurin V., Chub B. (2001) *Otsenka investitsionnogo potentsiala sub'ektnoy rossiyskoy ekonomiki na mezourovne* [Evaluation of investment potential of a subject of the Russian economy at the meso-level]. *Bukvitsa* [Letter]. Moscow.

СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ АКТИВИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РОССИЙСКИХ РЕГИОНАХ

Н.А. Лукашева, зам. нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, nal@extech.ru

В статье рассматриваются примеры создания и развития элементов (объектов), обеспечивающие инновационную инфраструктуру в российских регионах, а также влияние развитой инфраструктуры на инновационную активность регионов на примере областей Центрального федерального округа (ЦФО).

Ключевые слова: инновационная инфраструктура, бизнес-инкубаторы, технопарки, промышленные парки, инновационно-промышленные комплексы, инноцентры, центры коллективного пользования, инжиниринговые центры, технико-внедренческие зоны, технологические кластеры, центры трансфера технологий, центры коллективного пользования уникальным оборудованием, инновационная активность регионов.

THE CREATION AND DEVELOPMENT OF INNOVATION INFRASTRUCTURE FOR THE INNOVATIVE ACTIVITY IN RUSSIAN REGIONS

N.A. Lukashева, Deputy Head of Department, SRI FRCEC, nal@extech.ru

This article discusses the examples of creation and development of elements (objects) providing innovative infrastructure in Russian regions, as well as the impact of infrastructure on the innovative activity of regions on the example of Regions of the Central Federal District (CFD).

Keywords: innovative infrastructure, business incubators, technology parks, industrial parks, innovation and industrial complexes, innovation centers, centers of excellence, engineering centers, technology development zones, technology clusters, technology transfer centers, centers of unique equipment collective usage, innovative activity of the Regions.

Ключевым мероприятием, направленным на развитие инновационной деятельности в российских регионах является формирование и развитие инновационной инфраструктуры, обеспечивающей «технологический коридор» прохождению инноваций.

К общим факторам тормозящим инновационную деятельность в регионах относятся: недостаток квалифицированного персонала, медленная модернизация инфраструктурных отраслей экономики, слабая поддержка изобретательской и рационализаторской деятельности, недостаток информации о рынках сбыта и новых технологиях и т.д.

Осуществление нового подхода к инфраструктурному обеспечению научно-технической и инновационной деятельности позволит организациям, занятым исследованиями и разработками, компенсировать отсутствие многих компонентов, необходимых для успешной работы и увеличит возможность для коммерциализации собственных научных разработок.

В основу развития инновационной инфраструктуры в российских регионах положено создание инновационных структур, оснащенных современными научными лабораториями, испытательными центрами, опытными и промышленными производствами на территориях региона.

В настоящее время в инфраструктуре инновационной деятельности выделяют производственно-технологическую, экспертно-консалтинговую, кадровую, информационную, финансовую и сбытовую составляющие:

— Производственно-технологическая составляющая сориентирована на создание благоприятных условий для доступа малых инновационных предприятий к производственным ресурсам, включает в себя: бизнес-инкубаторы, технопарки, промышленные парки, инновационно-промышленные комплексы, инноцентры, центры коллективного пользования, инжиниринговые центры, технико-внедренческие зоны, технологические кластеры.

— Экспертно-консалтинговая составляющая обеспечивает доступ к квалифицированному информационно-правовому консалтингу и оказывает содействие по коммерциализации результатов научно-технической деятельности, полученных при использовании бюджетных средств, а также при подготовке пакетов учредительных документов, включает в себя: центры трансфера технологий, инновационные консалтинговые центры, центры субконтракта-ции, коучинг-центры, центры интеллектуальной собственности, в том числе созданные при высших учебных заведениях.

— Кадровая составляющая отвечает за подготовку высококвалифицированных кадров в регионе и за их удержание, путем создания благоприятных условий для работы. К основным институтам кадровой инфраструктуры деятельности региона относятся: высшие учебные заведения, по типам: институты, академии, университеты, со статусом: научно-исследовательского университета, федерального университета.

— Информационное обеспечение инновационной деятельности в регионе представляет собой процесс непрерывного целенаправленного подбора информационных материалов, необходимых для принятия обоснованных решений в инновационной сфере региона. Региональные власти как один из главных участников инновационного процесса обладают самым большим количеством источников информации. Государственное участие в информационном обеспечении инновационной деятельности является необходимым элементом региональной инновационной системы, особенно когда в регионе происходит изменение экономических или правовых условий инновационной и инвестиционной деятельности. К элементам информационного обеспечения относятся: информационные, аналитические, статистические, научно-координационные центры, центры научно-технической информации и др.

— Финансовая составляющая связана с инвестиционной деятельностью региона. К основным институтам инфраструктуры инвестиционной деятельности региона относятся: муниципальные, гарантийные, инновационные, венчурные, страховые фонды, ассоциации, и другие финансовые институты, аккумулирующие средства юридических и физических лиц и обеспечивающие их выгодное вложение.

— Сбытовая составляющая в инфраструктуре инновационной деятельности тесно связана с коммерческой привлекательностью инноваций, развитие которой поможет повысить качество инновационных продуктов и обеспечить их внедрение, а так же наладить взаимосвязи между научными организациями, вузам и потребителями инноваций, создать благоприятные условия для перехода от идеи к конечному инновационному продукту.

За последние годы в Центральном федеральном округе (ЦФО) был создан ряд объектов, обеспечивающих инновационную инфраструктуру в российских регионах, в том числе при активной поддержке государства.

Формирование инновационной инфраструктуры в областях ЦФО

Лидерами по числу инновационных объектов являются Москва и Московская область. В Москве функционируют 652 научно-производственные организации [1], 34 крупнейших в России компании с государственным участием, 3 наноцентра: Нанотехнологический центр «Т-НАНО», Нанотехнологический центр Композитов, Зеленоградский нанотехнологический центр, Научоград Троицк, где расположено 10 академических научно-исследователь-

ских институтов, в которых проводятся фундаментальные научные исследования и прикладные разработки в различных сферах физики: ядерной физики, сверхпроводимости, оптики, технологий производства сверхтвердых материалов и других, инвестиционные фонды, венчурные компании, научно-образовательные и научно-исследовательские центры. В Москве также размещаются старейший институт города – Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн, ведущие государственные организации, такие как Комиссия при Президенте РФ по модернизации и технологическому развитию экономики, Правительственная комиссия по высоким технологиям и инновациям, Роснано, Российская академия наук и др. Индустриальный парк Технополис «Москва» является флагманским проектом Правительства Москвы по созданию инфраструктуры для развития высоких технологий – на территории Технополиса уже работают более 20 инновационных компаний, в том числе такие лидеры российского и международного сектора высокотехнологичной промышленности как Холдинговая компания «Композит», «Крокус Нанoeлектроника», южнокорейская компания Powerful Led и голландская Marreg. На территории г. Зеленоград создана особая экономическая зона технико-внедренческого типа (ОЭЗ ТВТ) «Зеленоград», ее основные отрасли: микроэлектроника, фармацевтика, нанотехнологии, основные предприятия: ОАО «Ситроникс», ОАО «Ангрстрем», НПЦ «Элма», ЗАО «Нанотехнология-МТД», ОАО «Протон-МИЭТ», ЗАО «Биннофарм». Также в области действуют 2 территориальных кластера: инновационный территориальный кластер «Зеленоград» (Техноюнити), «Москва. Новые материалы, лазерные и радиационные технологии» (г. Троицк). Предприятия области являются координаторами 27 технологических платформ. В Москве расположены 34 компании с государственным участием по направлениям: электроэнергетика, оборонно-промышленный комплекс, транспорт и связь, добыча и первичная переработка сырья, судостроение (включая АСУ и морскую спецтехнику), авиастроение, химия и фармацевтика. Кадровая инфраструктура состоит из 231 организаций высшего образования, из них по типам: 26 институтов, 26 академий, 64 университета, из них 11-ти присвоен статус научно-исследовательского учреждения (НИУ), по профилям: 5 педагогических вузов, 7 политехнических, 3 медицинских, 1 юридический вуз, 5 гуманитарных, 2 строительных, 5 экономических.

Уполномоченным органом исполнительной власти в области инновационной деятельности в Московской области является Министерство инвестиций и инноваций Московской области, целью деятельности которого является формирование благоприятного инвестиционного климата в регионе, привлечение частных инвестиций в экономику региона, содействие реализации инвестиционных проектов, определение оптимальных форм государственной поддержки для реализации инвестиционных проектов и развития высокоэффективных конкурентоспособных промышленных производств. В области расположены государственные научные центры: Центральный аэрогидродинамический институт им. проф. Н.Е. Жуковского (г. Жуковский), Летно-исследовательский институт им. М.М. Громова (г. Жуковский), Государственный научный центр прикладной микробиологии (пос. Оболенск), Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований (г. Троицк), Институт физики высоких энергий (г. Протвино), Всероссийский научно-исследовательский институт физикотехнических и радиотехнических измерений (пос. Менделеево). В инновационную инфраструктуру Московской области входят: Особая экономическая зона технико-внедренческого типа «Дубна», 8 муниципальных образований со статусом наукограда Российской Федерации: города Дубна, Жуковский, Королев, Реутов, Протвино, Пушкино, Фрязино, Черноголовка, 5 крупнейших в России компании с государственным участием, 2 наноцентра: Нанотехнологический центр «ТехноСпарк» (Троицк), Нанотехнологический центр «Дубна» (Дубна), функционируют 15 индустриальных парков – Дега Кластер Ногинск, Есипово, Коледино, Котово, М4, ОЗЕРЫ, Папивино, Проминвест, Ступино, Ступино-1, Ступино Квадрат, Шереметьево, Щелково, Электросталь, Южные врата, 3 инновационных территориальных

кластера: Кластер ядерно-физических и нанотехнологий в г. Дубне, Биотехнологический инновационный территориальный кластер в г. Пушкино, Кластер «Физтех XXI» в г. Долгопрудном и в г. Химки, Некоммерческая организация «Фонд содействия развитию венчурных инвестиций в малые предприятия в научно-технической сфере Московской области», Нанотехнологический центр «Роснано» в Дубне, основной задачей которого является коммерциализация инновационных разработок, включающий на сегодняшний день 41 компанию, среди которых бизнес-инкубатор, пять технологических компаний и 35 стартапов, основными направлениями деятельности которых являются создание «умных» защитных покрытий, полимерных адгезивов и квазикристаллов. Предприятия Московской области координируют следующие технологические платформы: «Авиационная мобильность и авиационные технологии» (координатор: ФГУП «Центральный аэрогидродинамический институт им. проф. Н.Е. Жуковского» (ФГУП «ЦАГИ»), «Национальная космическая технологическая платформа» (координатор: ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения»). Кадровые ресурсы области представляют 158 организаций высшего образования с филиалами, из них по типам: 17 институтов, 12 академий, 70 университетов; по профилям: 13 политехнических, 15 гуманитарных, 7 строительных, 4 экономических вуза.

В Белгородской области основными элементами производственно-технологической инфраструктуры являются: инновационный бизнес-инкубатор ОГБУ, «Белгородский региональный ресурсный инновационный центр», производственный бизнес-инкубатор энергосберегающих технологий, промышленный парк «Северный», бизнес-инкубатор БГТУ им. В.Г. Шухова, «Технопарк «Белогорье» по содействию инновационному развитию в сфере высоких технологий, АНО «Белгородский инновационно-технологический центр «ТРАН-СФЕР», ОАО «Корпорация «Развитие». В информационную и экспертно-консалтинговую инфраструктуру области входят: патентно-информационный центр Белгородской государственной универсальной научной библиотеки, ООО «Свето-Софт», ООО «Фабрика информационных технологий». Финансовая инфраструктура включает: НКО «Фонд развития Белгородской интеллектуально-инновационной системы», НКО «Фонд содействия развитию инвестиций в субъекты малого и среднего предпринимательства в Белгородской области», венчурные фонды: Автономная некоммерческая организация Белгородский инновационно-технологический центр «Трансфер», Белгородский Региональный Ресурсный Инновационный Центр (БРРИЦ), Белгородский областной фонд поддержки малого и среднего предпринимательства. Научно-образовательную инфраструктуру области составляют: ГАУ «Институт региональной кадровой политики», 16 вузов, по типам: 4 института, 2 академии, 10 университетов, из них – 1 НИУ «БелГУ», 1 юридический, 1 сельскохозяйственный, 1 экономический вуз.

В Брянской области основными элементами производственно-технологической инфраструктуры являются ГАУ «Брянский областной бизнес-инкубатор», Брянский машиностроительный научно-технический парк «Десна-техника». Финансовая инфраструктура области включает: Фонд поддержки малого и среднего предпринимательства Брянской области «Брянский Гарантийный Фонд», Фонд поддержки малого предпринимательства Брянской области «Брянский Фонд Микрозаймов», Центр поддержки экспортно-ориентированных субъектов малого и среднего предпринимательства Брянской области. За кадровую составляющую области отвечают 21 организация высшего образования с филиалами, из них по типам: 1 институт, 6 академий, 11 университетов; по профилям: 1 педагогический, 1 политехнический, 2 сельскохозяйственных, 2 экономических.

Во Владимирской области действует Владимирский инновационно-технологический центр (ВИТЦ), основным направлением деятельности которого является трансформация идей научно-технического характера в законченный продукт. В области созданы муниципальные бизнес-инкубаторы в городах Покрове, Судогде и пос. Ставрово, округе Муром, областной инновационный бизнес-инкубатор в Коврове, индустриальные парки «Вязники», «V-park», технопарк «Александровская слобода», промышленный парк «Струнино». Ведется

работа в направлении повышения эффективности использования промышленных площадок действующих предприятий («Автоприбор», Ставропольский завод «АТО»), бывших предприятий-банкротов (Муромский машиностроительный завод, Ковровский экскаваторный завод, Меленковский льнокомбинат). При поддержке Администрации Владимирской области компания Росатома «ТВЭЛ» на производственных площадях ОАО «ВПО «Точмаш» реализуется проект по созданию промышленного парка. Сегодня Промпарк «Механотроника» — это конгломерат высокотехнологичных отечественных и зарубежных производств, который постоянно развивается и привлекает новых резидентов. Реализация этого проекта позволит предприятию значительно расширить номенклатуру выпускаемой продукции, создать конгломерат, объединяющий промышленный парк, бизнес-инкубатор, центр прототипирования и научный центр. В финансовую инфраструктуру области входят: Фонд содействия развитию инвестиций в субъекты малого и среднего предпринимательства Владимирской области, Фонд содействия развитию малого и среднего предпринимательства во Владимирской области (ФСРМСП). Научно-кадровый потенциал области представляют: 19 организаций высшего образования с филиалами, по типам: 3 института, 2 академии, 8 университетов; по профилям: 1 юридический, 1 гуманитарный, 2 экономических вуза.

В Воронежской области действует 7 научно-производственных организаций, 5 бизнес-инкубаторов, 2 индустриальных парка (Масловский, Перспектива), 5 технопарков: Воронежский областной межвузовский научно-технологический парк Департамента экономики Администрации Воронежской области, Общество с ограниченной ответственностью «Консалт-ГруппБизнес», Технопарк «Калининский», Технопарк «Космос-Нефть-Газ», Технопарк «Содружество», 2 центра трансфера технологий: ЗАО «Воронежский инновационно-технологический центр», Центр коммерциализации технологий Воронежского государственного университета. В регионе функционируют ЗАО «ВЗПП-Микрон», занимающееся разработкой, освоением и производством изделий электронной техники, «Воронежский завод полупроводниковых приборов — сборка» — один из крупнейших поставщиков элементной базы для предприятий по изготовлению радиоэлектронной продукции, средств связи и важнейшей аппаратуры специального назначения, ОАО «Конструкторское бюро химавтоматики» (ОАО «КБХА») — один из мировых лидеров в создании жидкостных ракетных двигателей, участник всех отечественных пилотируемых программ освоения космоса. В области находятся 35 организаций высшего образования с филиалами, из них по типам: 9 институтов, 5 академий, 18 университетов; по профилям: 2 педагогических, 4 политехнических, 1 медицинский, 2 строительных, 2 экономических. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» является координатором технологической платформы: «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК — продукты здорового питания», деятельность которой направлена на решение проблем развития пищевой и перерабатывающей промышленности АПК РФ, создания технологического базиса, включающего совокупность «прорывных» сквозных аграрно-пищевых технологий, для решения проблем продовольственной безопасности, здорового питания населения и рационального природопользования.

В Ивановской области действуют индустриальный парк «Родники», на территории которого расположено более 300 тыс. м³ производственных, складских, офисных и вспомогательных помещений со всеми необходимыми коммуникациями, на площадях парка осуществляют производственную деятельность 34 резидента, в том числе иностранные компании, с общим объемом выпуска продукции около 0,54 млрд руб. в год. В области находятся Учебно-научный центр по технологической и экологической безопасности в энергетике (УНЦ ТЭБЭ) при ИГЭУ, Центр по проектированию и повышению надежности электрооборудования (ИГЭУ), Центр энергоэффективных технологий (ИГЭУ), Центр трансфера технологий (ИГЭУ), Межрегиональный ресурсный центр (ИВГПУ), Научно-исследовательский центр и экспериментальная медико-биологическая клиника с виварием (ИВГМА), Научно-исследо-

вательский институт наноматериалов (ИвГУ), Центр промышленных и информационных технологий (ИвГУ), Научно-исследовательский институт макрогетероциклических соединений (ИГХТУ), Институт термодинамики и кинетики химических процессов (ИГХТУ), Региональный центр наноиндустрии (ИГХТУ), Объединенный научно-образовательный центр «Нанотехнологии» (ИГХТУ), Центр коллективного пользования научным оборудованием «Верхневолжский региональный центр физико-химических исследований» (Институт химии растворов РАН), Ивановский научно-исследовательский институт материнства и детства им. В.Н. Городкова, Научно-образовательный центр инновационного развития экономики в сфере услуг (Ивановский филиал РГТЭУ), Научно-исследовательская лаборатория Мониторинга здоровья и образа жизни при кафедре здоровьесберегающих технологий и адаптивной физической культуры (Шуйский филиал ФГБОУ ВПО «Ивановского государственного университета»). В регионе находится научно-производственное предприятие, обладающее опытом разработки и создания уникального оборудования для плазмохимической обработки любых текстильных материалов – ООО «Ивтехномаш». В стадии формирования находятся Индустриальный парк «Иваново-Вознесенск» и индустриальный парк «Кинешма». Ведущими ивановскими вузами и НИИ являются: Ивановский государственный университет (ИвГУ), Ивановский государственный химико-технологический университет (ИГХТУ), Ивановский государственный политехнический университет (ИПТУ), Текстильный институт ИПТУ, Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина (ИГЭУ), Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. акад. Д.К. Беляева (ИГСХА), Ивановская государственная медицинская академия Министерства здравоохранения РФ (ИвГМА), Ивановский НИИ материнства и детства им. В.Н. Городкова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Ив НИИ МиД), Институт химии растворов им. Г.А. Крестова Российской академии наук (ИХР РАН). Всего в регионе действует 17 вузов, из них по типам: 2 института, 7 академий, 8 университетов; по профилям: 1 педагогический, 1 медицинский, 1 юридический, 1 сельскохозяйственный, 1 гуманитарный, 1 строительный и 1 экономический.

В Калужской области уполномоченным органом исполнительной власти в области инновационной деятельности в регионе является Министерство экономического развития Калужской области. Для системной координации инфраструктуры поддержки и развития инновационной деятельности в Калужской области создано ОАО «Агентство инновационного развития – центр кластерного развития Калужской области» (ОАО «АИР-ЦКР»), которое функционирует как системный координатор инфраструктуры поддержки и развития инновационной деятельности в Калужской области. В области сложилась инновационная инфраструктура в которую входят: 11 индустриальных парков (Ворсино, Грабцево, И-Парк Лемминкяйнен, Калуга-Дечино, Калуга-Юг, Лафарж-Калуга, Обнинск, Огорь, ОЭЗ ППТ «Людиново», Росва, Сосенский), 8 бизнес-инкубаторов, 5 центров трансфера технологий, Некоммерческое партнерство «Калужский лазерный инновационно-технологический центр – Центр коллективного пользования», Обнинский Центр наук и технологий, Технопарк в сфере высоких технологий совместно с Министерством связи и массовых коммуникаций в РФ, который является основой кластера фармацевтики и ядерной медицины, Кластер фармацевтики, биотехнологий и биомедицины (координатор: НП «Калужский фармацевтический кластер»), в котором объединены российские и иностранные фармацевтические компании разного размера, в том числе сетевые партнеры. Такая организационно-экономическая модель взаимодействия участников указанного кластера обуславливает значительную конкурентоспособность кластера. В настоящее время уже существует сбалансированная высокотехнологическая цепочка по разработке и внедрению готовой фармацевтической биомедицинской продукции – от научных разработок и опытно-клинических исследований новых субстанций и лекарственных препаратов до промышленного выпуска конечной продукции – готовых лекарственных форм. В финансовую ин-

фраструктуру области входят: Фонд поддержки малых предприятий и гарантийные фонды, Фонд содействия развитию венчурного инвестирования в малых предприятиях в научно-технической сфере Калужской области. За научно-образовательную составляющую области отвечают: 3 Государственных научных центра (ГНЦ) РФ: Медицинский радиологический научный центр РАМН, ФГУП «ГНЦ Физико-энергетический институт им. А.И. Лейпунского», Обнинское научно-производственное предприятие «Технология» (г. Обнинск), а также 22 вузов, их них: 2 института, 2 академии, 16 университетов, в том числе филиал Национального исследовательского ядерного университета МИФИ, филиал Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского; по профилям: 4 политехнический, 2 гуманитарных, 1 экономический.

В Костромской области функционируют 2 индустриальных парка (Волгореченский, Индустриальный). Для комплексного привлечения инвестиций путем территориальной концентрации значительного количества хозяйствующих субъектов на определенную площадку в Костромской области ведется работа по созданию 4-х технопарков: технопарка в сфере высоких технологий «Молодежный» в г. Костроме, технопарка «Индустриальный» на базе завода «Мотордеталь» в г. Костроме, индустриального технопарка «Маяк» на базе предприятия ОАО «Маяк» в г. Нерехте, агротехнопарка в Костромском муниципальном районе [2]. В целях активизации работы по привлечению инвестиций на территории Костромской области создано и функционирует областное государственное бюджетное учреждение «Агентство инвестиций и проектного сопровождения Костромской области». Так же в области действует ряд инновационных предприятий — компания «Технологос» по производству наноструктурированного режущего инструмента для обработки металлоизделий и др. При участии Костромского технологического университета (КГТУ) созданы малые инновационные предприятия: ООО «Костромские текстильные машины», ООО «ДОБРОСЛАВ», ООО «Защита-К», ООО «Эникма», ООО «КРИЦЭ», ООО «Технологии судостроения», ООО «ПРИЗ», ООО «ИНТАР», ООО «ТЕХНОЛОГОС», ООО «АРТЕЛЬ». На сегодняшний день на территории Костромской области функционирует 7 вузов, из них 2 академии, 4 университета; по профилям: 1 сельскохозяйственный, 1 гуманитарный.

Основу инновационной инфраструктуры Курской области составляет ОАО «Управляющая компания «Технопарк Курской области», стратегическими направлениями деятельности технопарка Курской области являются космические технологии и телекоммуникации, а также стратегические информационные технологии, которые дают мультипликативный и синергетический эффект и должны стать мощным катализатором развития энергоэффективных и энергосберегающих, медицинских, нано- и ядерных технологий. Наряду с Техно-парком в регионе действует Некоммерческое Партнерство «Областной центр поддержки малого предпринимательства», одной из основных задач которого является содействие развитию предпринимательства в инновационной сфере, предоставление малым предприятиям, осуществляющим инновационную деятельность, комплекса услуг по подготовке инновационной продукции к серийному производству. В региональную инновационную инфраструктуру входит Центр инноваций Курской Торгово-промышленной палаты. В целях дальнейшего развития малого и среднего бизнеса, в том числе инновационного предпринимательства, в Курске создано муниципальное учреждение «Курский городской бизнес-инкубатор «Перспектива». Обеспечение различных стадий реализации инновационных проектов и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности осуществляется Международным центром трансфера технологий (МЦТТ) Юго-Западного государственного университета, который является одним из основных подразделений инновационной инфраструктуры как ЮЗГУ, так и Курской области. В регионе действуют 16 признанных научных школ, ведутся научные исследования более чем по 140 направлениям, обозначенных приоритетными для тех или иных отраслей науки и техники. Научные разработки также осуществляют специа-

листы предприятий, причем эта работа ведется практически по всем приоритетным отраслям экономики Курской области, так, на ОАО «Михайловский ГОК» разработана уникальная инновационная технология производства гематитового концентрата из отходов производства, начато промышленное освоение этой технологии, ОАО «Прибор» введено в строй новое предприятие «СаТаЛ-Прибор», выпускающее детали и узлы с использованием самого современного оборудования и наиболее прогрессивных технологий, ФГУП «Курская биофабрика» является единственным в стране предприятием, выпускающим препараты для диагностики туберкулеза у животных. Кадровую составляющую области формируют 18 вузов, из них по типам: 2 института, 2 академий, 7 университетов; по профилям: 2 политехнических, 1 медицинский, 1 сельскохозяйственный, 2 экономических.

В Липецкой области действует 2 промышленных парка (Кузнецкая слобода, «Грязинский»), созданы бизнес-инкубаторы: Автономная некоммерческая организация «Бизнес-инкубатор «Надежда», Автономная некоммерческая организация «Бизнес-инкубатор «Статус», Бизнес-инкубатор «Молодежь», Обособленное структурное подразделение Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина, Бизнес-инкубатор «ОАЗИС», 2 центра коллективного пользования – Региональный центр коллективного пользования научным оборудованием и Центр коллективного пользования ЕГУ им. И.А. Бунина. Также в области действуют особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Липецк», на территории которой работают компании резиденты ОЭЗ, инновационные компании: ООО «АВТ», ООО «Гарда Ниттинг», ООО «Гражданские припасы», ООО «Интеллпро», ООО «ЛАНКСЕСС Липецк» ООО «Липецкий офсетный комбинат», ООО «РосМедТехнолоджи-Липецк», ЗАО «Российский центр нанотехнологий» (ЗАО «РЦНТ»), которое занимается производством и реализацией наноматериалов и наносистем, ООО «Солнечная промышленная компания» («Солинком»), ставшая первым в российском заводом по изготовлению элементов солнечных батарей, основным направлением деятельности которой является производство слитков и пластин мультикристаллического кремния для солнечной энергетики. В регионе функционирует 20 вузов, из них: 2 института, 1 академия, 8 университетов; по профилям: 1 педагогический, 2 политехнических, 1 экономический вуз.

В Орловской области функционируют 2 промышленных парка («Зеленая роща», г. Орел), так же на территории области функционируют объекты инновационной инфраструктуры, созданные на базе ведущих высших учебных заведений Орловской области (ФГБОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс», ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет», ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»), в том числе: научно-исследовательские и учебно-производственные центры, центры коллективного пользования, центр энергосбережения, центр поддержки технологий и инноваций и т.д. Крупным научно-производственным центром является предприятие «Микротехника», которое разрабатывает и производит сверхтвердые наноматериалы на основе алмаза (PCD) и плотных модификаций нитрида бора (CBN), а также прецизионные инструменты на их основе. В финансовую инфраструктуру области входят: Орловский региональный центр субконтрактации при Орловской торгово-промышленной палате (ОРЦС), Областное автономное учреждение «Орловский региональный гарантийный фонд», Областное автономное учреждение «Орловский региональный фонд развития и микрофинансирования малого предпринимательства». Кадровую инфраструктуру обеспечивают: государственный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур (пос. Стрелецкий), 13 вузов, из них: 4 института, 1 академия, 6 университетов; по профилям: 1 политехнический, 1 юридический, 1 экономический вуз.

В инновационную инфраструктуру Рязанской области входят: Фонд «Рязанский молодежный бизнес-инкубатор», компания с государственным участием ОАО «Приокский завод цветных металлов», основная цель на национальном и региональном уровнях состоит в обеспечении развития ОАО «ПЗЦМ» как высокотехнологичной российской компании и

повышения уровня загрузки имеющейся производственной базы за счет увеличения объемов производства, повышения его эффективности и экологичности на базе инновационных технологий и современных методов и механизмов управления (общая предварительная сумма расходов на реализацию мероприятий Программы инновационного развития Государственной компании в период 2012–2015 гг. составляет 66,5 млн руб.). ОАО «Рязанский завод металлокерамических приборов» (ОАО «РЗМКП») выпускает продукцию производственно-технического и специального назначения, в настоящее время является единственным в России и странах СНГ заводом, изготавливающим герметизированные магнитоуправляемые контакты (герконы). За кадровую составляющую области отвечают: 21 вуз, из них по типам: 7 институтов, 2 академии, 9 университетов; по профилям: 2 политехнических и 1 медицинский вуз.

В Смоленской области создано 3 бизнес инкубатора: Бизнес-инкубатор «Смоленск» Смоленского Фонда «Паритет», Бизнес-инкубатор Молодежной бизнес школы при НОУ ВПО «Смоленский институт бизнеса и предпринимательства», Бизнес-инкубатор, структурное подразделение фонда «Паритет», так же действует 1 индустриальный парк (Стабна), компания с государственным участием ОАО «Производственное объединение “Кристалл”», стратегическими направлениями инновационной деятельности которого являются: увеличение количества систем определения расположения будущих бриллиантов в кристалле алмаза, поддержание парка лазерных установок в необходимом виде, внедрение ультрафиолетовых и волоконных лазеров; совершенствование станков для черновой обдирки, оснащение предприятия новыми ограночными станками, приобретение компьютерных систем контроля параметров бриллиантов. Общая предварительная сумма расходов на реализацию мероприятий Программы инновационного развития компании до 2020 г. составляет около 228 млн рублей. Так же на территории области действуют инновационные предприятия: ООО «Источник тока», ОАО «Вяземский машиностроительный завод», «Энергосервисная компания ЗЭ С» и др. Финансовой поддержкой в области занимается: Смоленская торгово-промышленная палата, Некоммерческая организация «Смоленский областной фонд поддержки предпринимательства». Кадровая составляющая области состоит из 32 вузов, из них по типам: 2 института, 6 академии, 16 университетов; по профилям: 2 политехнических, 1 медицинский, 1 юридический, 1 сельскохозяйственный и 2 экономических вуза.

В Тамбовской области функционируют 2 бизнес-инкубатора: Бизнес инкубатор ТГТУ «Инноватика», Тамбовский инновационный бизнес-инкубатор регионального центра управления и культуры, Наукоград Мичуринск, который стал первым и пока единственным в России наукоградом в агропромышленной области. Также важным элементом инновационной деятельности области является компания с государственным участием: ОАО «Корпорация “Росхимзащита”», приоритетными направлениями деятельности которой являются разработка, производство, модернизация, ремонт и утилизация средств химической защиты и разведки, разработка перспективных технологий по системам жизнеобеспечения и защиты человека. Инновационная деятельность компании осуществляется в области освоения новых технологий, создания и внедрения инновационных продуктов, а также в области разработки инновационных бизнес-процессов, в области освоения новых технологий в перспективе до 2015 г. планируется создание и внедрение более 35 инновационных технологий в профильных технологических областях компании, в области выпуска инновационных продуктов планируется создание и внедрение более 40 инновационных изделий, специальных химических продуктов и защитных материалов (общий объем финансирования НИОКР, выполняемых компанией в период 2010–2015 гг. составляет 2603,7 млн руб.). Так же в области работает научно-исследовательская и производственная компания, созданная на базе Тамбовского государственного технического университета (ТГТУ) – ООО «Нанотех-центр», действующее по ряду направлений: производство углеродного наноструктурного материала (УНМ) «Таунит», катализаторов синтеза УНМ «Таунит», проведение НИР и НИОКР в области на-

номатериалов, производство и реализация оборудования синтеза УНМ «Таунит». В регионе созданы Центр трансферных технологий при ТГТУ и Тамбовский инновационно-технологический центр машиностроения (ТИТЦМ), обеспечивающий поддержку инновационной деятельности. В кадровую инфраструктуру входят НИИ и вузы: Всероссийский НИИ генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина (ВНИИГиСПР), Всероссийский НИИ садоводства им. И.В. Мичурина (ВНИИС), ГНУ ВНИИ использования техники и нефтепродуктов Россельхозакадемии, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина, Россельхозакадемии, ГНУ Всероссийский НИИ садоводства им. И.В. Мичурина, 15 вузов, из них по типам: 2 института, 2 академии, 10 университетов; по профилям: 2 педагогических и 3 политехнических вуза.

Уполномоченным органом исполнительной власти в области инновационной деятельности в регионе является Министерство экономического развития Тверской области. Государственная поддержка инновационной деятельности в Тверской области осуществляется Правительством Тверской области, исполнительными органами государственной власти Тверской области. В области функционируют: 3 индустриальных парка (Боровлево, Раслово, Удомля), бизнес-инкубаторы: Бизнес-инкубатор при Тверском городском фонде поддержки малого предпринимательства, Тверской областной бизнес-инкубатор, Тверской научно-технологический парк, ЦТТ Научно-методический центр по инновационной деятельности высшей школы Минобразования России, созданные при участии Тверского государственного университета. К финансовой инфраструктуре относятся: Фонд содействия развитию венчурных инвестиций в субъекты малого и среднего предпринимательства в научно-технической сфере Тверской области, Фонд содействия привлечению инвестиций в субъекты малого и среднего предпринимательства в научно-технической и технологической сферах Тверской области «Старт-Ап Фонд». В качестве кадровой составляющей в регионе функционируют: ФГУП «Научно-исследовательский институт синтетического волокна с экспериментальным заводом» (ФГУП «ВНИИСВ»), 29 вузов, из них по типам: 1 институт, 5 академий, 20 университетов; по профилям: 8 политехнических, 1 медицинский, 1 сельскохозяйственный, 1 гуманитарный, 2 экономических вуза.

Комитет Тульской области по инновациям и информатизации является органом исполнительной власти Тульской области, реализующим государственную политику и обеспечивающим деятельность губернатора Тульской области, правительства Тульской области, органов исполнительной власти и аппарата правительства Тульской области в сфере инновационной деятельности, информатизации, информационной безопасности и технической защиты информации, включая развитие и использование новых информационно-аналитических и коммуникационных технологий. В области действует 1 индустриальный парк «Узловая», Тульский областной бизнес-инкубатор, Инновационный научно-технологический парк Тульского государственного университета, центр трансфера технологий: Некоммерческое партнерство «Тульская региональная Лига научно-технического и инновационного предпринимательства». В Тульской области действует 21 вуз, из них по типам: 3 института, 2 академий, 7 университетов; по профилям: 1 педагогический, 1 политехнический, 2 экономических.

В Ярославской области в качестве объектов производственно-технологической инфраструктуры функционируют: 2 индустриальных парка: Промышленный парк «Новоселки», ОАО «Ярославский индустриальный парк», Тутаевский промышленный парк «Мастер», Центр коллективного пользования научным оборудованием «Диагностика микро- и наноструктур» (ЦКП «ДМНС»), Центр коллективного пользования научным оборудованием «Авиационного и энергетического турбостроения» (ЦКП «АЭТ»), ЗАО «КОРД», Инновационный парк Синергия, Нанотехнологический центр «Авиационного и энергетического турбостроения» (Нанотехноцентр «АЭТ»), Инновационный центр «Технопарк-ЭРАвиа» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рыбинского государственного авиационного технического университета

им. П.А. Соловьева» (Технопарк-ЭРАвиа), Демидовский центр нанотехнологий и инноваций, Государственное казенное учреждение Ярославской области «Бизнес-инкубатор» (ГКУ ЯО «Бизнес-инкубатор»). К объектам информационной и экспертно-консалтинговой инфраструктуры области относятся: Ярославская областная торгово-промышленная палата, Некоммерческое партнерство «Ярославский инновационно-технологический центр», Центр поддержки технологий и инноваций (ЦПТИ), Ярославская региональная общественная организация «Ассоциация преподавателей вузов Ярославской области». В объекты финансовой инфраструктуры области входит Фонд поддержки малого и среднего предпринимательства Ярославской области (ФПП ЯО). Основу научного и кадрового потенциала составляют: Институт проблем хемогеномики, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН», Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт программных систем им. А.К. Айламазяна Российской академии наук, 26 вузов, из них по типам: 4 института, 4 академии, 16 университетов; по профилям: 4 педагогических, 5 политехнических, 1 медицинский, 1 сельскохозяйственный, 1 гуманитарный, 1 экономический вуз.

Приведенные данные мониторинга по объектам, обеспечивающим инновационную инфраструктуру в областях ЦФО нельзя считать абсолютно полными и достоверными, учитывая добровольное участие организаций в регистрации в базе данных <http://www.mii.ru>, а также получение данных из открытых источников.

В ЦФО была сформирована полноценная инновационная инфраструктура для обеспечения инновационной деятельности округа. Самое большое число объектов инновационной инфраструктуры в ЦФО сосредоточилось в Москве, Московской, Калужской, Белгородской и Воронежской областях.

ЦФО является лидером по числу инновационных объектов, здесь есть все условия для формирования и развития их инновационной деятельности, на его территории расположены:

- технико-внедренческие и промышленно-производственного типа особые экономические зоны, предусматривающие значительные льготы инновационным компаниям и компаниям-резидентам ОЭЗ есть в Москве, Московской, Калужской, Липецкая областях;

- инновационно-территориальные кластеры: 2 кластера в Москве, 3 кластера в Московской области и Кластер фармацевтики, биотехнологий и биомедицины в Калужской области;

- технологические платформы: предприятия Москвы являются координаторами 27 платформ; Московская область является координатором платформ: авиационная мобильность и авиационные технологии, легкие и надежные конструкции, строительство и архитектура; в Воронежской области координируется платформа по технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания;

- муниципальные образования со статусом Наукограда РФ (во всех семь основных специализациях наукоградов): авиа-, ракетостроение и космические исследования: Муниципальное образование «Городской округ Жуковский», Муниципальное образование «Город Королев» в Московской области; электроника и радиотехника: «Городской округ Фрязино» в Московской области; автоматизация, машино- и приборостроение: Муниципальное образование «Городской округ Реутов»; химия, химическая физика и создание новых материалов: Муниципальное образование «Городской округ Черноголовка» в Московской области; ядерный комплекс: Наукоград Троицк в Москве, Наукоград Дубна в Московской области, Муниципальное образование «Город Обнинск» в Калужской области; энергетика: Наукоград Протвино в Московской области; биология и биотехнология: Муниципальное образование «Городской округ Пушкино» в Московской области, Наукоград Мичуринск в Тамбовской области [3];

- компании с государственным участием, участвующие в программах инновационного развития (ПИР) по направлениям: химия и фармацевтика: в Тамбовской области; по добыче и первичной переработке сырья: в Смоленской, Рязанской областях, в электроэнергетике: в Москве; оборонно-промышленный комплекс: в Москве, Московской, Воронежской

областях; транспорт и связь: в Москве; по добыче и первичной переработке сырья: в Москве; судостроение, включая АСУ и морскую спецтехнику: в Москве и Московской области; космический сектор: в Москве и Московской области; в авиастроение: в Москве;

– а также технопарки, бизнес-инкубаторы, центры трансфера технологий, центры коллективного пользования уникальным оборудованием, в том числе созданные при ведущих вузах ЦФО, и другие инновационные объекты.

Инновационная активность в областях ЦФО

Для определения регионов, демонстрирующих лучшие показатели в области стимулирования развития науки и инновационной сферы, а также получение объективной картины текущего состояния сферы инноваций «Национальная ассоциация инноваций и развития инновационных технологий» (НАИРИТ) составила «Рейтинг инновационной активности регионов» по итогам 2013 г. В масштабном исследовании приняли участие 83 субъекта РФ. Общий инновационный индекс субъектов РФ вырос на 1,7 % по сравнению с 2012 г. Степень изменения позиций субъектов РФ оказалась незначительной, в среднем, не более 2–3 позиций. В пределах этой погрешности практически 70 % (68,68 %) регионов сохранили свои позиции, по сравнению с 2012 г. Следует отметить, что наиболее заметные перемещения участников рейтинга стали публичными событиями. Лидером восхождения является Красно-

Результаты рейтинга инновационной активности регионов по ЦФО

Название региона	Место в рейтинге 2012–2013 гг.	Коэффициент инновационного развития за 2013 г.
Очень высокая инновационная активность		
Москва	1/1	0,8426
Высокая инновационная активность		
Московская область	7/7	0,1468
Тверская область	13/14 (-1)	0,0954
Владимирская область	16/16	0,0871
Тульская область	17/18 (-1)	0,0713
Средняя инновационная активность		
Калужская область	20/21 (-1)	0,0598
Воронежская область	28/29 (-1)	0,0391
Белгородская область	30/30	0,0375
Ивановская область	27/38 (-11)	0,0250
Ярославская область	39/41 (-2)	0,0231
Умеренная инновационная активность		
Курская область	45/45	0,0201
Орловская область	49/49	0,0173
Липецкая область	59/51 (+8)	0,0159
Рязанская область	47/52 (-5)	0,0142
Тамбовская область	52/53 (-1)	0,0141
Костромская область	56/56	0,0127
Брянская область	60/62 (-2)	0,0099
Низкая инновационная активность		
Смоленская область	64/64	0,0077

дарский край, поднявшийся сразу на 19 позиций из зоны средней активности в высокую, причиной стала «Олимпиада» в Сочи, область стала лидером по числу инноваций, многие из которых были внедрены в объекты инфраструктуры города и региона [4].

В итоговом рейтинге все субъекты РФ были разделены на пять основных категорий — от очень высокой инновационной активности (коэффициент — 0,8426 в Москве) — до низкой (коэффициент — 0,0009 в Чукотском автономном округе). Результаты рейтинга инновационной активности регионов по областям ЦФО за 2012 и 2013 гг. представлены в таблице.

По итогам рейтинга инновационной активности регионов за 2013 г. (см. табл.) в ЦФО лидером в сфере инновационного развития является Москва, Московская область занимает 7-е место в текущем рейтинге. В группу регионов с высокой инновационной активностью попали также Тверская, Владимирская и Тульская области, с местами 14, 16, 18. Из регионов ЦФО пять областей (Калужская, Воронежская, Белгородская, Ивановская, Ярославская области) вошли в группу со средней инновационной активностью. Семь областей ЦФО (Курская, Орловская, Липецкая, Рязанская, Тамбовская, Костромская, Брянская) оказались в группе с умеренной инновационной активностью. Смоленская область оказалось в группе с низкой инновационной активностью.

Из результатов рейтинга, приведенных в табл. видно, что Липецкая область демонстрирует рост инновационной активности с 59 места в 2012 г. переместившись на 51 место. На 13,5% отмечается рост производства инновационной продукции, объем которой составил 34,6 млрд руб. в 2013 г. Производственную деятельность в федеральной особой экономической зоне «Липецк» и промышленных зонах регионального уровня осуществляют 17 предприятий (в 2012 г. — 15), которыми в 2013 г. было произведено продукции на сумму 8,6 млрд руб. с ростом к 2012 г. в 1,2 раза. Липецкая область располагает богатыми инвестиционными возможностями, эффективными механизмами развития инвестиционного потенциала различных отраслей экономики в территориальном разрезе через особые экономические зоны и индустриальные парки, также имеется успешный опыт привлечения иностранных инвестиций, причем их количество давно уже превысило объем ее консолидированного бюджета, по этому соотношению Липецк опережает даже Москву, известную размахом своего бизнеса, среднегодовой темп прироста инвестиций в основной капитал здесь составляет 20%.

Ивановская область потеряла в рейтинге инновационной активности 11 позиций по сравнению с 2012 г., опустившись с 27 на 38 место, тем не менее, область по-прежнему находится в группе регионов со средней инновационной активностью. У Ивановской области также имеются определенные проблемы с внедрением инноваций. В проекте стратегии социально-экономического развития приводятся данные о том, что объем инновационной продукции предприятий Ивановской области в 2012 г. составил 514 млн руб., удельный вес инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции — всего 0,6%, что является самым низким показателем по ЦФО. Последнее место Ивановская область занимает и по показателю «используемые передовые производственные технологии». Слабые позиции региона — по показателям «внутренние затраты на научные исследования и разработки», «затраты на технологические инновации» и «удельный вес организаций, осуществляющих инновации, обеспечивающие повышение экологической безопасности в процессе производства товаров, работ, услуг в общем числе организаций, осуществляющих экологические инновации».

Рязанская область также сдает свои позиции, с 47 места рейтинга она переместилась на 52 место. В Рязанской области зарегистрировано более 50 малых и средних предприятий технико-внедренческого и производственного типа, однако развитие инновационного предпринимательства сдерживается недостатком у предприятий стартовых средств для приобретения оборудования и организации собственного производства, отсутствием государственной поддержки в продвижении производимых ими товаров (работ, услуг), результатов интеллектуальной деятельности на российский рынок, таким образом, Рязанская область, обладая достаточно высоким научно-техническим потенциалом, заметно отстает

в уровне инновационного развития даже от соседних российских регионов. Для кардинального изменения ситуации необходим системный подход к решению данной проблемы, способный обеспечить необходимую координацию усилий исполнительных органов государственной власти Рязанской области, вузов, научно-исследовательских организаций, предприятий промышленности и бизнеса, была разработана государственная программа Рязанской области по «Повышению инвестиционного и инновационного потенциала в 2014–2018 годах» [5].

Следует отметить, что прослеживается связь между числом объектов инновационной инфраструктуры в ЦФО и рейтингом инновационной активности, например самое большое число объектов инновационной инфраструктуры в ЦФО сосредоточилось в Москве, Московской, Калужской, Белгородской и Воронежской областях, если посмотреть в рейтинг (см. табл.), то становится видно, что данные области занимают высокие места в рейтинге Москва (1-е место), Московская (7-е), Калужская (21-е), Воронежская (29-е), Белгородская (30-е). Можно сделать вывод, что чем больше развита инновационная инфраструктура в регионе, тем выше его инновационная активность.

Для развития инновационной инфраструктуры в ЦФО и других российских регионах необходимы определенные действия:

- Производственно-технологическая инфраструктура – необходимо создание и развитие сети инновационно-промышленных комплексов, высокотехнологических кластеров, технико-внедренческие и промышленно-производственного типа особые экономические зоны, обеспечение эффективности взаимодействия федеральных и региональных органов власти при управлении элементами производственно-технологической подсистемы, а также стимулирование малых предприятий к развитию инновационной деятельности.

- Экспертно-консалтинговая инфраструктура – необходимо создание и развитие сети трансфера технологий обеспечивающих экспертно-консалтинговую поддержку инновационной деятельности и их комплектование квалифицированными кадрами в области коммерциализации разработок, решение проблем их бюджетного финансирования и совершенствование деятельности в области патентования, поиска инвесторов, обеспечения охраны прав на интеллектуальную собственность, оказание содействия со стороны государства, создание структур коллективного выхода на рынки наукоемкой продукции.

- Кадровая инфраструктура – развитие сети центров повышения квалификации и профессиональной переподготовки кадров в инновационной сфере.

- Информационная инфраструктура – необходимо создание и поддержка федерально-региональной базы по научно-исследовательским разработкам (НИР), включая информацию о внедрение результатов в хозяйственных оборот, создание специализированных баз данных удаленного доступа по элементам инновационной инфраструктуры, а также по услугам сопровождения инновационной деятельности, поддержка создания коучинг- и тренинг-центров, осуществляющих информационно-консультационные функции, как в виде самостоятельной сети центров, так и при вузах, обеспечение государственной поддержки проведения инновационной выставочно-ярмарочной деятельности в регионах.

- Финансовая инфраструктура – развитие в регионах сети венчурных фондов, гарантийных, и страховых фондов, которые помогут решить проблему обеспечения займов малым инновационным предприятиям в банковской системе; развитие лизинговых схем закупки высокотехнологичного оборудования; развитие системы финансирования Старт-Апов, которые создаются на базе лицензии на использование изобретения, и в начале финансируются венчурным капиталом; привлечение финансовых ресурсов крупных производственных предприятий регионов; привлечение к участию инновационных предприятий в международных проектах.

- Сбытовая инфраструктура – необходимо создание и развитие действенной системы продвижения на рынки наукоемкой продукции при помощи создания структур коллективного выхода на рынки, обладающих квалифицированными специалистами.

Все области входящие в состав ЦФО, исторически имеют ряд преимуществ, которые должны способствовать развитию их инновационной активности. На территории ЦФО сосредоточен основной российский научный, кадровый, финансовый потенциал, размещаются крупнейшие научные и исследовательские центры, богатые научными кадрами и инвестициями в разработки, прикладные и фундаментальные исследования.

Общим условием для развития всех подсистем и элементов инновационной инфраструктуры является совершенствование нормативно-правовой среды, регулирующей деятельность и взаимодействие между собой всех элементов инновационной инфраструктуры, а также осуществление контроля и мониторинга деятельности элементов инновационной инфраструктуры.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России по теме № 3253.

Список литературы

1. Данные сайта бизнес карты России. Available at: <http://mxkr.ru/> (дата обращения: 23.03.2015 г.).
2. Областная программа «Улучшение инвестиционного климата Костромской области на период до 2015 года». Available at: <http://docs.cntd.ru/document/469106524/> (дата обращения: 25.03.2015 г.)
3. Лукашева Н.А. Основные тенденции влияния интеграции вузов в научно-производственные комплексы на экономический потенциал региона // Наука и современность. 2014. № 31. С. 194–199.
4. Материалы с сайта Национальная ассоциация инноваций и развития инновационных технологий (НАИРИТ). Available at: <http://www.69rus.org/more/7847/> (дата обращения: 23.03.2015 г.).
5. Распоряжение Правительства РФ от 30 октября 2013 г. № 35 «Об утверждении государственной программы Рязанской области “Повышение инвестиционного и инновационного потенциала в 2014–2018 годах”». Available at: <http://docs.cntd.ru/document/460211174/> (дата обращения: 19.03.2015 г.).

References

1. *Dannye sayta biznes karty Rossii* [Data of Russia business map website]. Available at: <http://mxkr.ru/> (date of claim: 23.03.2015).
2. *Oblastnaya programma «Uluchshenie investitsionnogo klimata Kostromskoy oblasti na period do 2015 goda»* [The regional program «Improving the investment climate of the Kostroma Region for the period till 2015»]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/469106524/> (date of claim: 25.03.2015 г.).
3. Lukashcheva N.A. (2014) *Osnovnye tendentsii vliyaniya integratsii vuzov v nauchno-proizvodstvennyye komplekсы na ekonomicheskii potentsial regiona* [Main trends influencing the integration of universities in research and production complexes and facilities in the Region's economic potential]. *Nauka i sovremennost'* [Science and modernity], no 31, pp. 194–199.
4. *Materialy s sayta Natsional'naya assotsiatsiya innovatsiy i razvitiya innovatsionnykh tekhnologiy (NAIRIT)* [The materials from the site of the National Association of innovation and development of innovative technologies (NAIDIT)]. Available at: <http://www.69rus.org/more/7847/> (date of claim: 23.03.2015 г.).
5. *Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 30 oktyabrya 2013 goda № 35 «Ob utverzhdenii gosudarstvennoy programmy Ryazanskoy oblasti “Povyshenie investitsionnogo i innovatsionnogo potentsiala v 2014–2018 godakh”»* [Order of the Government of the Russian Federation dated October 30, 2013 no. 35 «On approval of the State

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ВАКЦИНОЛОГИИ

Л.Л. Мякинкова, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. биол. наук, *llm@extech.ru*

О.В. Букач, вед. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. биол. наук,
biotexmed@extech.ru

А.В. Логунова, ст. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, *biotexmed@extech.ru*

В аналитическом обзоре изложено состояние и тенденции развития в области вакцинологии как мультидисциплинарного направления, которое базируется на достижениях в областях микробиологии, иммунологии, эпидемиологии, молекулярной биологии, генетики и биотехнологии, биоинформатики. Обозначены задачи, как не решенные за предыдущие годы, например, несостоятельность иммунного ответа при некоторых инфекционных заболеваниях (туберкулез, малярия, СПИД), так и определяемые новыми вызовами, такими как старение населения, изменение окружающей среды и климата, появление «супер-патогенов». Представлены перспективные направления развития поисковых и прикладных научных исследований в сфере разработки вакцин нового поколения, разработанные с привлечением ведущих специалистов, аккредитованных в Федеральном реестре экспертов научно-технической сферы Минобрнауки России.

Ключевые слова: вакцина, эпидемиология, иммунология, здравоохранение, обратная вакцинология, структурная вакцинология.

CONTEMPORARY ISSUES, CHALLENGES AND FUTURE DIRECTIONS AND TRENDS IN THE FIELD OF VACCINOLOGY

L.L. Myakinkova, Head of Department, SRI FRCEC, Doctor of Biology, *llm@extech.ru*

O.V. Bukach, Leading Researcher, SRI FRCEC, Doctor of Biology, *biotexmed@extech.ru*

A.V. Logunova, Senior Researcher, SRI FRCEC, *biotexmed@extech.ru*

The research report outlines the present state and development trends in the field of vaccinology as a multidisciplinary direction, which is based on the achievements in the areas of Microbiology, immunology, epidemiology, molecular biology, genetics, biotechnology and bioinformatics. The report mentions the problems, unsolved in the previous years, for example, the failure of the immune response to certain infectious diseases (tuberculosis, malaria, AIDS), and defines new challenges such as an ageing population, environmental change and climate, the emergence of «super-pathogens». The Report outlines the perspective directions of the development of exploratory and applied scientific research in the field of development of new generation of vaccines, developed with the participation of leading specialists accredited in the Federal Roster of Experts of the scientific and technological sphere of education and science of Russia.

Keywords: vaccine, epidemiology, immunology, healthcare, reverse vaccinology, structural vaccinology.

Современная вакцинология — это мультидисциплинарное направление, которое базируется на достижениях в области микробиологии, иммунологии, эпидемиологии, молекулярной биологии, генетики и биотехнологии, биоинформатики. В настоящее время при создании вакцин используются такие новые технологии как: технологии рекомбинантных ДНК, моноклональных антител, секвенирование ДНК [1]. Эти достижения в области современной биологии позволяют говорить о переходе от вакцин XX века к вакцинам нового поколения XXI века.

В последнее десятилетие, в связи с появлением новых проблем и вызовов, интерес к вакцинам значительно возрос. Вакцины входят в номенклатуру лекарственных средств, обеспечивающих **национальную безопасность**, оборот которых специально регулируется законодательством Российской Федерации.

Активизация исследований в рассматриваемой области связана с тем, что в настоящее время, остается значительный список задач в области вакцинологии, которые не могли быть решены на технологическом уровне XX века. Кроме того, в XXI веке появляются и новые вызовы, связанные с появлением новых инфекций, изменениями социально-экономических факторов и окружающей среды.

Увеличилась также заболеваемость, обусловленная теми инфекциями, с которыми человечество ранее успешно боролось. Этому способствовало появление лекарственно-устойчивых форм микроорганизмов, увеличение числа ВИЧ-инфицированных пациентов с иммунной недостаточностью, ослабление систем здравоохранения в странах с переходной экономикой, увеличение миграции населения, региональные конфликты и др. [2].

Развитие медицины, и вакцинологии в частности, а также снижение инфекционной нагрузки в результате улучшения санитарно-гигиенических условий и качества жизни приводит к снижению уровня иммунитета, и создает нишу для возникновения новых заболеваний, вызываемых условно-патогенными микроорганизмами. Распространение устойчивости микроорганизмов к антибиотикам может привести к возникновению «*супер-бактерий*», устойчивых сразу ко всем применяемым антибиотикам. В первую очередь, данная проблема актуальна для туберкулеза. Кроме того, в условиях стационаров происходит возникновение и распространение полирезистентных условно-патогенных микроорганизмов (например, стафилококков). В таких условиях может потребоваться переоценка роли вакцин против инфекций, в настоящее время контролируемых благодаря терапии антибиотиками.

Нарастающее вмешательство человека в окружающую среду повышает вероятность возникновения *новых высоко патогенных микроорганизмов* в результате передачи человеку вирусов животных (например, вирус атипичной пневмонии, ближневосточный респираторный синдром, лихорадка Эбола).

Так, например, изменение климата и глобальное потепление уже привели к изменению ареала комаров рода *Aedes* — переносчиков лихорадок Денге, Западного Нила, Чикунгунья, желтой лихорадки. Очаги этих лихорадок уже были зафиксированы в Европе и в Астраханской области. Соответственно, возникнет необходимость в обосновании стратегии вакцинопрофилактики этих заболеваний в тех областях, где ранее не было необходимости в разработке или закупке вакцин.

Повышается социально-экономическая значимость зоонозов, передаваемых человеку от животных (гепатит Е, грипп, бешенство). Для предупреждения заболеваний человека необходима вакцинация домашних (птица, свиньи) и диких животных (лисы).

Повышенный интерес к вакцинам обусловлен еще и тем, что была установлена роль патогенных микроорганизмов в развитии тех заболеваний, которые ранее *не считали инфекционными*. Например, гастриты, пептическая язва желудка и двенадцатиперстной кишки, ассоциированная с *H. pylori* [3].

Ожидается, что развитие *трансплантологии* (а в ближайшем будущем и генной терапии) приведет к увеличению количества лиц с иммунодефицитом. Инфекционные болезни этой категории пациентов (и методы их вакцинопрофилактики) могут стать новым направлением в медицине.

Отдельной областью вакцинологии остаются *противораковые* вакцины. Для развитых стран появляются проблемы, связанные с увеличением доли пожилого населения. В вакцинологии и эпидемиологии инфекционных болезней это означает появление группы населения со сниженным иммунитетом, с угасшей иммунологической памятью на прививки, сделанные в детском возрасте. Вакцинология *пожилого населения* уже становится заметной отраслью науки.

В последние годы появились *новые подходы* для изучения иммунопатогенеза инфекционных заболеваний и ответа организма на вакцины.

Основа большинства вакцин — инактивированный или аттенуированный (ослабленный) микроорганизм. Во многих случаях такие вакцины вызывают *гуморальный иммунный ответ* (активация В-лимфоцитов) и могут предупреждать заболевание. Существует, однако, ряд возбудителей, мало чувствительных к гуморальному иммунитету, слабо иммуногенных или характеризующихся слишком высокой вариабельностью иммунологических эпитопов¹.

В таких случаях требуется разработка вакцин на основе других технологий, в частности, вакцин, *стимулирующих клеточный иммунитет* (активация Т-лимфоцитов).

Эксперты полагают, что научной основой при разработке вакцин XXI века будет именно *иммунология*, и в меньшей степени новые знания об инфекционных агентах (рис. 1).

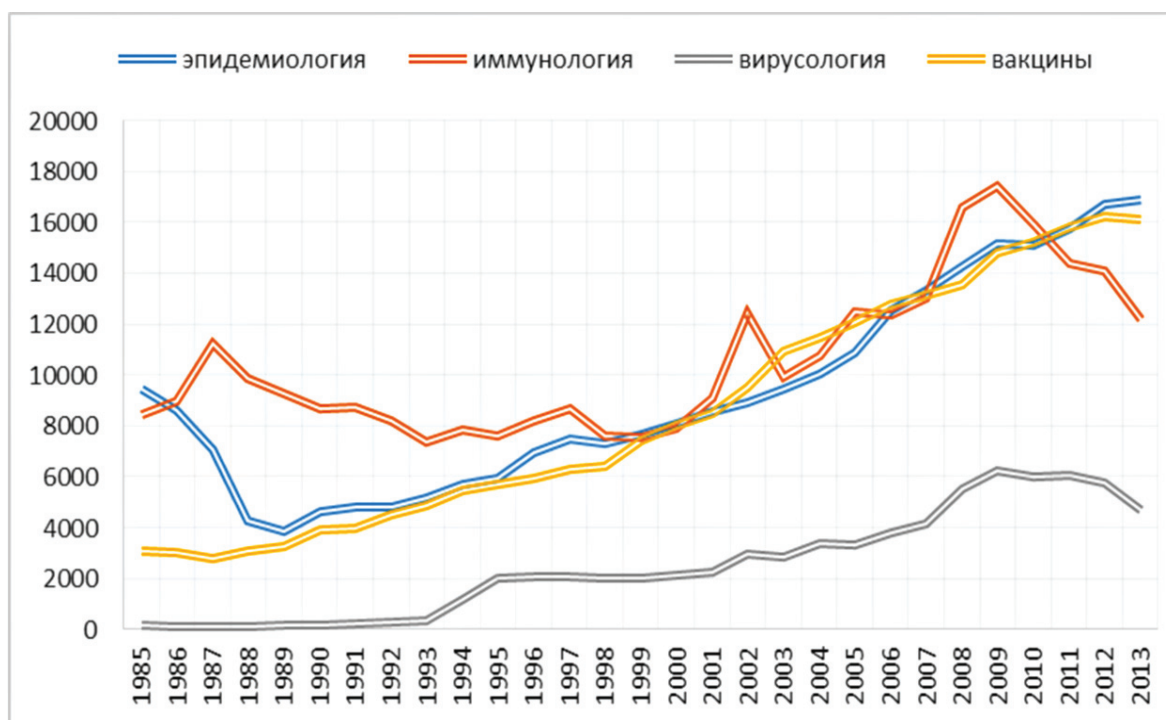


Рис. 1. Динамика публикаций по научным направлениям (данные Scopus, поиск по ключевым словам «epidemiology», «immunology», «virology», «vaccine»)

Иммунология является одной из самых активно развивающихся и конкурентных областей молекулярной биологии и медицины. Она дает как новые мишени для разработки лекарственных препаратов, так и способы воздействия на мишени в других областях медицины, например, моноклональные антитела к рецепторным молекулам, уже используемые при лечении ряда заболеваний.

Примерами лекарственных средств на основе моноклональных антител являются ипилиумаб (Ервой), используемый для лечения меланомы, трастузумаб (Герцептин) — для лечения рака молочной железы и ритуксимаб — для лечения хронического лимфолейкоза.

¹ Эпитоп (англ. *epitope*) — часть макромолекулы антигена, которая распознается иммунной системой (антителами, В-лимфоцитами, Т-лимфоцитами)

На сегодняшний день в этой области накоплен значительный технологический потенциал, состоящий из:

- знаний о механизмах активации иммунного ответа при различных инфекциях и патологических состояниях;
- методов изучения иммунного ответа: способов детекции отдельных этапов сигнальных путей, микроскопических методов, молекулярных методик;
- технологий производства моноклональных антител для воздействия на отдельные этапы иммунного ответа;
- способов специфической стимуляции отдельных путей иммунного ответа при помощи адъювантов, малых молекул и т.д.

Таким образом, на сегодняшний день имеется значительный объем фундаментальных знаний, которые могут быть реализованы в продукты для здравоохранения.

Бурное развитие экспериментальной биологии в последние 30 лет принесло свои плоды и в области создания вакцин. На рис. 2 представлена последовательная смена технологий от классических методов до современных. Так, на смену эмпирическому подходу приходят новые технологии XXI века, которые помогают обойти ограничения, присущие классическим методам.

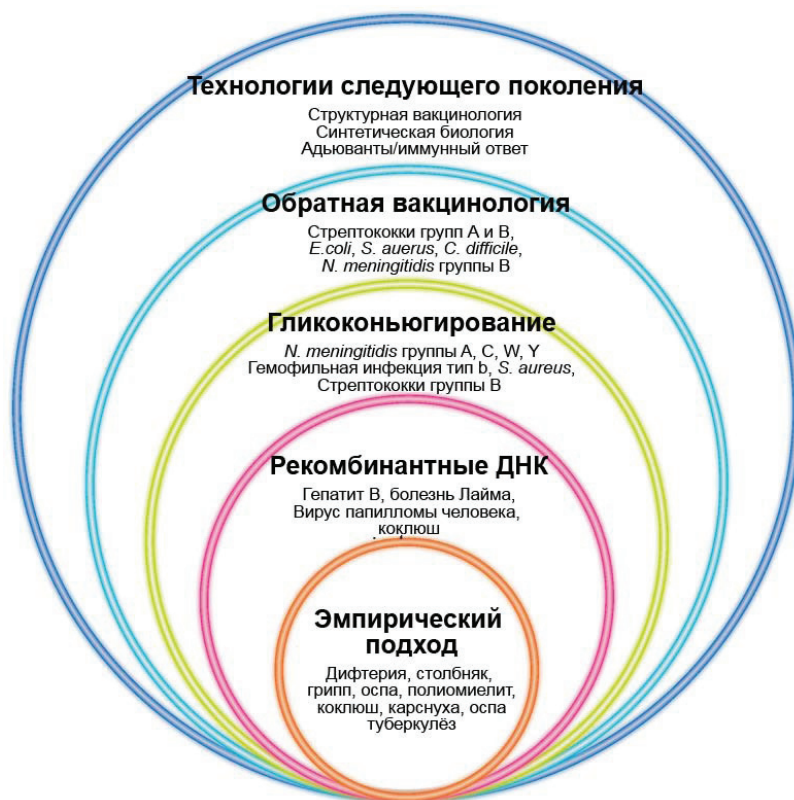


Рис. 2. Технологии разработки вакцин [4]

Эмпирические подходы, состоящие в основном в использовании убитых или живых аттенуированных микроорганизмов, частично очищенных компонентов патогенов (субъединичные вакцины) или полисахаридов, представляющие собой стартовую точку вакциноло-

гии, привели к успешному избавлению от многих опустошительных заболеваний. В течение последних 30 лет несколько новых технологий, таких как технология рекомбинантных ДНК, гликоконъюгирование, обратная и структурная вакцинология открывают новые возможности для создания новых вакцин, ранее считавшихся нереализуемыми [4].

Так, использование в вакцинологии технологии рекомбинантных ДНК привело к созданию *рекомбинантных вакцин*, защищающих от гепатита В, боррелиоза и вируса папилломы человека.

Развитие химии полисахаридов привело к созданию *гликоконъюгированных вакцин*. Полисахариды и ранее использовались для вакцинирования от менингококка, *Streptococcus pneumoniae* и гемofilной инфекции типа В. Однако простые полисахариды обладают недостаточной иммуногенностью, особенно у детей младше двух лет, которые являются основной целевой группой этих прививок. Конъюгация полисахаридов с белками-носителями помогла обойти это ограничение и значительно повысила эффективность полисахаридных вакцин.

Еще более молодая область — *обратная вакцинология* — обязана своим появлением значительному прогрессу в области секвенирования ДНК. Первым успешным достижением этого направления стала вакцина от менингококка (*Neisseria meningitidis*) группы В. Использование «старых» методов не позволяло создать эффективную вакцину в силу антигенной гипервариабельности этого микроорганизма. Геном менингококка был секвенирован, и при помощи методов биоинформатики были отобраны потенциальные антигены — белки, которые располагаются на поверхности клетки или секретируются, и при этом присутствуют у различных штаммов. При помощи обратной вакцинологии на данный момент созданы вакцины от нескольких различных патогенов, таких как стрептококки групп А и В, менингококк группы В, золотистый стафилококк и т. д. (рис. 2).

Несмотря на значительный прогресс, до сих пор остается нерешенной задача создания эффективных вакцин от таких распространенных и опасных инфекций, как туберкулез, малярия и ВИЧ. Активно развивающиеся в настоящее время *структурная и синтетическая биология* могут стать основой технологий следующего поколения в вакцинологии. Высокопроизводительные методы в различных областях экспериментальной биологии, вкуче с прогрессом в иммунологии позволяют идентифицировать антигенные эпитопы на основании предсказания их структуры. Более того, с помощью структурной вакцинологии можно проводить рациональный дизайн вакцин, например, несущих несколько антигенных эпитопов с целью расширения иммунности.

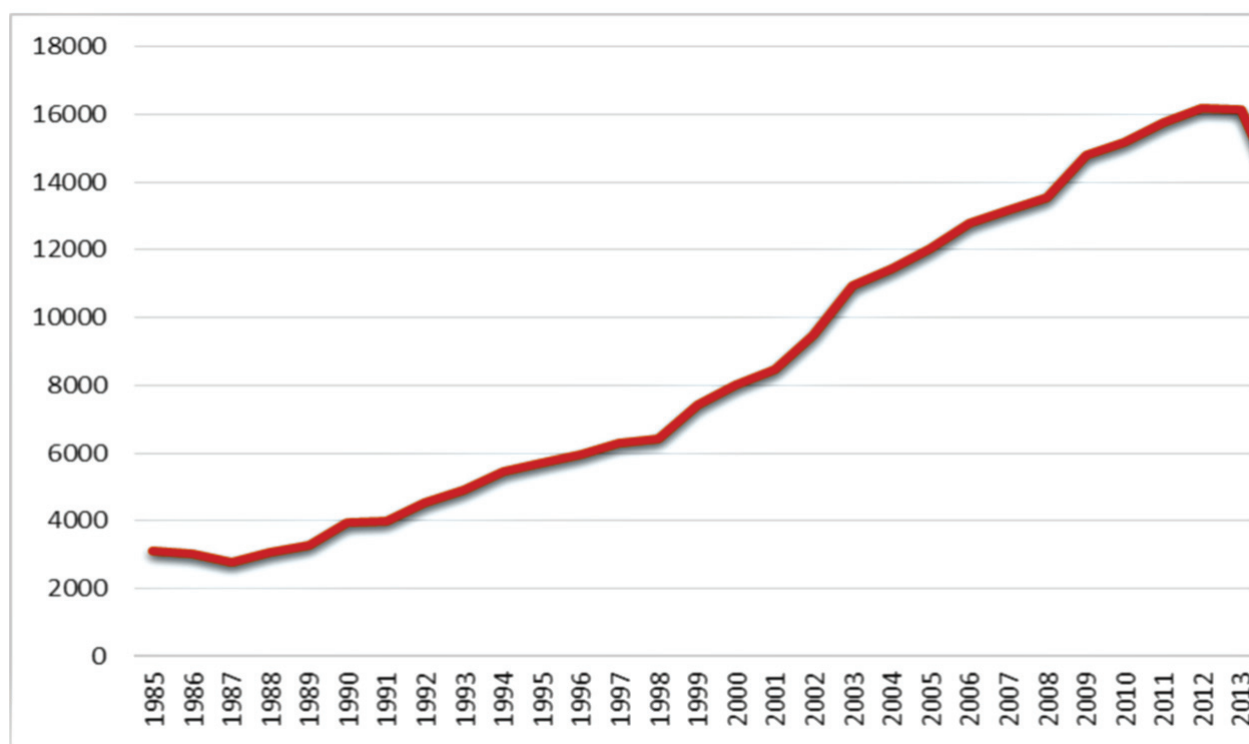
В настоящее время нарастает понимание роли клеточного ответа для защиты от инфекционных заболеваний и необходимости активации вакциной как гуморального, так и клеточного иммунитета. Для активации клеточного ответа хорошо подходят *ДНК-вакцины и рекомбинантные вакцины*, например, вирусы осповакцины, везикулярного стоматита, аденовирусы и т. п., экспрессирующие антигены других инфекционных агентов. В настоящее время таких вакцин на рынке нет, но ведутся многочисленные научные исследования в этом направлении.

Исследование молекулярных механизмов представления антигена иммунной системе позволяет проводить разработку адъювантов не эмпирически, а на основании знания фундаментальных принципов биологии. В последние годы возникла новая область иммунологии — *иммунология in situ*, т. е. изучение в реальном времени под микроскопом молекулярных событий в месте введения вакцины. Этот метод позволяет подбирать адъюванты для оптимальной активации иммунного ответа [5].

Как было упомянуто выше, одним из современных вызовов является изменение окружающей среды, которое может приводить к появлению новых патогенов. Как правило, полный цикл разработки вакцины занимает 10–15 лет, причем большую часть этого времени требует не создание самой технологии, а создание и сертификация производства, клинические испытания и т. д. Тогда как, при возникновении новых инфекций требуется начать производство вакцины в течение 6 мес. Прогресс в области разработки синтетических вак-

цин позволит создать так называемые вакцинные платформы по производству трансгенных вирусов, где безопасность будет обеспечиваться основой (backbone) вируса (вирусного вектора, плазмидной конструкции), а необходимый антиген будет экстренно вставляться в основу при возникновении необходимости. Такая схема уже реализована при изготовлении сезонных вакцин от гриппа, где сертифицируется не конкретный вакцинный вирус, а технологическая цепь, позволяющая оперативно менять антигенные свойства вакцины. В ближайшем будущем ожидается разработка подобных вакцинных платформ для борьбы с потенциальными возникающими инфекциями и противодействия биотерроризму.

Значимым условием динамичного развития медицины в современном мире является эффективная работа научного сообщества, проявляющаяся в публикательной активности. В последние годы в мире наблюдается плавный рост числа публикаций, посвященных вакцинам — от почти 8000 статей в 2000 г. (по данным базы данных Scopus) до 16 137 в 2013 г. (рис. 3).



**Рис. 3. Количество публикаций в мире по ключевому слову «вакцина» (vaccine).
База данных Scopus**

По вакцинам, которые давно применяются на практике — вакцины от полиомиелита, кори, оспы, гепатита В, количество публикаций практически не растет или снижается. При этом растет количество публикаций по вакцинам, находящимся на стадии разработки — вакцины от малярии, ВИЧ (рис. 4). Однако их доля в общем количестве публикаций остается примерно одинаковой, а для ВИЧ несколько уменьшается. В рассматриваемый период резко выросла доля публикаций по вакцинам от гриппа, что, по всей видимости, связано с эпидемиями «птичьего» и «свиного» гриппа (рис. 4).

На рис. 5 представлена публикательная активность в сфере вакцинологии по странам. Наибольшее количество публикаций в этой сфере приходится на США (92 442), затем Великобританию (25 118), Францию (14 837) и Германию (13 839). В России количество пуб-

ликаций на январь 2015 г. составило всего 1500. Это отчасти объясняется тем, что многие специализированные российские журналы не индексируются в Scopus. Кроме того, порядка 70% работ из РФ публикуются на русском языке в журналах с импакт-фактором менее 1, т. е. не проходят независимую экспертизу и не видны для мирового научного сообщества. Большая часть англоязычных публикаций из РФ является результатом участия в международных мультицентровых исследованиях.

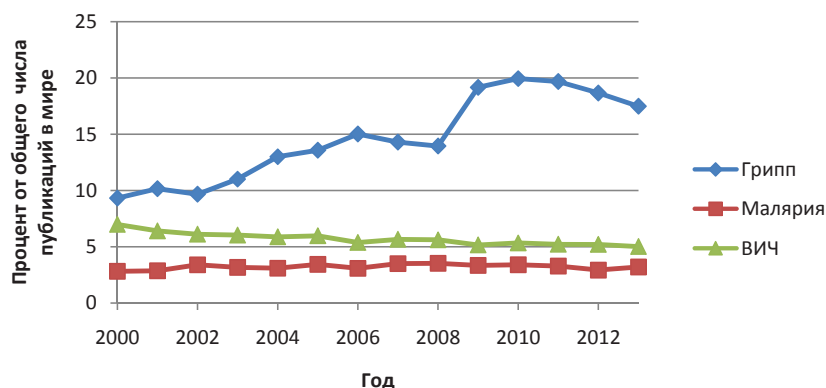


Рис. 4. Общемировая публикательная активность в области разработки вакцин против гриппа, малярии и ВИЧ по данным Scopus

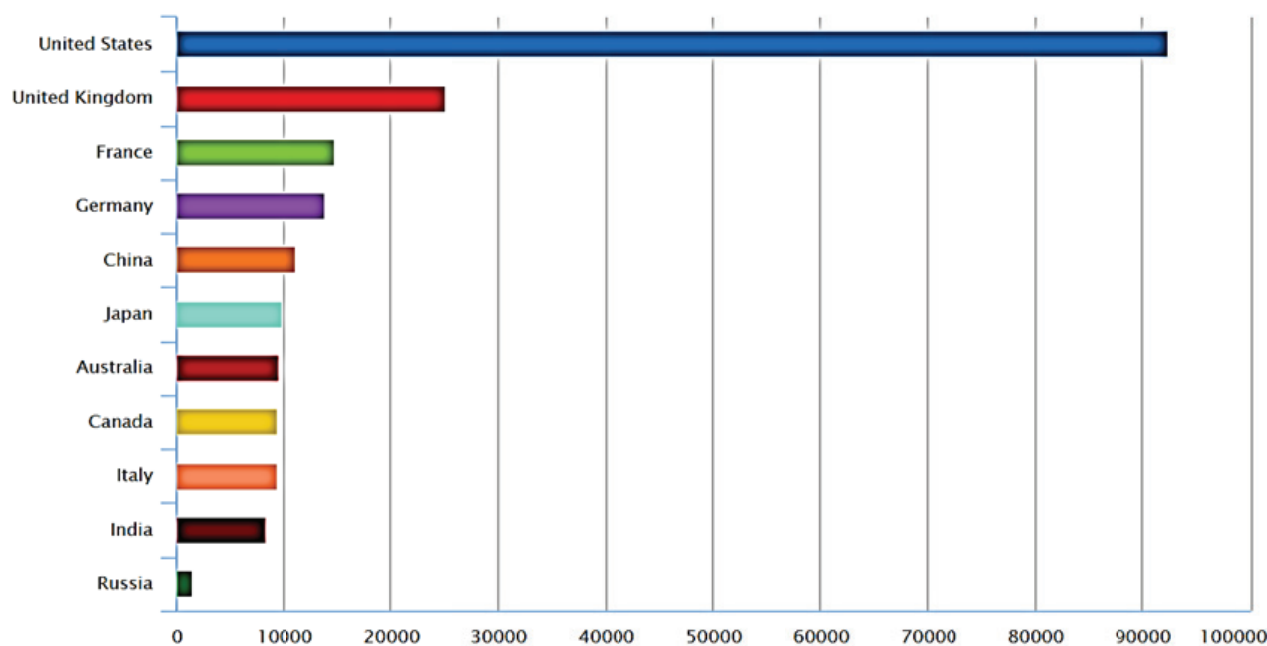


Рис. 5. Количество публикаций по странам по ключевому слову «вакцина» (vaccine). База данных Scopus

Абсолютное количество российских публикаций, индексируемых международной базой данных Scopus, растет. При этом доля российских публикаций от общего числа статей, посвященных вакцинам, колеблется около 0,5%, но имеет небольшую тенденцию к увеличению (рис. 6).

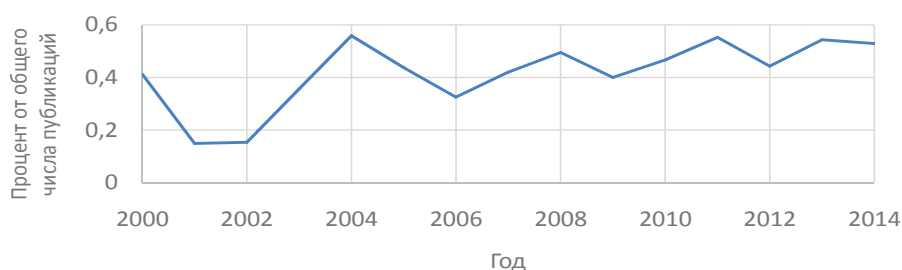


Рис. 6. Доля российских публикаций в общемировом количестве публикаций, посвященных вакцинам (база данных Scopus)

Что касается патентной активности по технологиям, связанным с вакцинами, то ее резкий рост наблюдался в 1999–2004 гг. В настоящее время патентная активность в данной области остается на стабильном уровне, порядка 500 заявок в год во всем мире. Учитывая постоянный рост совокупной патентной активности в мире, можно говорить о снижении относительного количества патентов в отрасли за последние 10 лет. Большая часть заявок подается изобретателями из США, стран ЕС и Китая (37 %, 30 % и 8 %, соответственно) (рис. 7) [5].

Более половины патентов в области вакцинологии подаются фармакологическими компаниями. Лидерами по количеству патентов (более 200 заявок) являются следующие компании-производители вакцин (вместе с дочерними компаниями): Glaxosmithkline, Pfizer, Novartis, Merck, Sanofi-Aventis.

Количество патентов из РФ составляет порядка 3 % от мировых заявок (рис. 7). Данный показатель можно считать высоким, учитывая, что только 0,5 % научных публикаций в данной области происходят из РФ. Следует отметить, однако, что если для патентов по вакцинам дополнительные заявки (расширение семейства патентов) подаются в среднем в 5 странах (патентных офисах), то для патентов из РФ расширение семейства практически не практикуется.

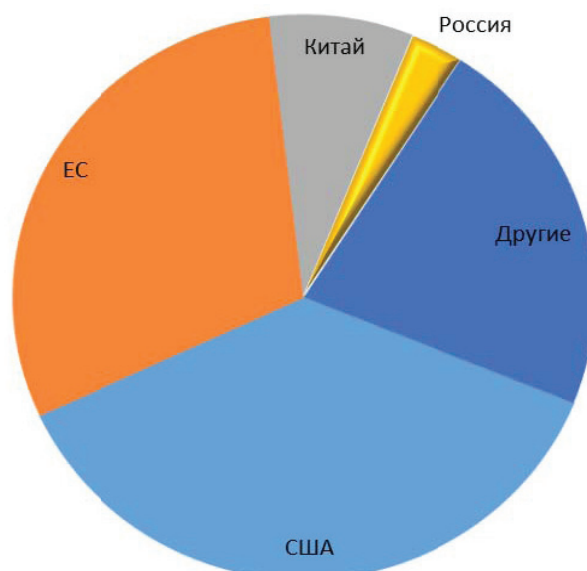


Рис. 7. Патентная активность в области вакцинологии в разных странах [5]

Следует полагать, что патенты из РФ подаются либо для реализации только в РФ, либо для генерации отчетности, а не для коммерциализации.

К сожалению, надо отметить, что в настоящее время в РФ практически утрачены фундаментальные научные школы по многим направлениям микробиологии. В результате подготовка кадров для развития микробиологического производства не соответствует требованиям индустрии. Отставание РФ в области вакцинологии (условно 20–30 лет) намного значительнее, чем, например, в молекулярной диагностике (условно 5–10 лет) или даже в фармакологии. Кроме того, в вакцинологии коррупция и лоббизм более выражены, чем в других отраслях биотехнологии. Отсутствует связующее звено между разработчиками технологий и производителями вакцин, поскольку и те, и другие не всегда заинтересованы в освоении производства новых продуктов как по объективным (длительный цикл разработки, неясные рыночные перспективы), так и по субъективным причинам. Отсутствует ниша для малого предпринимательства. Самые современные вакцины, производимые в РФ, например, вакцина от гепатита В, по технологическому уровню соответствуют 1980-м гг. Вакцин и разработок на основании современных технологий практически нет. Ряд производимых вакцин не соответствует международным стандартам (в частности, GMP), из чего следует невозможность экспорта и, соответственно, узкий рынок для отечественных вакцин. При этом зачастую экономически нецелесообразно разрабатывать вакцины только для рынка РФ, поскольку объем внутреннего рынка не всегда оправдывает стоимость разработки и клинических испытаний. Весь рынок вакцин в РФ – 350 млн долл. в год, срок окупаемости коммерчески привлекательных проектов в условиях РФ – не более 5–7 лет, стоимость полного цикла разработки и лицензирования новой вакцины – 50–100 млн долл., длительность полного цикла разработки – 7–10 лет.

Ресурсы для проведения исследований и разработок по вакцинологии в РФ крайне ограничены. Как было отмечено выше, количество активно работающих и публикующихся групп невелико, и, как правило, наиболее успешные группы являются международными. Научная инфраструктура в России развита очень слабо. Доставка реактивов из Европы и США занимает от 1 до 3 месяцев, цены на расходные материалы и оборудование для биотехнологии в РФ в среднем в 1,5–2 раза выше, чем в США. Отсутствуют виварии, одновременно соответствующие требованиям биотехнологии (SPF – specific pathogen free) и биобезопасности для доклинического испытания вакцин.

Однако следует отметить, что ряд групп отечественных ученых имеют перспективные наработки по вакцинологии, которые могут быть использованы для разработки новых вакцин. В отдельных вузах уровень подготовки кадров приближается к мировому. Так во ФГУП Государственный НИИ особо чистых биопрепаратов ФМБА России разработан и создан активный агент кандидатной вакцины против ротавируса А – гибридные белки VP6VP8 и FliCVP6VP8. На основе белков вируса натуральной оспы создаются препараты для коррекции тяжелейших патологических состояний неинфекционной, в том числе аутоиммунной, природы (ГНЦ ВБ «Вектор»). Патент «Вакцина против гриппа и способ ее получения», подтверждающий авторство коллектива ученых филиала НПО «Микроген» в Уфе на технологию получения новой расщепленной (сплит) гриппозной сезонной вакцины, был выдан июле 2014 г. После проведения всех необходимых медицинских испытаний новой сплит-вакцины в НПО «Микроген» планируют уже в 2016 г. вывести на рынок современную высокоочищенную и иммунологически активную вакцину против гриппа, защищенную патентом и выпускаемую без использования адъювантов (усилители иммунного ответа). На том же предприятии были разработаны первые пентавакцины российского производства (две ассоциированные пентавалентные вакцины АКДС Геп В Hib, содержащие цельноклеточную коклюшную вакцину (ЦКВ) и бесклеточную коклюшную вакцину (БКВ), которые уже готовы к клиническим испытаниям. Ведется разработка вакцины нового поколения против клещевого энцефалита с репродукцией вируса на линии перевиваемых клеток [6]. В ЧНИУ

«Биомедицинский центр» и ГосНИИ особо чистых биопрепаратов ФМБА России стартовала 2-я фаза клинических испытаний отечественной терапевтической ДНК-вакцины нового поколения против СПИДа [7]. Можно перечислить и другие центры компетенции в области вакцинологии: ФГБУ «НИИ гриппа» МЗ РФ, ФГБУ «Институт полиомиелита и вирусных энцефалитов имени М.П. Чумакова» РАМН, ФГБУ «НИИ эпидемиологии и микробиологии имени почетного академика Н.Ф. Гамалеи» МЗ РФ.

В прогнозных исследованиях ВШЭ уровень исследований и разработок в области создания новых вакцин был определен как «заделы», что предполагает наличие базовых знаний, компетенций и инфраструктуры, которые могут быть использованы для форсированного развития соответствующих направлений исследований. В то же время, уровень развития иммунобиотехнологии в области разработки новых средств иммунопрофилактики на основе технологий биоинженерии и методов коррекции иммунного ответа и исследований адаптивного иммунитета, был оценен еще выше. Он обозначен как «возможность альянсов», что подразумевает наличие отдельных конкурентоспособных коллективов, осуществляющих исследования на высоком уровне и способных на равных сотрудничать с мировыми лидерами [8, 9].

Мероприятия по созданию вакцин нового поколения предусмотрены в ФЦП «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу», в рамках направления «Биофармацевтика» (постановление Правительства РФ от 17.02.2011 г. № 91). В соответствии с индикаторами программы к 2020 г. осуществлено 100 % импортозамещение по вакцинам, диагностическим наборам и лечебным препаратам. Проведение исследований по разработке вакцин нового поколения предусматривается в следующих документах:

- «Комплексной программе развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года»;
- «Стратегии развития фармацевтической промышленности Российской Федерации на период до 2020 года»;
- Проекте Стратегической программы исследований Технологической платформы «Медицина будущего»;
- ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы», которая, в соответствии с постановлением Правительства от 15.04.2014 г., № 301, входит в Государственную программу Российской Федерации «Развитие науки и технологий».

Реализация теоретических разработок в вакцинологии требует значительно больше времени и ресурсов, чем в других областях медицины. Во-первых, число производителей вакцин ограничено, и конкуренция ниже, чем в фармакологии. Во-вторых, оценка социально-экономического эффекта и целесообразности внедрения новых вакцин недостаточно точная и зависит от методики подсчета. В большинстве случаев покупателем вакцин выступает государство, и принятие решений может занимать продолжительное время. Наконец, клинические испытания истинной эффективности вакцин (т. е. снижения заболеваемости и социально-экономического ущерба) требуют больших выборок и занимают больше времени, чем испытания лекарственных средств.

Мировой рынок биофармацевтических препаратов в 2010 г. составил около 161 млрд долл. США. Общий объем биофармацевтического рынка к 2015 г. оценивается в 264 млрд долл. США. Наиболее быстрая динамика роста продаж ожидается для препаратов моноклональных антител, их продажи должны вырасти с 37 млрд долл. в 2010 г. до 60 млрд долл. США в 2015 г.

Объем продаж вакцин в мире в 2010 г. составил 20 млрд долл. США. В 2010 г. была зарегистрирована первая терапевтическая, а не профилактическая онковакцина Провендж (Provenge) компании Дендерон (Dendreon). Всего в клинических исследованиях находится 140 противораковых вакцин. Общий объем продаж онковакцин к 2015 г. составит более 25 млрд долл. США [3].

Сектор биотехнологических фармацевтических продуктов в России составляет в настоящее время более 750 млн долл. США при доле отечественных препаратов на Российском рынке только 11,87 %. Из них доля вакцин составляет 13,44 % [10].

Наиболее важными продуктами российского рынка являются вакцины, входящие в Национальный календарь прививок. В денежном выражении самая большая доля рынка (около 3–5 млрд руб. в год) приходится на новые вакцины Национального календаря прививок, которые не производятся в РФ или для которых в РФ нет полного цикла производства: инактивированная вакцина от полиомиелита, вакцина от пневмококковой инфекции. Живые вакцины (БЦЖ, полиомиелит, корь) стоят дешевле и занимают меньшую долю рынка в денежном выражении. Не входящие в Национальный календарь вакцины (например, папилломавирусная, менингококковая) имеют значительно меньшую рыночную долю.

В перспективе рынок вакцин имеет потенциал для кратного роста, в том числе за счет расширения списка инфекций, входящих в Национальный календарь прививок. В развитых странах он шире, чем в РФ, и обычно в него входят 14–16 прививок. В России в 2010 г. в список входили вакцины от десяти инфекций (вирусного гепатита В, туберкулеза, дифтерии, столбняка, коклюша, кори, краснухи, свинки, полиомиелита и гриппа). В 2011 г. была добавлена вакцинация от гемофильной инфекции, а в 2014 – против пневмококковой. Планируется и дальше расширять календарь, и внести в него вакцину от ветряной оспы в 2015 г. и ротавирусной инфекции – в 2016 г. [11, 12].

В перспективе 10–20 лет возможно создание и внедрение «супер-поливалентных» вакцин от вирусов-возбудителей ОРВИ, которые позволят ликвидировать экономический урон от ОРВИ. Объем рынка таких вакцин, обоснованный их экономической эффективностью, может быть более 1 млрд долл. в год.

Рост затрат на здравоохранение и повышение цены жизни в страховой медицине позволят разработку вакцин для пожилых лиц, беременных, лиц с иммунодефицитом и т. п., а также вакцин для снижения заболеваемости неопасными заболеваниями, вызывающими снижение трудоспособности (например, ОРВИ). Для России данное направление на сегодняшний день не является приоритетным, т. к. продолжительность жизни низкая (в 2014 г. – 66,05 лет, 129 место в мире), а финансирование здравоохранения – ограниченное [13]. В случае благоприятного развития демографической обстановки актуальность этого направления будет возрастать.

На основании аналитических материалов экспертов Федерального реестра экспертов научно-технической сферы Минобрнауки России (ФРЭ) в настоящее время для Российской Федерации перспективными направлениями развития в сфере вакцинологии являются:

- разработка живых аттенуированных вакцин от гриппа;
- производство папилломавирусной вакцины;
- разработка новых ветеринарных вакцин (африканская чума свиней, гепатит Е);
- разработка вакцины от российских штаммов – возбудителей геморрагической лихорадки с почечным синдромом (Пуумала);
- разработка современной инактивированной вакцины от полиомиелита (единственная вакцина Национального календаря, которая не производится в РФ);
- разработка вакцины от менингококка типов А, В и С;
- разработка «конвейера» для разработки и производства высокотехнологичных вакцин на основе обратной генетики, в том числе системы быстрого реагирования на возникающие инфекции.

Заключение

Таким образом, на данный момент перед вакцинологией стоят разнообразные задачи, как не решенные за предыдущие годы, например, несостоятельность иммунного ответа при некоторых инфекционных заболеваниях (туберкулез, малярия, СПИД), так и определяемые новыми вызовами, такими как старение населения, изменение окружающей среды и климата,

появление «супер-патогенов». Для решения этих задач в вакцинологии XXI века создаются новые технологии создания вакцин, основанные на современных достижениях молекулярной биологии, клеточной биологии и иммунологии. Технологии рекомбинантных ДНК, гликоконъюгирования и обратной вакцинологии уже позволяют создавать вакцины, ранее считавшиеся невозможными. Использование в вакцинологии наработок в области структурной и синтетической биологии позволят продвинуться по этому пути еще дальше, преодолеть ограничения современных методов и значительно сократить цикл производства вакцин.

Российская вакцинология в области исследований и в производстве современных вакцин значительно отстает от таковой в развитых странах. Однако, несмотря на многочисленные препятствия, в нашей стране существуют как научные коллективы, активно работающие на мировом уровне, так и заделы в производстве. В связи с этим, были предложены актуальные для России направления развития в области вакцинологии, необходимые для здравоохранения и биологической безопасности.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России.

Список литературы

1. Интернет ресурс «Общая иммунология и иммунизация» allimmunology.org. Available at: <http://allimmunology.org/immunologicheskij-slovar/v/vakcinaciya-vakcinologiya>.
2. Актуальность разработки новых вакцин. Available at: <http://gen-inj.narod.ru/621.htm>.
3. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 г. (утв. Правительством РФ от 24 апреля 2012 г. № 1853п-П8).
4. Finco O., Rappuoli R. Designing Vaccines for the Twenty-First Century Society // Front Immunol. 2014. № 5. Article 12.
5. Аналитический документ «Выявление ведущих тенденций и основных факторов, определяющих развитие сферы исследований и разработок в тематической области «Медицина и здравоохранение», с учетом планов стратегического развития и инновационного потенциала отраслей промышленности Российской Федерации в части «Создание новых высокоэффективных вакцин», составленный А.Н. Лукашевым. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, База данных Федерального реестра экспертов научно-технической сферы, 2014.
6. Информационное агентство Мангазея. Available at: <http://www.mngz.ru/medicine>, <http://www.mngz.ru/medicine/449604-pervye-pentavakciny-rossiyskogo-proizvodstva-gotovy-k-klinicheskim-ispytaniyam.html>.
7. Публичный доклад по биомедицине /Материалы МАЦ, 2014.
8. Прогноз научно-технологического развития России: 2030. Биотехнологии (под. ред. Л.М. Гохберга, М.П. Кирпичникова). Москва: Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2014.
9. Прогноз научно-технологического развития России: 2030. Медицина и здравоохранение (под. ред. Л.М. Гохберга, Л.М. Огородовой) Москва: Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2014.
10. Стратегия развития фармацевтической промышленности Российской Федерации на период до 2020 г. Утв. приказом Минпромторга России от 23.10.2009 г., № 956.
11. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации (Минздрав России) от 21 марта 2014 г. № 125н г. Москва «Об утверждении национального календаря профилактических прививок и календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям».
12. Медицинский портал для эпидемиологов, врачей других специальностей и всех интересующихся своим здоровьем «Эпидемиолог.ру». Каталог вакцин, зарегистрированных в России. Available at: http://www.epidemiolog.ru/catalog_vac.
13. Средняя продолжительность жизни в России и странах мира в 2014 г. Сайт «Деловая жизнь». Available at: <http://bs-life.ru>.

14. Денисов Л.А., Иванов Р.А., Морозов Д.В. Разработка рекомбинантной противогриппозной вакцины с повышенной иммуногенностью/ Биотехнологическая компания ЗАО «Биокад» // Разработка и создание вакцин нового поколения, проблемы обеспечения региональных и локальных потребностей, Сб. трудов (Минобрнауки, семинар Россия – АСЕАН, Москва, 2008).

References

1. Internet resurs «Obshchaya immunologiya i immunizatsiya» *allimmunology.org*. [Internet resource «General immunology and immunization» *allimmunology.org*]. Available at: <http://allimmunology.org/immunologicheskij-slovar/v/vakcinaciya-vakcinologiya>.
2. Aktual'nost' razrabotki novykh vaktsin [The urgency to develop new vaccines]. Available at: <http://geninj.narod.ru/621.htm>.
3. Kompleksnaya programma razvitiya biotekhnologii v Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 g. (utv. Pravitel'stvom RF ot 24 aprelya 2012 g, no. 1853p-P8) [Comprehensive program of biotechnology development in the Russian Federation for the period up to 2020 (approved by the Government of the Russian Federation of April 24, 2012, no. 1853 p-P8)].
4. Finco O., Rappuoli R. Designing Vaccines for the Twenty-First Century Society. *Front Immunol.* 2014, no. 5. Article 12.
5. (2014) *Analiticheskiy dokument Vyyavlenie vedushchikh tendentsiy i osnovnykh faktorov, opredelyayushchikh razvitie sfery issledovaniy i razrabotok v tematicheskoy oblasti «Meditsina i zdavookhraneniye», s uchetom planov strategicheskogo razvitiya i innovatsionnogo potentsiala otrasley promyshlennosti Rossiyskoy Federatsii v chasti «Sozdanie novykh vysokoeffektivnykh vaktsin», sostavlennyy A.N. Lukashevym.* [Analytical document Identifying major trends and key factors determining the development of the sphere of research and development in the subject area of «Medicine and Healthcare», taking into account plans for strategic development and innovation potential of industry of the Russian Federation in the part of the «Creation of new highly effective vaccine», compiled by A.N. Lukashev]. *FGBNU NII RINKTsE, Baza dannykh Federal'nogo reestra ekspertov nauchno-tekhnicheskoy sfery* [SRI FRCEC, Federal Database, Roster of Experts in scientific and technological sphere].
6. *Informatsionnoe agentstvo Mangazeya* [«Mangazeya» News Agency]. Available at: <http://www.mngz.ru/medicine>, <http://www.mngz.ru/medicine/449604-pervye-pentavakciny-rossiyskogo-proizvodstva-gotovy-k-klinicheskim-ispytaniyam.html>.
7. (2014) *Publichnyy doklad po biomeditsine* [A public report on biomedicine]. *Materialy MATs* [IAC Materials].
8. (2014) *Prognoz nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossii: 2030. Biotekhnologii (pod. red. L.M. Gokhberga, M.P. Kirpichnikova)* [Forecast of Scientific and Technological Development of Russia: 2030 Biotechnology (under the Ed. of. Hochberg L.M, Kirpichnikov M.P.)]. *Ministerstvo obrazovaniya i nauki Rossiyskoy Federatsii, Natsional'nyy issledovatel'skiy universitet «Vysshaya shkola ekonomiki»* [Ministry of Education and Science of the Russian Federation, the National Research University «Higher School of Economics»]. Moscow.
9. (2014) *Prognoz nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossii: 2030. Meditsina i zdavookhraneniye (pod. red. L.M. Gokhberga, L.M. Ogorodovoy)* [Forecast of Scientific and Technological Development of Russia: 2030 Medical and health care (under the. Ed. L.M. Hochberg, L.M. Ogorodova)]. *Ministerstvo obrazovaniya i nauki Rossiyskoy Federatsii, Natsional'nyy issledovatel'skiy universitet «Vysshaya shkola ekonomiki»* [Ministry of Education and Science of the Russian Federation, the National Research University «Higher School of Economics»]. Moscow.
10. *Strategiya razvitiya farmatsevticheskoy promyshlennosti Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 g. Utv. prikazom Minpromtorga Rossii ot 23.10.2009 g., no. 956.* [The development strategy of the pharmaceutical industry of the Russian Federation until 2020. Approved by the Order of the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation dated 23.10.2009, no. 956].
11. *Prikaz Ministerstva zdavookhraneniya Rossiyskoy Federatsii (Minzdrav Rossii) ot 21 marta 2014 g. No. 125n g. Moskva «Ob utverzhdenii natsional'nogo kalendarya profilakticheskikh privivok i kalendarya profilakticheskikh privivok po epidemicheskim pokazaniyam»* [Order of Ministry of Health of the Russian Federation (Russian Ministry of Health) dated March 21, 2014 no. 125n Moscow «On approval of the national calendar of preventive vaccinations and preventive vaccination calendar on epidemic indications»].

12. *Medsinskiy portal dlya epidemiologov, vrachey drugih spetsial'nostey i vseh interesuyushchikhsya svoim zdorov'em «Epidemiolog.ru». Katalog vaktsin, zaregistrirovannykh v Rossii* [Medical portal for epidemiologists, other doctors and all those interested in their health, «Epidemiolog.ru». Directory of vaccines registered in Russia]. Available at: http://www.epidemiolog.ru/catalog_vac.

13. *Srednyaya prodolzhitel'nost' zhizni v Rossii i stranakh mira v 2014 g. Sayt «Delovaya zhizn'»* [The average life expectancy in Russia and countries of the world in 2014. The website «Business life»]. Available at: <http://www.bs-life.ru>.

14. Denisov L.A., Ivanov R.A., Morozov D.V. (2008) *Razrabotka rekombinantnoy protivogrippoznoy vaktsiny s povyshennoy immunogennost'yu* [The development of recombinant influenza vaccine with increased immunogenicity]. *Biotehnologicheskaya kompaniya ZAO «Biokad». Razrabotka i sozдание vaktsin novogo pokoleniya, problemy obespecheniya regional'nykh i lokal'nykh potrebnostey, Sb. trudov (Minobrnauki, seminar Rossiya – ASEAN)* [Biotechnology company ZAO «Biocad». Design and creation of new generation vaccines, problems of regional and local needs, Coll. works (Ministry of Education, the seminar ASEAN–Russia)]. Moscow.

ВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ

П.Н. Лускинович, ген. дир. ЗАО «Техносистема НТ», *technosystem-nt@mail.ru*

А.А. Андреев, врач-офтальмолог, Международный центр охраны здоровья И. Медведева, канд. мед. наук, *neomed@mail*

Т.В. Вышенская, межвузовская лаборатория «Когерентная фазовая микроскопия» МИРЭА, канд. мед.-биол. наук

А.А. Кретушев, межвузовская лаборатория «Когерентная фазовая микроскопия» МИРЭА, канд. техн. наук, *kretushev@mirea.ru*

В.М. Гукасов, гл. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, д-р биол. наук, *gvad@extech.ru*

В статье описываются результаты, достигнутые при разработке высокочувствительных медицинских комплексов на основе приемников инфразвуковых колебаний пульсовых волн в сосудах, а также колебаний биологических объектов (клеток). Отмечаются возможности обработки трудноформализуемых медицинских задач нейрокомпьютерами. Предложено использование групповых и локальных зондовых технологий для создания перспективных радиоэлектронных элементов.

Ключевые слова: медицинские диагностические системы, инфранизкочастотный диапазон, колебания с нанометровыми амплитудами, перспективные радиоэлектронные компоненты.

HIGHLY SENSITIVE MEDICAL DIAGNOSTIC SYSTEMS BASED ON THE PROMISING ELECTRONIC COMPONENTS

P.N. Luskinovich, General Director, CJSC «Technosystem NT», *technosystem-nt@mail.ru*

A.A. Andreev, Ophthalmologist, International Health Centre of Igor Medvedev, Doctor of Medicine, *neomed@mail*

T.V. Vishenskaya, Interuniversity Laboratory of Coherent Phase Microscopy Moscow State University of Radio Engineering, Electronics and Automation MIREA, Doctor of Medicine and Biology

A.A. Kretushev, Interuniversity Laboratory of Coherent Phase Microscopy Moscow State Institute of Radio Engineering, Electronics and Automation MIREA, Doctor of Engineering, *kretushev@mirea.ru*

V.M. Gukasov, Chief Scientific Researcher, SRI FRCEC, Ph.D. of Biology, *gvad@extech.ru*

The article describes the recent results achieved by the development of highly sensitive medical complexes based receivers infrasonic waves pulse wave in the blood vessels, as well as fluctuations of biological objects (cells). The article points out the medical problems of processing capabilities that are difficult to formalize by Neurocomputers. The article proposes the use of group and local probe techniques for creation of advanced electronic elements.

Keywords: medical diagnostic systems, infra-low frequency range, fluctuations with nanometer amplitudes, promising electronic components.

Введение

Рекордно высокая чувствительность органов человека к приему звуковых колебаний с амплитудой вплоть до размеров атома ($\sim 0,1$ нанометра) и световых потоков видимого излучения — вплоть до одиночных фотонов, а также обработка получаемой информации ней-

ронной системой мозга, обучающейся на базе экспериментальных данных, тысячелетиями обеспечивали врачам возможности диагностики и мониторинга заболеваний. Однако до сих пор и в будущем различие сенсорных возможностей врачей влияет на объективность оценок.

В настоящее время технические приборы на основе перспективных радиоэлектронных компонентов стали превосходить по характеристикам биологические аналоги:

— Сенсоры акустических колебаний, многократно превышая человеческие возможности, расширили диапазон принимаемого излучения не только от инфра- ($0,1$ Гц) и выше до ультра- и гиперзвуковых (10^6 – 10^9 Гц) колебаний, а также достигли чувствительности вплоть до сотых долей атома ($0,001$ нанометра).

— Оптические сенсоры не только в миллиарды раз по сравнению с глазом повысили быстродействие, а также расширили, за пределами ранее доступного, диапазон принимаемого излучения, включив в него рентгеновский, ультрафиолетовый и инфракрасный. Кроме того они стали измерять фазу оптических колебаний — характеристику принципиально невозможную для глаза.

Пока, для проведения диагностики по массивам результатов измерений, затруднительно не только составить системы нелинейных интегро-дифференциальных уравнений с множеством неизвестных параметров, но даже на современных компьютерах традиционной архитектуры разработать программы их решения. Применение микро- и наноэлектронных нейрокомпьютеров, у которых объем массива параллельно обрабатываемой искусственными нейронами информации и быстродействие нейронов в тысячи раз превышает возможности биологических нейронов, открывает новые возможности успешного решения многих задач медицинской диагностики.

Опишем более подробно достигнутые результаты и возможности развития данных направлений.

Мобильные медицинские изделия для неинвазивной диагностики и лечения социально значимых заболеваний и их ключевые радиоэлектронные компоненты

Неинвазивная диагностика и мониторинг динамики жизненно важных органов: сердца, сосудов, легких, мышц, позволяет определить текущее состояние органов, предупредить приближение к опасным пограничным состояниям, оптимизировать динамику лечения [1]. Вследствие неинвазивности они не оказывают на человека никакого воздействия, а только «подсматривают» за прохождением основных жизненно важных процессов — работой мышц сердца, прохождением пульсовых волн по сосудам, характеристикам дыхательных процессов и т.д. Эффективность пульсовой диагностики известна в Китае более 5 тыс. лет и на ее основе в Тибете диагностируют более 600 заболеваний. Однако применять ее могут лишь редкие врачи с высокой тактильной чувствительностью и долговременной памятью на последовательность микромеханических воздействий. Современная техника на основе высокочувствительных сенсоров и нейрокомпьютеров превзошла данные человеческие возможности.

Применение приборов неинвазивной диагностики открывает возможность их пожизненного использования «от рождения до тризны». В зависимости от возраста человека будут изменяться лишь размеры используемых им приборов. Носимые приборы изготавливаются в виде браслета надеваемого на руку (рис. 1). Пульсовые волны через эластичную трубку передаются из браслета в блок преобразования и усиления сигналов и после их оцифровывания — к компьютеру. В перспективе электронный блок усиления и оцифровки может быть меньших габаритов, подключаться к сотовому телефону, проводному, радио и оптическому каналам связи. Многофункциональность электронного блока позволяет также производить традиционные измерения типа ЭКГ.

Переносные и носимые приборы могут применяться во врачебной практике для измерения динамики пульсовых волн, дыхательных и перистальтических процессов. Для удобства пользования приборы могут также встраиваться в головку фонендоскопа. Дополнительная новизна приборов заключается в возможности измерений сигналов инфранизкочастотного (от $0,1$ Гц)

и звукового диапазонов до (20 кГц) их многократного усиления и возможностей передачи по обычному звукопроводу фонендоскопа в ухо, а также введения для цифровой обработки в компьютер. Сигналы из компьютера могут быть обработаны различными программами и пересланы ведущим врачам, — фактически реализуя возможности телемедицины, что уменьшает вероятность врачебной ошибки и повышает эффективность лечения. Развитие данного направления будет происходить по пути дальнейшей миниатюризации, повышения чувствительности и увеличения количества параллельно работающих сенсорных каналов.

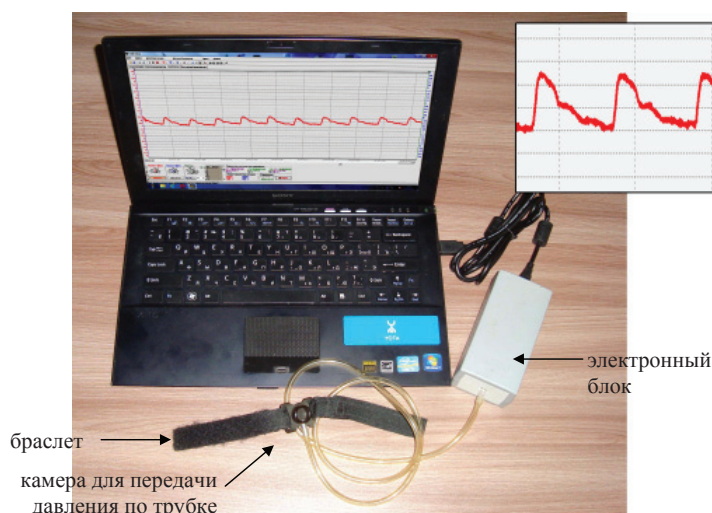


Рис. 1. Фото браслета для измерения пульсовых волн с электронным блоком усиления и оцифровки

Массовое производство и употребление практически каждым человеком данных приборов формирует новую нишу медицинских приборов профессионального и персонального пользования. Значимость данного направления заключается в ранней диагностике, в уменьшении вероятности врачебной ошибки и в многомиллиардной экономии за счет сокращения медицинских расходов и рабочего времени врачей и в улучшении здоровья населения.

Неинвазивная диагностика динамики клеток когерентно фазовыми микроскопами

Динамика органов человека определяется динамикой процессов в его клетках. Однако пока основной объем современных знаний о клетках и биологических объектах накоплен в основном в виде их статических изображений. Оценка метаболизма живых микрообъектов — актуальная проблема биологии. Фундаментальное значение имеют прижизненные наблюдения за движением клеток и субклеточных структур, их реакциями на внешние воздействия. Важными практическими приложениями таких исследований являются, в частности, отбор биологически активных соединений и диагностика метаболических нарушений. Для решения этих задач требуются методы, позволяющие количественно анализировать физиологические процессы, в реальном времени на отдельных клетках без фиксации материала, без применения флуоресцентных красителей и иных инвазивных приемов, способных вносить экспериментальные погрешности. Неоднородность животных клеток и микроорганизмов стимулирует появление методов анализа физиологического состояния отдельных клеток и регистрации индивидуального ответа на изменение внешних условий.

Разработанный нами метод когерентной фазовой микроскопии (КФМ) [2, 3] основан на представлении реального биологического объекта в виде эквивалентного пространственно

неоднородного распределения оптического показателя преломления. Поэтому в фазовых изображениях, полученных интерференционными методами и представляющих собой двумерные распределения разности хода (или фазовой толщины), контрастно выделяются оптически более плотные структуры. Следовательно, внутриклеточные структуры, отличающиеся макроскопическим показателем преломления, будут представлены в статических фазовых изображениях. Локальные изменения показателя преломления могут быть следствием метаболических процессов и наблюдаться в виде изменений фазовой толщины внутриклеточных структур. Метод когерентной фазовой микроскопии (КФМ) был использован для изучения метаболического состояния отдельных крупных органелл животных клеток (изолированные митохондрии), растительных клеток (хлоропласты бобов), цианобактерий и спор. В указанных объектах отмечено воспроизводимое снижение фазовой толщины при фармакологическом разобщении трансмембранного потенциала протонов или ингибировании транспорта электронов (деэнергизация). Эти исследования показали принципиальную возможность прижизненной оценки реакции биологических объектов на изменения гомеостаза.

КФМ позволяет регистрировать раннее изменение фазовой высоты ядрышек и отмечать динамику этого показателя в реальном масштабе времени при наблюдении за отдельной клеткой. Действительно, снижение фазовой высоты ядрышек выявляется в первые минуты после добавления актиномицина Д — минимального времени, необходимого для приготовления образца клеток и начала измерений. Снижение фазовой толщины отмечено уже в первые 3–5 мин. после внесения актиномицина Д; резкое падение отмечено в последующие 8–12 мин. Малая фазовая толщина ядрышек сохранялась не менее 50 мин. Общая тенденция позволяет полагать, что снижение оптической плотности отдельных объектов — закономерная физическая характеристика реакции клетки на определенные (не любые) нарушения гомеостаза. Таким образом, КФМ не просто регистрирует оптические параметры внутриклеточных «черных ящиков», но позволяет исследовать ядрышки как совокупность неоднородных структур функциональных доменов, динамические изменения которых и составляют реакцию на нарушения метаболизма.

Морфофункциональные изменения ядрышек в ответ на ингибирование транскрипции выявляются при прижизненных измерениях оптических параметров клеток методом КФМ. Метод позволяет представить временную реакцию внутриклеточных структур в численных значениях. Достаточно быстрый анализ образцов дает возможность охарактеризовать популяции и отдельные клетки, что необходимо при анализе гетерогенного материала (несинхронизованные культуры, нативные опухоли). Практическим применением оптических подходов к прижизненным исследованиям биологических объектов может являться диагностика опухолей. Наши данные показывают, что КФМ — адекватный подход для отбора противоопухолевых препаратов, механизм действия которых связан с подавлением генной транскрипции.

Аппаратура для исследования динамики процессов внутри клеток должна характеризоваться:

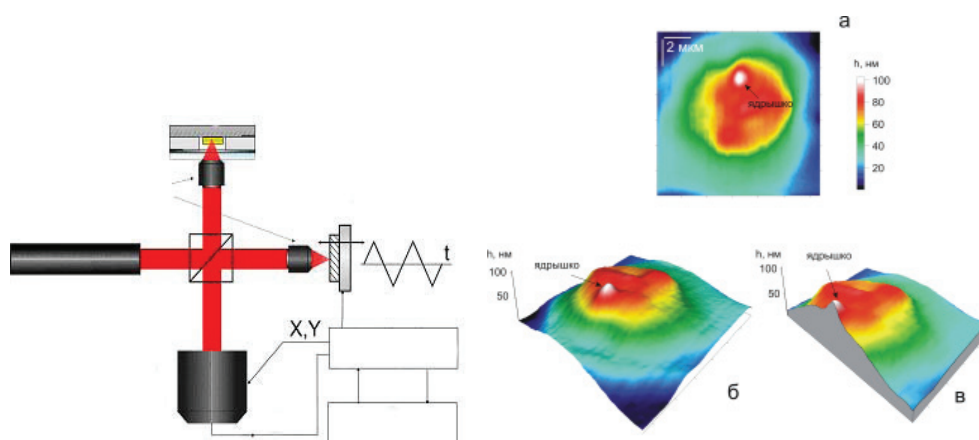
- более высокой пространственной разрешающей способностью, необходимой для регистрации не только нанообъектов, но и их еще более малых перемещений;
- возможностью сохранения тысячекратно больших, чем в традиционной медицинской практике, объемов информации;
- неинвазивностью при проведении измерений.

Новизна и высокая стоимость данной аппаратуры значительно сдерживает развитие перспективного направления биотехнологии и медицины.

В процессе функционирования живой клетки происходят разнообразные физико-химические процессы, приводящие к изменению геометрических размеров клеток и эквивалентной оптической плотности. По результатам измерения динамики изменения геометрических раз-

меров можно определить состояние клеток и их реакцию на различные внешние воздействия. Это позволяет повысить точность ранней диагностики источников заболеваний, оптимально подобрать лекарства, измеряя последствия их воздействия на клетки и т.д. Экспериментальные исследования на существующей исследовательской аппаратуре подтвердили правильность и перспективность применения данного направления, в том числе на онкозаболеваниях. Использование методов когерентно фазовой микроскопии обеспечивает измерение локальных перемещений не только поверхности мембраны, но и ядра клетки.

На рис. 2. показана блок-схема когерентно-фазового микроскопа и топология анализируемых клеток (МИРЭА).



**Рис. 2. Блок-схема когерентно-фазового микроскопа.
Топология анализируемых клеток в нанометровом диапазоне**

Измерение динамики клеток в когерентно-фазовых микроскопах, в отличие от измерений разрушенных биологических объектов в вакууме электронного микроскопа, дает новую информацию о процессах функционирования клетки. Результаты измерений динамики клеток, производимые с нанометровой по вертикали пространственной разрешающей способностью, позволяют определить текущее состояние клеток и измерить их реакцию на химическое воздействие лекарственных препаратов. На основе полученной информации повышается вероятность правильного прогнозирования следующих состояний клеток, что особенно важно, например, при применении стволовых клеток. Исследование динамики клеток позволит более точно определить рецепторные поля клеток и найти наиболее эффективные методы воздействия на них.

Организация промышленного выпуска когерентно фазовых микроскопов и их применение позволит перейти на следующую ступень медицины — на основе исследования динамики клеток.

Современные системы управления построены в основном на цифровых компьютерах и специализированном программном обеспечении. Вследствие этого, при решении большинства задач распознавания и оптимального управления им требуются повышенные количества логических элементов, энергопотребление и сложность программного обеспечения. В то же время десятки лет разрабатывается другой тип систем, основанный на нейронных системах. Несмотря на их многократные преимущества, главным сдерживающим фактором их производства является отсутствие технологии 3-х мерного изготовления электронных схем. Поэтому современная микроэлектроника, даже на основе нанотехнологии, остается планарной. Выходом из данной ситуации является применение гибридных технологий, на основе

которых создавались первые электронные схемы. Главным недостатком применения гибридных технологий была низкая производительность, большие объемы ручного труда и соответственно повышенная стоимость. Однако развитие высокопроизводительных роботизированных сборочных устройств, в сотни раз превосходящих возможности ручной сборки открыло путь экономически эффективной 3-х мерной сборке интегральных схем. В результате стало возможным преодоление главного фактора, сдерживающего производство технически и экономически превосходящих систем нейронных управления.

Основными областями применения нейροкомпьютеров являются [4]:

1. Оптимальное быстродействующее управление следящими системами — от управления исполнительными устройствами на транспорте до наведения объектов на цель.
2. Оптимальное управление различными технологическими установками — от выращивания кристаллов, микро- и наноэлектронными процессами до перемещения инструмента при механообработке.
3. Распознавание изображений — от пропускных систем до диагностики по результатам обследования.

В данных областях применения нейрокомпьютерные системы, изготовленные даже на основе уже промышленно используемых массовых технологий, без применения нанотехнологических процессов, будут превосходить лучшие современные системы, изготовленные на основе перспективных нанотехнологий. Возможно также сочетание традиционных цифровых систем управления с нейрокомпьютерными.

Экономические и технические преимущества нейронных систем обеспечивают объем потребления более 1 млн систем в год, что при прибыли с каждой системы в 1 тыс. руб. обеспечит суммарную прибыль более 1 млрд руб./год.

Разнообразные ключевые радиоэлектронные компоненты для электронной техники можно создавать на базе сочетания микроэлектронных групповых и зондовых технологий. Принцип работы зондовых технологий [5] на примере локального осаждения различных материалов из капилляров зондов-инжекторов приведен на рис. 3.

На основе существующих и разрабатываемых технологий возможно создание нового поколения ключевых радиоэлектронных компонентов для медицинской техники для выполнения программы ЭКБ «Медицинские изделия».

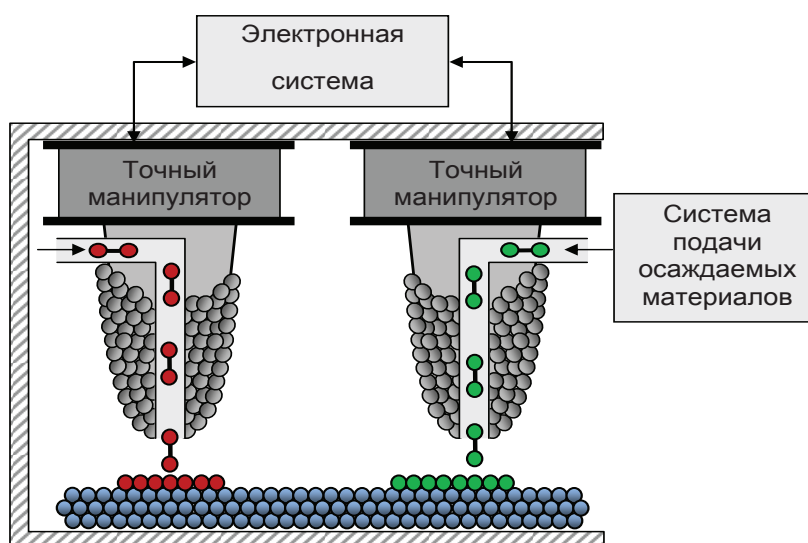


Рис. 3. Осаждение различных материалов капиллярных зондов-инжекторов

Медицинские изделия различного функционального назначения содержат ключевые радиоэлектронные элементы:

- сенсоры;
- исполнительные элементы;
- управляющие системы и запоминающие устройства;
- устройства энергообеспечения.

Для адаптации к потребностям практики производство радиоэлектронных компонентов медицинских изделий эффективнее осуществлять на локальных производствах с замкнутым технологическим циклом в одной технологической установке. При необходимости увеличения объемов выпускаемых изделий и их номенклатуры целесообразно увеличение количества данных производств.

Основные типы ключевых радиоэлектронных компонентов

Высокочувствительные сенсоры:

1. *Электрических сигналов* для:
 - для ЭКГ,
 - радиосигналов для измерения температуры внутри тела,
 - реографии,
 - измерения активности коры головного мозга,
 - приемников терагерцового диапазона для дистанционного анализа химического состава биологических объектов и химических веществ (от лекарств до высокоэнергетичных),
 - датчиков туннельных микроскопов с разрешающей способностью вплоть до атомарной.

2. *Акустических сигналов* для:

- УЗИ;
- флебографии;
- пульсовых волн;
- динамики функционирования отдельных клеток.

3. *Тепловых полей и сигналов* для:

- термографии;
- лечения динамическими тепло-холодовыми потоками.

4. *Атомных сил* для:

- атомно- силовых микроскопов при исследования поверхности с нанометровой пространственной разрешающей способностью;
- молекулярных весов с чувствительностью вплоть до отдельных молекул.

5. *Оптических сигналов* для:

- усиления световых потоков передаваемых органам зрения;
- цветовой диагностики и идентификации личности;
- оптической томографии;
- органов зрения микророботов;
- датчиков положения оптических ближнепольных микроскопов с разрешающей способностью нанометрового диапазона.

Исполнительные элементы:

- для дополнения или замены мышц;
- манипуляторов типа рука да Винчи для проведения хирургических операций, в том числе дистанционных;
- приводов микророботов на основе микроэлектромагнитных систем (МЭМС);
- приводов экзоскелетов;
- аппаратов искусственного дыхания и сердечной деятельности.

Управляющие системы и запоминающие устройства:

- диагностических устройств;

- архивов, баз данных;
- персональных медицинских карт;
- систем управления при проведении телемедицинских операций;
- внутренних и внешних систем навигации и управления микророботами.

Устройства энергообеспечения:

- на электрохимических ячейках;
- на радиоизотопных ячейках;
- на термоэлектрических преобразователях;
- на пьезо- и электромагнитных преобразователях;
- дистанционной электромагнитной и оптической передачи энергии.

Проведение разработок и массовое производство данных электронных компонентов производится на базе традиционных микроэлектронных технологий. Рекомендуется для сокращения сроков разработок применять перспективные технологии 3-х мерной печати ключевых радиоэлектронных компонентов.

Заключение

Техническое совершенство по ряду направлений разработанных компонентов для медицинской техники позволяет преодолеть многие из ранее нерешаемых задач. Организация массового производства и применения перспективных медицинских систем на их основе обеспечит высокую динамику развития медицины.

Список литературы

1. Н.Р. Палеев, И.М. Каевицер Атлас гемодинамических исследований в клинике внутренних болезней, Москва. Медицина, 1975 г. Часть 1 — Физиологические и технические основы исследований. Часть 2 — Клиническое применение исследований.
2. В.П. Тычинский, Динамическая фазовая микроскопия: возможен ли «диалог» с клеткой? УФН, (2007), 535—552.
3. А.В. Кретушев, В.П. Тычинский, Сверхразрешение на сингулярных участках фазовых изображений. Квант. электрон (2002), 66—70.
4. А.И. Галушкин Нейрокомпьютеры. Нейрокомпьютеры и их применение. Нейрокомпьютеры в биометрических системах. Книга (2007) ISBN: 978-5-88070-122-3.
5. П.Н. Лускинович, Зондовые нанотехнологические установки. «Нанонаука и нанотехнологии» Издательство Юнеско, 2011, 745—759.

References

1. Paleyev N.R., Kaevitser I.M. (1975) *Atlas gemodinamicheskikh issledovaniy v klinike vnutrennikh bolezney. Chast' 1 — Fiziologicheskie i tekhnicheskie osnovy issledovaniy. Chast' 2 — Klinicheskoe primeneniye issledovaniy* [Atlas of hemodynamic studies in internal medicine. Part 1 — The physiological and technological bases of research. Part 2 — Clinical application research]. «Meditsina» [«Medicine»]. Moscow.
2. Tychinskiy V.P. (2007) *Dinamicheskaya fazovaya mikroskopiya: vozmozen li «dialog» s kletkoy?* [Dynamic phase microscopy: is it a «dialogue» with the cell?]. *UFN* [UFN], pp. 535—552.
3. Kretushev A.V., Tychinskiy V.P. (2002) *Sverkhrazresheniye na singulyarnykh uchastkakh fazovykh izobrazheniy*. [Superresolution on singular parts of phase images]. *Kvant. elektron* [Quant. electron], pp. 66—70.
4. Galushkin A.I. (2007) *Neyrokomp'yutery. Neyrokomp'yutery i ikh primeneniye. Neyrokomp'yutery v biometricheskikh sistemakh. Kniga* [Neurocomputers. Neurocomputers and their application. Neurocomputers in biometric systems. Book]. ISBN: 978-5-88070-122-3.
5. Luskovich P.N. (2011) *Zondovye nanotekhnologicheskie ustanovki. «Nanonauka i nanotekhnologii»* [Nanotechnology probe installation. «Nanoscience and Nanotechnology»]. *Izdatel'stvo Yunesko* [UNESCO Publishing], pp. 745—759.

ЭКСПЕРТИЗА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

О ПРИМЕНЕНИИ ТЕХНОЛОГИЙ «БОЛЬШИХ ДАННЫХ» В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО РЕЕСТРА ЭКСПЕРТОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЫ МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Е.А. Марышев, зам. дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ канд. техн. наук, emarysh@extech.ru

М.В. Сергеев, гл. научн. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, sergeev@extech.ru

Статья посвящена оценке возможного использования технологий больших данных для решения задач государственной научной и научно-технической экспертизы. Проведен обзор задач экспертизы в научной научно-технической сфере, для которых целесообразно применение данных технологий. Сделан вывод о том, что технологии больших данных могут стать реальным инструментом повышения эффективности принятия решений в сфере управления научно-технологическим комплексом России, обеспечивая руководящие органы более качественной и достоверной научно-аналитической информацией, полученной с помощью экспертного сообщества.

Ключевые слова: научная и научно-техническая экспертиза, большие данные, Big Data, неструктурированные данные.

ON THE APPLICATION OF «BIG DATA» TECHNOLOGIES IN THE INFORMATION SYSTEM OF FEDERAL ROSTER EXPERTS OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL SPHERE OF MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF RUSSIA

E.A. Marishev, Deputy Head of Centre, SRI FRCEC, Doctor of Engineering, emarysh@extech.ru

M.V. Sergeev, Chief Researcher, SRI FRCEC, sergeev@extech.ru

The article evaluates the possible use of big data technologies to solve problems and the state of scientific and technological expert examination. The article presents a review of expert examination tasks in scientific and scientific-technological sphere, where the appropriate application of these technologies is necessary. The article concludes that big data technologies can become a real tool for improving the effectiveness of decision making in the management of scientific-technological complex of Russia, providing the governing bodies of higher quality and accurate scientific-analytical information obtained by the expert community.

Keywords: the scientific and technological expert examination, Big Data, unstructured data.

Технологии «больших данных», несмотря на то, что находятся на начальном этапе своего развития, уверенно завоевывают популярность в мире. Как одно из ключевых направлений компьютерной науки, они, несомненно, оказывают огромное влияние на все направления развития высокотехнологического сектора и быстро становятся частью нашей повседневной жизни.

Существует множество определений термина «большие данные», тем не менее, все они подразумевают, что это подходы, инструменты, методы для обработки огромных и непрерывно растущих объемов данных, разнообразных по структуре и источникам, позволяющие существенно повысить эффективность хранения, управления потоками, анализа информации. Другими словами, технология «больших данных» имеет три отличительных признака, часто обо-

значаемых как «три V»: volume (анализируются массивы данных объемом в десятки терабайт), velocity (накопление и обработка данных идут с высокой скоростью), variety (вариативность — обрабатываются данные самых разных типов из одного или нескольких источников) [1].

Одной из ключевых технологий, относящихся к обработке «больших данных», является платформа Hadoop с открытым исходным кодом, позволяющая обрабатывать огромные массивы данных в распределенной среде [2]. Hadoop позволяет не только сократить время на обработку и подготовку данных для аналитических систем, но и существенно расширяет возможности по анализу, позволяя оперировать слабоструктурированными или неструктурированными данными. Платформа активно развивается, многие изначально связанные с ней проекты и технологии впоследствии стали самостоятельными.

Многие представители научного сообщества и бизнеса отмечают значительный потенциал «больших данных» как стимула инноваций, двигателя прогресса и торговли [3, 4, 5], полагая, что такие технологии могут изменить методы научных исследований и организации бизнеса, обеспечив более оперативные и точные аналитические действия для принятия более продуманных решений.

Перспективы развития «больших данных» в ближайшие годы позитивно оцениваются в исследовании компании IDC «Глобальный рынок технологий и сервисов, связанных с “Большими данными”, прогноз на 2013–2017 годы». Авторы уверены, что «большие данные» и связанный с ними рынок покажет рост, в шесть раз превышающий развитие рынка традиционных информационных и телекоммуникационных технологий. По прогнозам команды аналитиков IDC, к 2017 г. объем рынка «больших данных» достигнет 32,4 млрд долл. США.

В августе 2014 г. компания Gartner выпустила ежегодный «Цикл зрелости новых технологий» [6]. По мнению аналитиков компании, технологии «больших данных» уже прошли «пик завышенных ожиданий» (Peak of Inflated Expectation) и в настоящее время перемещаются в сторону «впадины разочарования» (Trough of Disillusionment). Этот процесс происходит довольно быстро, так как согласованный подход к этой технологии уже сложился, и большинство новых достижений носят характер «добавок», а не революционных перемен. Тем не менее, многие эксперты полагают, что ничего страшного с «большими данными» не происходит — сейчас имеет место определенное разочарование среди тех, кто поддался первоначальной шумихе, но в перспективе технологию ждет выход на «плато продуктивности» (Plateau of Productivity).

С точки зрения реализации научно-технической и инновационной политики современной России технологии «больших данных» могут стать реальным инструментом повышения эффективности принятия решений в сфере управления научно-технологическим комплексом государства путем обеспечения руководящих органов более качественной и достоверной научно-аналитической информацией, полученной с помощью экспертного сообщества.

Рассмотрим вопрос целесообразности использования технологий «больших данных» в процедурах научной и научно-технической экспертизы.

Прежде всего следует отметить, что единой законодательной и нормативной правовой базы экспертизы и экспертной деятельности в научно-технической сфере в настоящее время не существует [7]. Участники экспертного процесса руководствуются положениями Федерального закона «О науке и государственной научно-технической политике» (от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ). Кроме того, отношения, возникающие в связи с назначением и проведением научной и научно-технической экспертизы, регулируются модельным законом «О научной и научно-технической экспертизе», принятым Межпарламентской ассамблеей государств-участников СНГ в ноябре 2003 г.

В соответствии с требованиями Федерального закона «О техническом регулировании» (от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ), в ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ создан типовой технологический процесс экспертизы в виде стандарта организации (СТО), отвечающий современным требованиям к организации и проведению государственной экспертизы в сфере науки [8]. Типовая модель механизма государственной научной и научно-технической экспертизы представлена на рис 2.

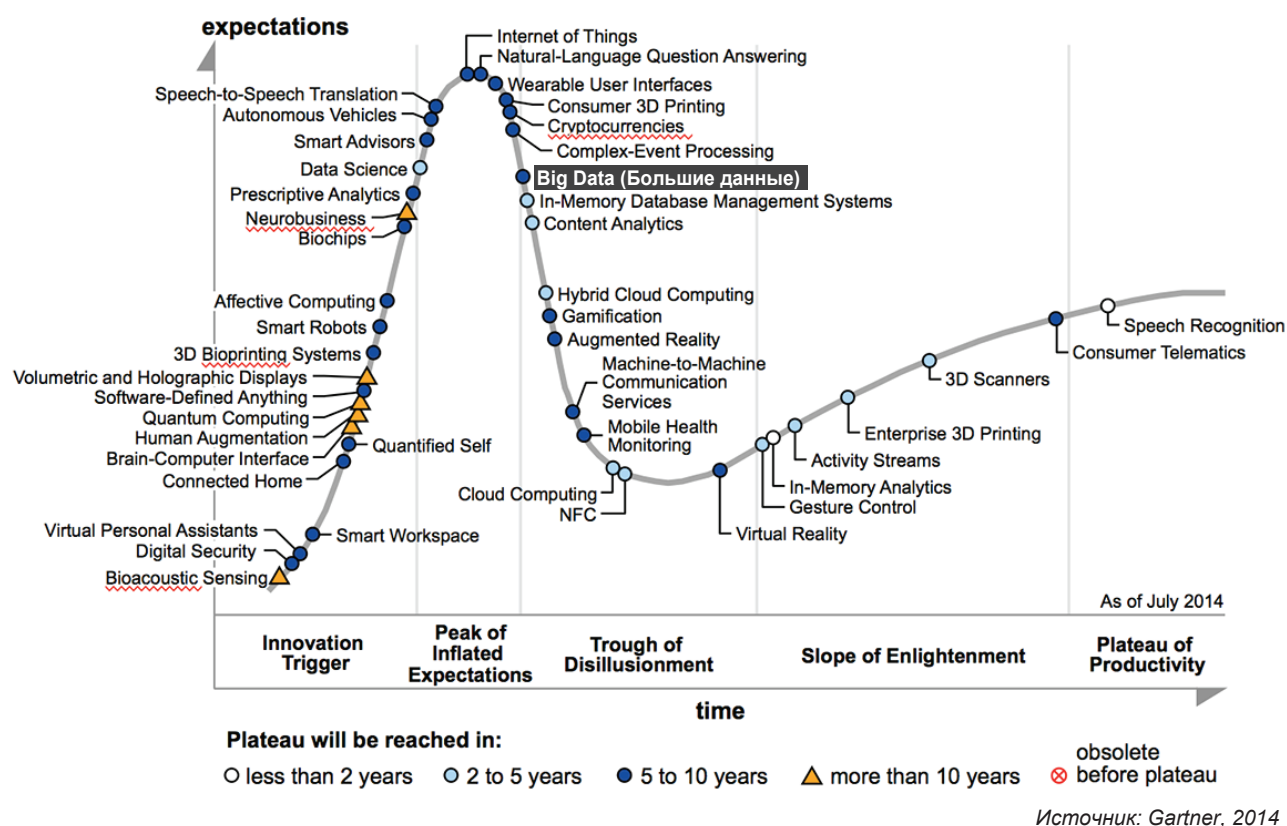


Рис. 1. Цикл зрелости новых технологий (Hype Cycle) по состоянию на август 2014 г.

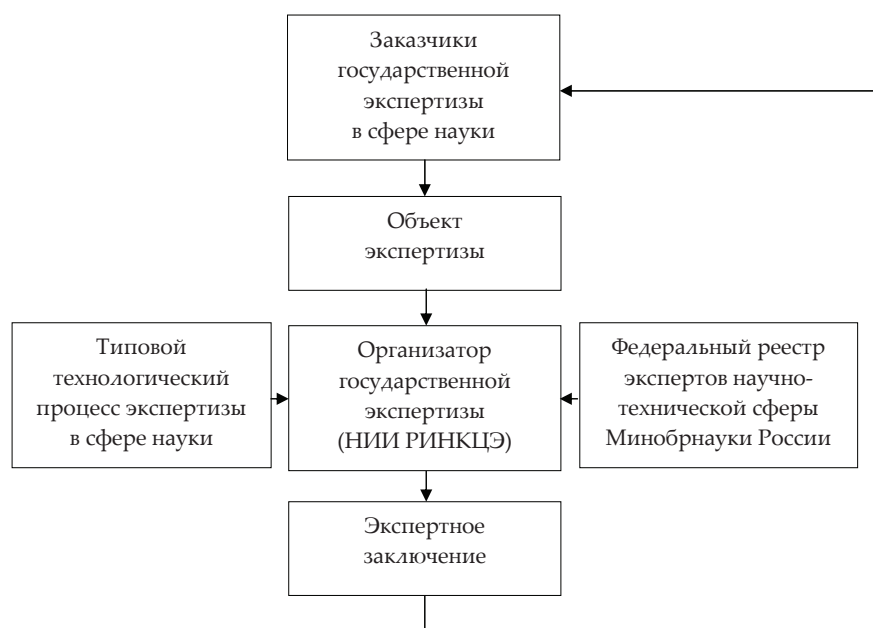


Рис. 2. Модель механизма государственной научной и научно-технической экспертизы

Как следует из рис. 2, объект экспертизы, сформированный заказчиком экспертизы, поступает организатору государственной экспертизы – ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ. Государственная научная и научно-техническая экспертиза представленного объекта экспертизы организуется после подбора экспертов, в частности, из Федерального реестра экспертов научно-технической сферы Минобрнауки России (далее – ФРЭ), с использованием типового технологического процесса экспертизы в сфере науки. Сформированное экспертами экспертное заключение после рассмотрения его руководством НИИ РИНКЦЭ направляется заказчику.

Типовой технологический процесс экспертизы предусматривает следующие процедуры:

- прием и регистрация документов на объект, подлежащий экспертизе;
- резолюция (решение) руководства о проведении экспертизы;
- формирование пакета документов для экспертизы, в том числе тиражирование материалов;
- изучение, классификация и анализ объекта экспертизы;
- формирование технического задания на экспертизу;
- проведение информационного поиска;
- подбор экспертов (из числа аккредитованных в ФРЭ) и формирование экспертных пулов;
- проведение экспертизы в информационной системе ФРЭ (reestr.extech.ru) и формирование экспертного заключения;
- обработка экспертных заключений;
- подготовка и согласование заключения государственной экспертизы.
- архивация материалов;
- отправка материалов экспертизы заказчику.

С целью определения целесообразности применения технологий «больших данных», более подробно рассмотрим отдельные процедуры технологического процесса экспертизы.

В ходе изучения, классификации и анализа объекта экспертизы необходимо, в частности, установить состав и значения его классификационных признаков, таких как принадлежность к научно-технической продукции, к предметной области знаний; выявить возможные факты уже существующего финансирования данного объекта и повторности поступления его на экспертизу.

Проведение предварительного информационного поиска по тематике объекта экспертизы осуществляется в базах данных общего доступа, служебных базах данных, локальном архиве, удаленных источниках.

Процедура подбора экспертов неформализована, весьма ответственна и состоит в выявлении независимых компетентных экспертов по узкой тематике объекта экспертизы. Отметим, что существующие в настоящее время подходы к данной проблеме часто основаны на субъективных суждениях или результатах психологических и социальных исследований. Другие методы, использующие, например, оценки непротиворечивости суждений эксперта [9], сложны в реализации традиционными средствами, так как предполагают обработку данных обширных архивов, содержащих заключения оцениваемых экспертов.

Особенность проведения экспертизы состоит в том, что заключение формируется на основе субъективных оценок эксперта. Поэтому для принятия объективного решения ему необходимо проанализировать и переработать большой объем информации, учитывая влияние различных факторов и оценив вероятные последствия того или иного решения.

Следует также отметить, что эксперты ФРЭ привлекаются не только для проведения государственной научной и научно-технической экспертизы. Они активно участвуют в подготовке информационно-аналитических материалов о состоянии и перспективах развития российской и зарубежной сфер исследований, разработок и инновационной деятельности.

Все вышеперечисленные процедуры научной и научно-технической экспертизы имеют ряд особенностей, применимых к термину «большие данные»:

- значительные объемы данных, расположенные на множестве разных компьютеров;
- данные слишком большие для резервного копирования;
- данные могут быть структурированными, слабо-структурированными и неструктурированными;
- использование традиционных решений для аналитической обработки данных в реальном времени или для организации хранилищ данных решений не подходит для анализа данных.

Смысл концепции «больших данных» – в получении совершенно новых знаний из результатов выявления ранее незаметных взаимосвязей данных или поиска неочевидных фактов.

В качестве таких данных могут выступать:

- публикации (статьи, монографии, аналитические обзоры и т.п.);
- результаты научно-технической деятельности (НТД) (отчеты о НИР, патенты, ноу-хау, и т.п.);
- информация специализированных баз данных;
- комментарии на веб-сайтах, форумах, в социальных сетях;
- другие источники.

Основное отличие традиционных средств бизнес-аналитики (аналитическая обработка данных в реальном времени, технологии Data Mining) от технологий «больших данных» заключается в том, что они используют преимущественно структурированные данные. Проблема заключается в том, что в настоящее время огромные объемы информации существуют в неструктурированном виде. К таким данным можно отнести файлы различных форматов (фото, аудио и видео, электронная почта), сообщения (службы мгновенных сообщений, социальные сети, форумы и блоги) и т.д. Неструктурированные данные, в отличие от структурированных, не имеют ни известных типов атрибутов (например, Integer, Character), ни назначения (например, Salary, ZipCode), они неоднозначны и могут содержать различный смысл в зависимости от контекста. Например, в фразе «Tom Brown has brown eyes» встречающееся два раза слово «brown» имеет разный контекст, и компьютерные программы должны быть способны обнаруживать такие различия. Кроме того, такие данные часто носят субъективный характер.

Все это затрудняет обработку неструктурированной информации традиционными средствами. Для того, чтобы использовать в них неструктурированные данные, необходимо сначала преобразовать их в структурированные.

Следует добавить, что несмотря на внешнюю схожесть задач бизнес-аналитики и аналитических решений «больших данных», между ними существуют серьезные различия. Аналитики компании O'Reilly Radar выделяют три отличия [10]: «большие данные» предназначены для обработки более значительных массивов данных; «большие данные» предназначены для обработки более быстро получаемых и меняющихся сведений и требуют интерактивности; «большие данные» изначально неструктурированы и требуют интерпретации и очистки.

В заключение отметим, что ажиотаж вокруг модной в 2012 г. темы «больших данных» понемногу идет на убыль, что означает приближение периода зрелости данной технологии. Уже сегодня всемирно известные и нишевые вендоры предлагают решения в данной области. Эти решения существенно сокращают долю «ручного труда» при обработке массивов информации в задачах анализа, прогноза и экспертизы в научно-технической сфере, позволяют улучшить качество и достоверность получаемых результатов.

Представляется целесообразным в ближайшее время начать работы по реализации пилотного проекта по применению технологий обработки «больших данных» в интересах проведения экспертно-аналитических исследований.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России.

Список литературы

1. Майер-Шенбергер В., Кукьер К. Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим // Манн, Иванов и Фербер, 2013.
2. Уайт Т. Hadoop. Подробное руководство // Питер, 2013.
3. Потенциал Больших Данных. Available at: <http://polit.ru/article/2013/03/11/lobzovsky>.
4. Фрэнкс Б. Укрощение больших данных. Как извлекать знания из массивов информации с помощью глубокой аналитики // Манн, Иванов и Фербер, 2014.
5. Шилина М.Г. Data-коммуникация как новый формат взаимодействия в публичном пространстве // Бизнес. Общество. Власть, 2014. № 19, с. 91–98.
6. Hype Cycle for Emerging Technologies. Available at: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2819918>.
7. Белоусов В.Л., Дегтярев Ю.И., Сергеев М.В. Концептуальные основы формирования многоотраслевой системы государственной экспертизы // Автоматизация и современные технологии, 2013. № 6, с. 30–38.
8. Викулов О.В., Бухарин С.Н., Дивуева Н.А. Типовой технологический процесс проведения научно-технической экспертизы, реализованный в ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ // Инноватика и экспертиза, 2014, № 2 (13), с. 101–114.
9. Литвак Б.Г. Экспертная информация. Методы получения и анализа. М. 2009.
10. Slocum M. Big data goes to work // O'Reilly Radar. Available at: http://radar.oreilly.com/2011/11/big-data-business-enterprise.html#disqus_thread.

References

1. Meyer-Shenberger V., Kukier K. (2013) *Bol'shie dannye. Revolyutsiya, kotoraya izmenit to, kak my zhivem, rabotaem i myslim* [Big Data. A revolution that will change the way we live, work and think]. Mann, Ivanov i Ferber [Mann, Ivanov and Ferber].
2. White T. (2013) Hadoop. *Podrobnoe rukovodstvo* [Hadoop. Detailed manual]. Piter [Peter].
3. *Potentsial Bol'shikh Danykh* [The Potential Of Big Data]. Available at: <http://polit.ru/article/2013/03/11/lobzovsky>.
4. Franks B. (2014) *Ukroshchenie bol'shikh danykh. Kak izvlekat' znaniya iz massivov informatsii s pomoshch'yu glubokoy analitiki* [Taming big data. How to extract knowledge from data arrays using deep analytics]. Mann, Ivanov i Ferber [Mann, Ivanov and Ferber].
5. Shilina M.G. (2014) *Data-kommunikatsiya kak novyy format vzaimodeystviya v publichnom prostranstve* [Data-communication as a new format of interaction in the public space]. *Biznes. Obshchestvo. Vlast'* [Business. Society. Power], no. 19, pp. 91–98.
6. Hype Cycle for Emerging Technologies. Available at: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2819918>.
7. Beloussov V.L., Degtyarev Y.I., Sergeev M.V. (2013) *Kontseptual'nye osnovy formirovaniya mnogo-otraslevoy sistemy gosudarstvennoy ekspertizy* [Conceptual bases of formation of a diversified system of state expert examination]. *Avtomatizatsiya i sovremennye tekhnologii* [Automation and modern technologies], no. 6, pp. 30–38.
8. Vikulov O.V., Bukharin S.N., Divuyeva N.A. (2014) *Tipovoy tekhnologicheskiy protsess provedeniya nauchno-tekhnicheskoy ekspertizy, realizovanny v FGBNU NII RINKTsE* [Typical technological process of conducting scientific and technological expert examination, implemented SRI FRCEC]. *Innovatika i ekspertiza* [Innovation and assessment], no. 2 (13), pp. 101–114.
9. Litvak B.G. (2009) *Ekspertnaya informatsiya. Metody polucheniya i analiza* [Expert information. Methods of preparation and analysis]. Moscow.
10. Slocum M. Big data goes to wor. O'Reilly Radar. Available at: http://radar.oreilly.com/2011/11/big-data-business-enterprise.html#disqus_thread.

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ МЕХАНИЗМОВ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ В СУБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

З.Р. Плиева, зам. дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. экон. наук, plieva@extech.ru

Н.Н. Одинцова, ст. научн. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, nno.ru@extech.ru

В статье проанализированы основные механизмы реализации государственной научно-технической и инновационной политики, закрепленные в нормативных правовых актах субъектов Российской Федерации. Рассмотрены следующие их виды: нормативно-правовое регулирование научно-технической и инновационной деятельности; финансово-экономический механизм реализации инновационной политики; информационная и консультационная поддержка органами государственной власти субъектов Российской Федерации научно-технической и инновационной деятельности; развитие конкурентоспособного рынка инноваций; формирование инфраструктуры инновационной системы субъекта Российской Федерации.

Ключевые слова: научно-техническая и инновационная политика, механизмы реализации политики, субъекты Российской Федерации, нормативный правовой акт, рынок инноваций, финансово-экономический механизм, инфраструктура инновационной системы.

ANALYSIS OF THE BASIC MECHANISMS OF REALIZATION OF SCIENTIFIC-TECHNOLOGICAL AND INNOVATION POLICY IN THE RUSSIAN FEDERATION

Z.R. Plieva, Deputy Director of Centre, SRI FRCEC, Doctor of Economics, plieva@extech.ru

N.N. Odintsova, Senior Researcher, SRI FRCEC, nno.ru@extech.ru

The article analyzes the basic mechanisms of realization of the state scientific-technological and innovation policy, enshrined in the regulatory legal acts of the Russian Federation. The article considers the following types thereof: legal regulation of science, technology and innovation; economic and financial mechanisms for the implementation of innovation policy; information and consulting support by the public authorities of the Russian Federation, scientific and technological and innovative activity; the development of competitive innovation market; the formation of innovation system infrastructure of the Russian Federation.

Keywords: scientific, technological and innovation policies, the mechanisms of policy implementation, the subjects of the Russian Federation, regulation, market innovation, financial-economic mechanism of innovation system infrastructure.

Развитие науки, технологий и инноваций является важной составляющей социально-экономической политики Российской Федерации. Федеральными нормативными правовыми актами регламентированы следующие направления государственной научно-технической и инновационной политики:

- а) создание благоприятной правовой среды, предусматривающей:
 - охрану, использование и защиту результатов интеллектуальной деятельности;
 - вовлечение результатов научно-технической деятельности в хозяйственный оборот;
 - создание правовых условий для консолидации усилий федеральных и региональных органов власти, органов местного самоуправления по формированию инновационной системы;
 - расширение полномочий субъектов РФ и муниципальных образований по ресурсной поддержке инновационной деятельности;

- разработку и реализацию мер налоговой, таможенной и тарифной политики, нацеленных на стимулирование коммерциализации и внедрения в производство новых технологий;
- разработку и принятие документов, направленных на создание системы экономических стимулов, обеспечивающих заинтересованность всех субъектов правоотношений, в первую очередь инвесторов, творческих коллективов и организаций, в создании и вовлечении в хозяйственный оборот результатов научно-технической деятельности;
- б) создание благоприятной экономической среды в отношении инновационной деятельности;
- в) формирование инфраструктуры инновационной системы;
- г) создание системы государственной поддержки коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.

Результаты анализа концептуальных и стратегических документов, предусматривающих развитие институциональных и организационных форм инновационного развития, представлены в работах [1, 2, 3]. Основные направления государственной региональной научно-технической политики изложены в работе [4].

В свою очередь, в субъектах РФ посредством нормативных правовых актов определяются основные направления региональной инновационной политики, задача которой «заключается в обеспечении устойчивого развития всех регионов за счет эффективно сформированной экономической среды и рыночной инфраструктуры, что в конечном итоге закладывает основы высокой конкурентоспособности национальной экономики в целом» [5].

Основные цели, задачи и направления региональной инновационной политики закреплены в стратегиях регионального развития, концепциях инновационного развития, а также нормативных правовых актах, регулирующих вопросы поддержки и развития инновационной деятельности в субъектах РФ.

Инновационная политика в большинстве нормативных правовых актов субъектов РФ определена как составная часть социально-экономической политики региона, направленная на стимулирование инновационной деятельности. В ряде регионов инновационная политика определяется как составная часть промышленной политики региона.

Важно, что при определении цели региональной инновационной политики указывается возможность эффективного использования научного, научно-технического и инновационного потенциала субъекта РФ, а также трудовых, материальных и финансовых ресурсов для реализации основных направлений инновационной политики.

Эффективная реализация региональной научно-технической и инновационной политики должна позволить регионам расширить налогооблагаемую базу в интересах населения субъекта РФ.

Реализация основных целей, задач и направлений региональной инновационной политики в субъектах РФ осуществляется посредством закрепленных в нормативных правовых актах механизмов, которые можно условно разделить на пять видов, представленных на рис. 1.

Важным механизмом реализации направления региональной инновационной политики — создание эффективной правовой базы — являются принимаемые в субъектах РФ нормативные правовые акты, направленные на поддержание и развитие научно-технической и инновационной деятельности [6, 7].

В этом направлении нормативную базу условно можно разделить на следующие виды, представленные на рис. 1.

Финансово-экономический механизм региональной инновационной политики предусматривает как прямые формы поддержки научно-технической и инновационной деятельности (субсидирование мероприятий, предоставление грантов), так и косвенную экономическую поддержку, представляющую собой закрепленную на законодательном уровне систему льгот. Проведенный анализ реализации региональной инновационной политики по всем субъектам РФ, позволил выделить следующие виды такого механизма, представленные на рис. 2.

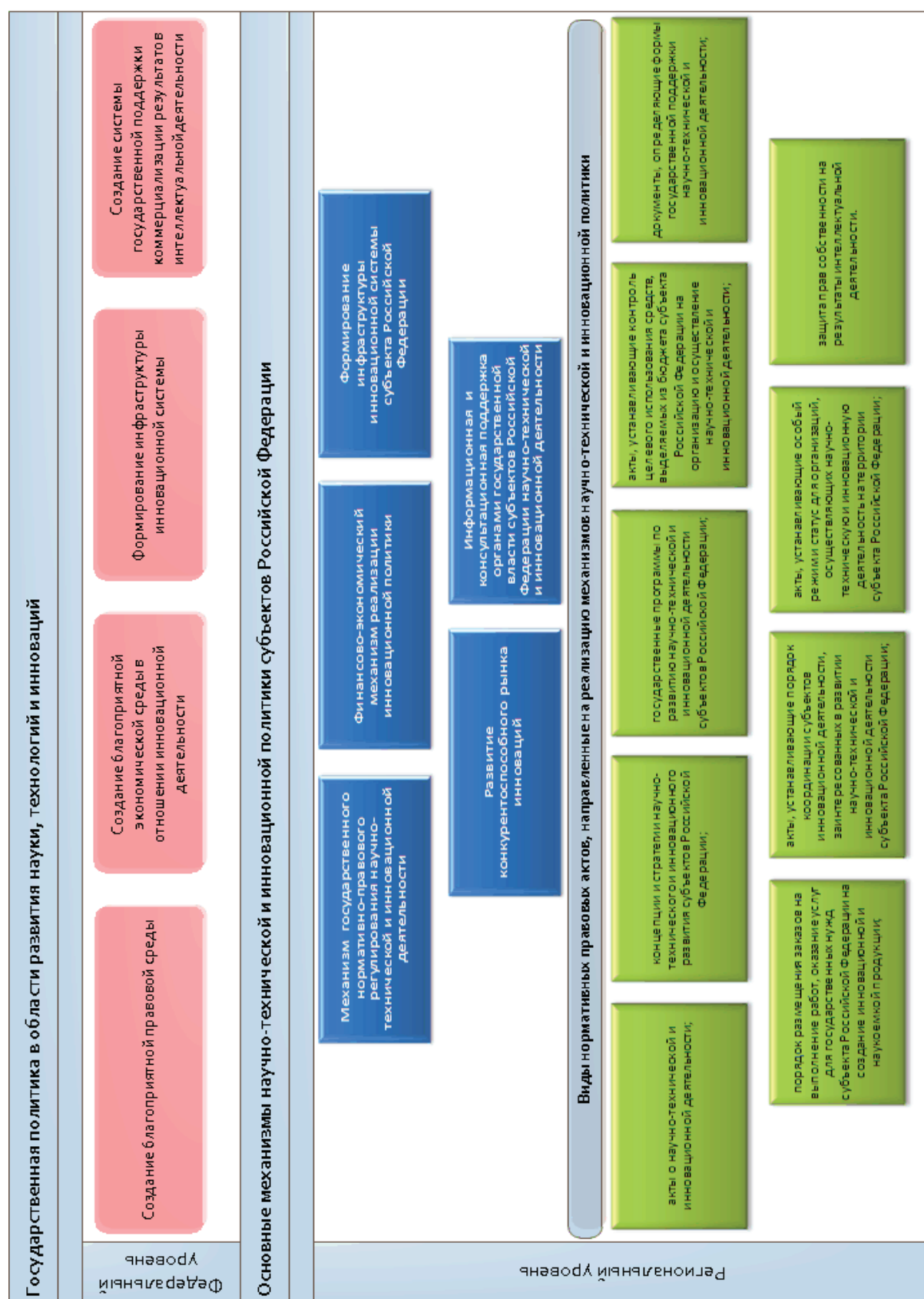


Рис. 1. Основные механизмы научно-технической и инновационной политики

Предоставление налоговых льгот	• пониженная налоговая ставка налога на прибыль организаций в части, зачисляемой в бюджет субъекта Российской Федерации; • льготы по уплате налога на имущество организаций; • предоставление инвестиционного налогового кредита; • льготы по уплате земельного налога.
Предоставление субсидий (грантов) из бюджета субъекта Российской Федерации	• возмещение части затрат субъектов научно-технической и инновационной деятельности в связи с производством (реализацией) товаров, выполнением работ, оказанием услуг в рамках реализации инновационного (инвестиционного) проекта; • на компенсацию части затрат или недополученных доходов субъектов научно-технической и инновационной деятельности, связанных в том числе с разработкой и внедрением инновационной продукции, проведением опытно-конструкторских работ; • на компенсацию части затрат или недополученных доходов субъектов научно-технической и инновационной деятельности, связанных с реализацией кластерных проектов; • на компенсацию части затрат субъектов инновационной деятельности, связанных с началом предпринимательской деятельности в сфере инноваций; • финансирование мероприятий, связанных с созданием, развитием и обеспечением деятельности объектов инновационной инфраструктуры в субъектах Российской Федерации; • субсидирование части процентной ставки за пользование кредитом (займом); • субсидирование лизинговых платежей в части дохода лизингодателя; • субсидирование части затрат на уплату купонов по корпоративным облигационным займам; • возмещение части затрат на разработку проектной документации и прохождение государственной экспертизы инновационных проектов в виде субсидий; • субсидии на возмещение части затрат, связанных с приобретением (созданием) производственного оборудования и (или) объектов недвижимости производственного назначения; • субсидии на возмещение части затрат по подготовке и повышению квалификации кадров в сфере инновационной деятельности; • гранты молодым ученым в рамках подготовки диссертаций; • организация грантовой поддержки ученых и научных коллективов, результаты исследований которых внедряются в социально-экономическую среду субъектов Российской Федерации; • предоставление грантов на создание инновационных компаний • финансирование патентования в Российской Федерации и за рубежом изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, созданных за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации
Предоставление инвестиций в уставный капитал	
Предоставление льгот по аренде имущества, являющегося собственностью субъекта Российской Федерации	
Производство новой или усовершенствованной продукции, применение нового или усовершенствованного технологического процесса до достижения срока окупаемости инновационного проекта	
Предоставление государственных гарантий субъекта Российской Федерации для обеспечения надлежащего исполнения субъектами инновационной деятельности их обязательств перед кредитными, заемными организациями	

Рис. 2. Виды финансово-экономического механизма реализации инновационной политики

Следует отметить, что виды финансового механизма реализации региональных инновационных программ зависят от форм участия субъектов инновационной деятельности в инновационных проектах и программах. Очень четко данный подход отражен в инновационной политике Красноярского края. Здесь законодатель выделяет организации, обеспечивающие создание и деятельность технопарков, промышленных парков, бизнес-инкубаторов, венчурных фондов, фондов посевных инвестиций.

В региональной инновационной политике Алтайского края существует финансовый механизм в отношении создания и развития регионального кластера. Субсидии в основном предоставляются на основе конкурсного отбора субъектов инновационной деятельности.

Важным направлением государственной инновационной политики является предоставление субъектам инновационной деятельности (организациям, способствующим реализации научно-технической и инновационной деятельности) своевременной информации о региональной инновационной политике. В этой связи многие субъекты РФ закрепляют данный механизм на законодательном уровне.

Механизм информационно-консультационной поддержки научно-технической и инновационной деятельности в субъектах РФ осуществляется в следующих формах, представленных на рис. 3.

Механизм развития конкурентоспособного рынка инноваций в субъектах РФ реализуется с учетом экономических категорий: спрос, предложение, ценообразование. На этом основании в субъектах РФ закреплены следующие механизмы региональной инновационной политики, представленные на рис. 3.

Механизм формирования инфраструктуры инновационной системы включает в себя основные направления инновационной политики субъекта РФ по созданию и развитию ее отдельных элементов. В большинстве субъектов РФ наблюдается общая тенденция формирования элементов инновационной инфраструктуры.

Рассмотрим несколько примеров. В механизмах реализации «Концепции развития инновационной деятельности в экономике и социальной сфере на территории *Новосибирской области*» четко выделяют следующие направления:

- развитие технопарковых структур;
- формирование фондов развития, в том числе венчурных, посевного финансирования, создание региональных центров коммерциализации, сертификации и т. п.;
- поддержка деятельности бизнес-ангелов;
- содействие созданию малых форм предприятий в научно-технической сфере;
- формирование общественных советов.

В *Омской области* особым статусом региональной поддержки обладают сеть бизнес-инкубаторов, корпоративное высшее учебное заведение, технопарк, инновационно-инвестиционные и венчурные фонды и центры, центры трансфера технологий.

В региональной программе *Республики Бурятия* особым статусом наделяется создаваемый Восточно-Сибирский инновационный научно-образовательный комплекс как центр интеграции деятельности высших учебных заведений.

В качестве особого субъекта региональной финансовой поддержки *Республики Тыва* выделяются промышленные предприятия, коммерческие банки и инвесторы, в отношении которых предполагается использовать преимущественно меры косвенного стимулирования инновационной деятельности.

В ряде региональных нормативных правовых актов, направленных на реализацию инновационной политики, приоритет отдается научно-инновационным комплексам высших учебных заведений.

Развитие инновационной инфраструктуры *Амурской области* включает создание инновационных структур, оснащенных современными научными лабораториями, испытательными центрами, опытными производствами на территориях муниципальных образований Амурс-

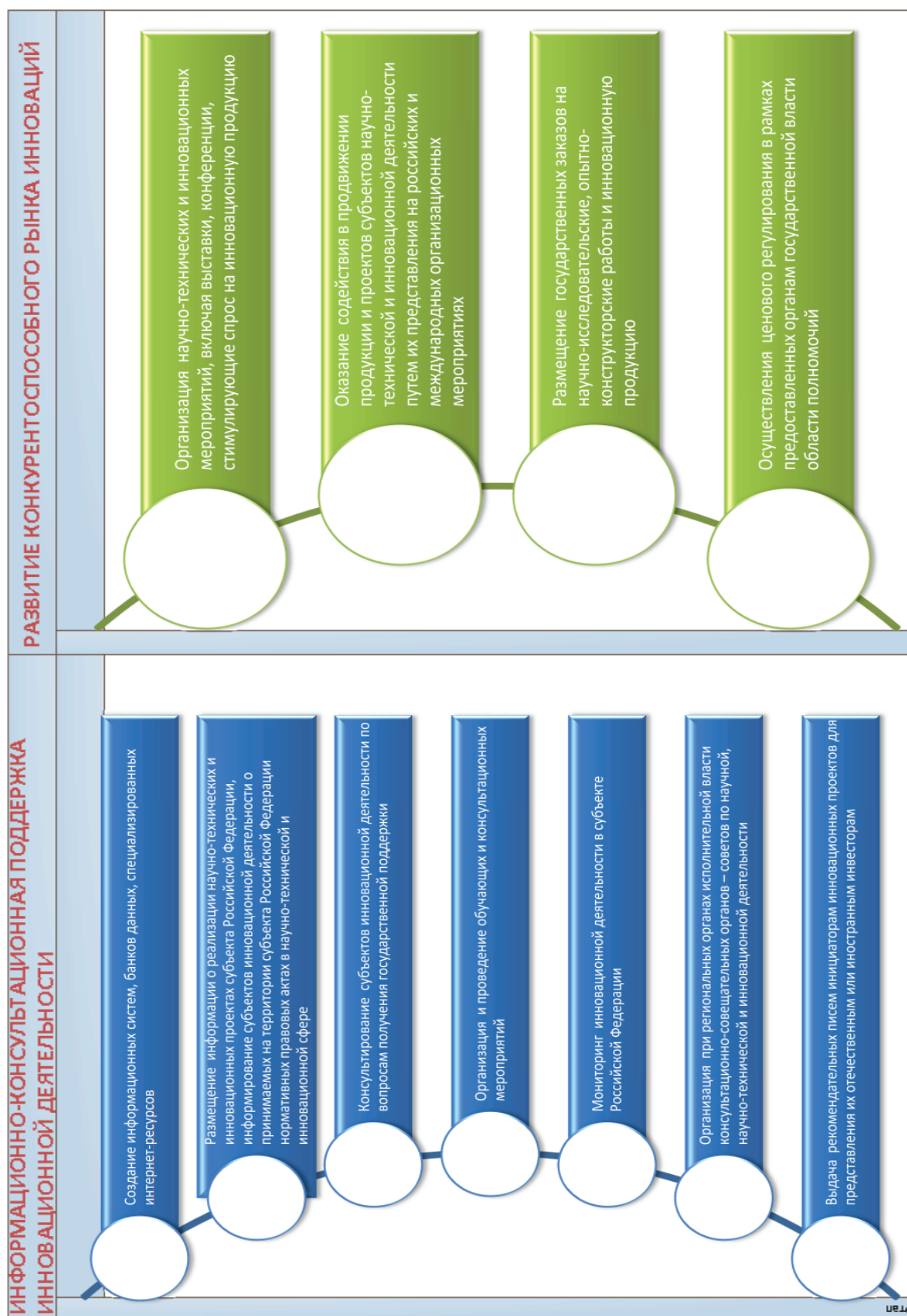


Рис. 3. Механизмы реализации инновационной политики

кой области: технопарков; инновационно-технологических центров; инновационных бизнес-инкубаторов; центров коллективного пользования; специализированных центров трансфера (передачи) технологий; научно-информационных центров, оказывающих помощь организациям области; структур, содействующих реализации региональных инновационных проектов и привлечению дополнительных инвестиций: агентства инновационного развития, центра кластерного развития Амурской области, представительства фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере и др.

В Пермской области определены следующие мероприятия, направленные на создание и развитие организаций, образующих инновационную инфраструктуру:

- создание и обеспечение деятельности регионального инжинирингового центра, деятельность которого будет сосредоточена на развитии применения субъектами инновационной деятельности инновационных технологий и повышения технологической готовности;
- создание и обеспечение деятельности центра кластерного развития, основной целью деятельности которого является создание условий для эффективного взаимодействия предприятий – участников территориальных кластеров, учреждений образования и науки, инвесторов, некоммерческих и общественных организаций, иных участников в целях обеспечения реализации совместных кластерных проектов;
- создание и обеспечение деятельности центра молодежного инновационного творчества, основным предметом деятельности которого будет являться создание материально-технической, экономической, информационной базы;
- развитие системы бизнес-инкубирования инновационных проектов, включая содействие развитию бизнес-инкубаторов, созданных на базе высших учебных заведений Пермского края.

Создание и развитие объектов инновационной инфраструктуры *Ростовской области* возможно с учетом софинансирования из средств федерального бюджета. Прежде всего, это относится к созданию и развитию Центра кластерного развития, центров коллективного пользования (доступа), центров прототипирования и промышленного дизайна, инновационных бизнес-инкубаторов, технологических парков, центра коммерциализации технологий, инжиниринговых центров, центров субконтрактации, центров 3D-моделирования, центра технологической компетенции, центра трансфера технологий, сертификационных центров, учебно-инновационных центров с учебно-демонстрационными площадками. Ключевым элементом инновационной инфраструктуры станет Некоммерческое партнерство «Единый региональный центр инновационного развития Ростовской области», деятельность которого будет направлена на формирование условий для эффективного взаимодействия всех участников инновационных процессов.

Развитие инновационной инфраструктуры в *Ставропольском крае* направлено на создание и развитие Наносцентра, региональной сети центров коллективного пользования высокотехнологичным оборудованием, региональной сети центров трансфера технологий, Фармкластера, регионального индустриального парка «Фармацевтика», регионального фонда прямых и посевных инвестиций, закрытого паевого инвестиционного фонда особо рискованных (венчурных) инвестиций, инжиниринговых и консалтинговых компаний, инновационно-технологического бизнес-центра Ставропольского края, бизнес-инкубатора, института венчурного финансирования.

Формирование инновационной инфраструктуры в *Хабаровском крае* включает:

- создание технопарка и его инфраструктуры, включая бизнес-инкубатор;
- разработка проекта технополиса;
- развитие комплексной поддержки инновационной деятельности организаций.

Рассмотренные примеры закрепленных механизмов представляют собой систему мероприятий, стимулирующих создание элементов инновационной инфраструктуры. По сути, данный механизм включает в себя все вышеперечисленные механизмы региональной инно-

вационной политики, с оговоркой в отношении развития элементов инновационной инфраструктуры, являющихся составной частью региональной инновационной системы.

В частности, в ряде субъектов РФ предусмотрен особый правовой режим в отношении региональных элементов инновационной инфраструктуры, направленный на организационное и материально-техническое обеспечение создания и развития элементов инновационной инфраструктуры (финансирование, информационная поддержка и т. д.). Систематизированный подход к учету элементов инновационной инфраструктуры представлен в работе [8].

Механизмы государственной поддержки в регионах реализуются в отношении различных элементов инновационной инфраструктуры, а также в отношении приоритетных научно-технических и инновационных проектов, утвержденных в субъектах РФ.

Проведенное исследование региональных нормативных правовых актов выявило субъекты РФ, в которых на законодательном уровне региональная инновационная политика не закреплена: Еврейская автономная область, Ненецкий автономный округ, Псковская область, Республика Алтай, Республика Калмыкия, Сахалинская область, Смоленская область, Чукотский автономный округ.

В постановлении Правительства *Карачаево-Черкесской Республики* от 29.10.2012 г. № 470 (ред. от 28.12.2012 г.) «О Порядке предоставления государственной поддержки действующим инновационным компаниям» предусмотрен лишь один механизм региональной инновационной политики – предоставление субсидий за счет средств федерального бюджета, поступивших в бюджет Карачаево-Черкесской Республики, и средств бюджета Карачаево-Черкесской Республики действующим инновационным компаниям Карачаево-Черкесской Республики в целях возмещения затрат в связи с производством (реализацией) товаров, выполнением работ, оказанием услуг.

В *Костромской области* оценить основные направления, цели и задачи региональной инновационной политики достаточно сложно, так как в законе Костромской области от 10.03.2009 г. № 449-4-ЗКО (ред. от 30.04.2013 г.) «О науке и научно-технической деятельности в Костромской области» закреплён лишь принцип предоставления государственной поддержки инновационной деятельности, описание механизма реализации которого отсутствует.

В *Курской области* непосредственно концепции, стратегии, законы и программы инновационного развития отсутствуют. Поэтому региональная инновационная политика как таковая в области не реализуется, тем не менее региональные органы власти рассматривают инновационную политику, как составную часть региональной промышленной политики, в рамках которой субсидии предоставляются промышленным предприятиям на возмещение части затрат, связанных с осуществлением инновационной деятельности. Так, в рамках ведомственной целевой программы «Развитие промышленного производства в Курской области на 2011–2013 гг.» субсидии предоставляются в целях возмещения 95 % произведенных промышленными предприятиями при реализации мероприятий инновационных проектов затрат на:

- приобретение машин и оборудования, связанных с технологическими инновациями;
- приобретение новых технологий (права на патенты, лицензии на использование изобретений, промышленных образцов, полезных моделей);
- исследования и разработки новых изделий, промышленных образцов, услуг и методов их производства, новых производственных процессов;
- внедрение новых организационных методов в производстве и сбыте товаров и услуг, организацию рабочих мест;
- маркетинг.

Порядок реализации закрепленных механизмов инновационной политики, а также их правила определяются в специальных нормативных правовых актах субъектов РФ. Представленный перечень механизмов реализации научно-технической и инновационной поли-

тики, закрепленный в нормативных правовых актах субъектов РФ имеет достаточно широкий диапазон и показывает активную позицию регионов в данном вопросе. Тем не менее, в ряде регионов декларируемые направления научно-технической и инновационной политики не реализуются или же объем их реализации незначителен.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России.

Список литературы

1. Гудкова А.А., Турко Т.И. Региональная инновационная политика как объект мониторинга инновационной деятельности в субъектах Российской Федерации / Инноватика и экспертиза. Научные труды ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ. М.: ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, 2014. Вып. 2 (13), с. 8–15.
2. Миндели Л.Э., Мартыненко А.В., Гудкова А.А., Диссон В.А. Реформирование российской науки: анализ и проблемы. М.: ЦИСН, 2001. (Научно-техническая и инновационная политика), 232 с.
3. Гохберг Л.М., Гудкова А.А., Миндели Л.Э., Пипия Л.К., Соколов А.В. Организационная структура российской науки. М.: ЦИСН, 2000. (Научно-техническая и инновационная политика), 319 с.
4. Плиева З.Р. Нормативно-правовые основы инновационной деятельности субъектов Российской Федерации / Инноватика и экспертиза. Научные труды ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ. М.: ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, 2013. Вып. 2 (11), с. 8–17.
5. Гудкова А.А., Шувалов С.С. Государственное регулирование инновационного развития в России: региональный аспект / Problems of economic policy of the central and eastern Europe countries macroeconomic and regional aspects, Totun 2014, p. 128.
6. Плиева З.Р., Турко Т.И. Организация и проведение мониторинга инновационной инфраструктуры субъектов Российской Федерации / М.: ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, 2014. Вып. 1 (12), с. 20–30.
7. Плиева З.Р., Мыльникова А.Н. Нормативно-правовые основы введения в хозяйственный оборот результатов научно-технической деятельности в высшем учебном заведении. Управление проектом: теория и практика. Учебное пособие. Москва: МГУПИ, 2013, стр. 131.
8. Белоусов В.Л., Плиева З.Р. Анализ элементов инновационной инфраструктуры / «Автоматизация и современные технологии», № 11, 2004, с. 30–34.

References

1. Gudkova A.A., Turko T.I. (2014) *Regional'naya innovatsionnaya politika kak ob"ekt monitoringa innovatsionnoy deyatel'nosti v sub"ektakh Rossiyskoy Federatsii* [Regional innovation policies as an object of monitoring innovation activities in the Russian Federation] *Innovatika i ekspertiza. Nauchnye trudy FGBNU NII RINKTsE* [Innovation and expert examination. Scientific Papers of SRI FRCEC]. Moscow, no. 2 (13), pp. 8–15.
2. Mindeli L.E., Martynenko A.V., Gudkova A.A., Disson V.A. (2001) *Reformirovanie rossiyskoy nauki: analiz i problemy* [Reforming the Russian science: Analysis and problems]. *TsISN (Nauchno-tekhnicheskaya i innovatsionnaya politika)* [CSRS (Scientific, Technological and Innovation Policy)]. Mocsow, 232 p.
3. Hochberg L.M., Gudkova A.A., Mindeli L.E., Pipia L.K., Sokolov A.V. (2000) *Organizatsionnaya struktura rossiyskoy nauki* [The organizational structure of Russian science]. *TsISN (Nauchno-tekhnicheskaya i innovatsionnaya politika)* [CSRS (Scientific, Technological and Innovation Policy)]. Mocsow, 319 p.
4. Plieva Z.R. (2013) *Normativno-pravovye osnovy innovatsionnoy deyatel'nosti sub"ektov rossiyskoy federatsii* [Normative and legal bases of innovative activity of the Russian Federation]. *Innovatika i ekspertiza. Nauchnye trudy FGBNU NII RINKTsE* [Innovation and expert examination. Scientific Papers of SRI FRCEC]. Moscow, no. 2 (11), pp. 8–17.
5. Gudkova A.A., Shuvalov S.S. (2014) *Gosudarstvennoe regulirovanie innovatsionnogo razvitiya v Rossii: regional'nyy aspekt* [State regulation of innovation development in Russia: Regional Aspects]. Issues of economic policy of the central and eastern Europe countries, macroeconomic and regional aspects. Totun, 128 p.
6. Plieva Z.R., Turko T.I. (2014) *Organizatsiya i provedenie monitoringa innovatsionnoy infrastruktury sub"ektov Rossiyskoy Federatsii* [The organization and monitoring of the innovation infrastructure of the Russian

Federation] *Innovatika i ekspertiza. Nauchnye trudy FGBNU NII RINKTsE* [Innovation and expert examination. Scientific Papers of SRI FRCEC]. Moscow, no. 1 (12), pp. 20–30.

7. Plieva Z.R., Mylnikova A.N. (2013) *Normativno-pravovye osnovy vvedeniya v khozyaystvennyy oborot rezul'tatov nauchno-tekhnicheskoy deyatel'nosti v vysshem uchebnom zavedenii. Upravlenie proektom: teoriya i praktika. Uchebnoe posobie* [Regulatory framework for commercialization of the results of scientific and technological activities in higher education. Project Management: Theory and Practice. Textbook]. *MGUPI* [Moscow state University of instrument engineering and Informatics]. Moscow, 131 p.

8. Belousov V.L., Plieva Z.R. (2004) *Analiz elementov innovatsionnoy infrastruktury* [Analysis of the elements of the innovation infrastructure]. «*Avtomatizatsiya i sovremennye tekhnologii*» [«Automation and modern technologies»], no 11, pp. 30–34.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ «РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

И.М. Хасунцев, зам. нач. отдела ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. экон. наук,
khasuntsev@extech.ru

Т.Н. Леонова, вед. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, д-р экон. наук,
Leonova_tn@extech.ru

Н.В. Маланичева, вед. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. экон. наук,
malanicheva_nv@extech.ru

П.П. Бочковский, науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, *bochkovskiy@extech.ru*

В статье представлен анализ уровня достижения целевых показателей реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг. на основе отчетов о ее реализации и результатов общественного обсуждения результативности и эффективности государственной программы с целью обеспечения возможности принятия решений об объемах финансирования государственной программы в целом, отдельных ее блоков, перераспределения финансирования между ними и между инструментами реализации государственной программы.

Ключевые слова: государственные программы, наука и технологии, технологическое развитие, оценка эффективности, показатели развития.

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE GOVERNMENT PROGRAM «DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY»

I.M. Khasuntsev, Deputy Head of Department, SRI FRCEC, Doctor of Economics,
khasuntsev@extech.ru

T.N. Leonova, Leading Researcher, SRI FRCEC, Ph.D. of Economics,
Leonova_tn@extech.ru

N.V. Malanicheva, Leading Researcher, SRI FRCEC, Doctor of Economics,
Malanicheva_nv@extech.ru

P.P. Bochkovskiy, Researcher, SRI FRCEC, *bochkovskiy@extech.ru*

The article presents an analysis of the achievement of the target indicators of the government program of the Russian Federation «Development of science and technology» for 2013–2020 based on the reports of its implementation and the results of public discussion of its efficiency and effectiveness in order to enable decision-making process about the amount of funding for the program entirely and its subprograms, reallocation of funding between them and between the instruments of the program.

Keywords: government programs, science and technology, technological development, performance evaluation, development indicators.

В настоящее время программы являются одним из основных инструментов реализации государственной политики в области развития науки и технологий. С 2013 г. в России реализуется государственная программа Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг. (ГПРНТ), включающая федеральные целевые программы и подпрограммы. В этой связи возникают задачи формирования таких программ, определения приоритетов, целей и мероприятий, реализуемых в рамках программ, определения целевых показателей,

обеспечения программ статистическими данными для анализа и прогноза основных тенденций, складывающихся в базовом и прогнозном периодах в научно-технической и инновационной сферах.

Сравнение отчетных (фактических) значений показателей с получаемыми в результате реализации программы требует проведения прогнозных расчетов запаздывающих отчетных показателей. Для решения этой задачи с целью анализа статистических данных и оценки динамики показателей реализации программы предложен метод аппроксимации данных экспоненциальным сплайном, позволяющий оценить тенденции изменения показателей в базовом и перспективном периодах для сравнения с заданными целевыми показателями программы. Изменение редакции государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологии» на 2013–2020 гг. в 2014 г. [1] по сравнению с редакцией в 2012 г. [2] потребовало анализа степени изменения значений показателей для уточненной оценки достижения целевых показателей программы. Учитывая, что в 2013 г. в рамках государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг. реализовывались 3 крупные федеральные целевые программы (ФЦП), причем в 2014 г. были возобновлены 2 из них: ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» и ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2014–2020 гг.»), в разделе также проанализирован уровень реализации упомянутых программ путем сравнения фактических и плановых значений целевых индикаторов.

В государственной программе Российской Федерации «Развития науки и технологий» на 2013–2020 гг. выделяют следующие индикаторы ее реализации:

- Удельный вес Российской Федерации в общем числе публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science);
- Отношение средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате по субъекту Российской Федерации;
- Число цитирований в расчете на 1 публикацию российских исследователей в научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science);
- Средний возраст исследователей;
- Удельный вес исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей;
- Доля исследователей высшей научной квалификации (кандидаты и доктора наук) в общей численности исследователей в возрасте до 39 лет (включительно);
- Число публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus, в расчете на 100 исследователей;
- Число публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science), в расчете на 100 исследователей;
- Число публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus, в расчете на 100 исследователей;
- Доля инновационной продукции (товаров и услуг) в общем объеме реализованной продукции (товаров и услуг) в сфере научных исследований и разработок;
- Число публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science), в расчете на 100 исследователей;
- Коэффициент изобретательской активности (число отечественных патентных заявок на изобретения, поданных в Российской Федерации, в расчете на 10 тыс. чел. населения);
- Удельный вес стоимости машин и оборудования (в возрасте до 5 лет) в общей стоимости машин и оборудования в организациях, выполняющих научные исследования и разработки;
- Доля затрат на приобретение машин, оборудования, программных средств в общем объеме затрат на технологические инновации;
- Доля новых для рынка сбыта организаций инновационных товаров, работ, услуг в объеме инновационных товаров, работ, услуг в сфере научных исследований и разработок;

- Удельный вес публикаций в соавторстве с зарубежными учеными в общем числе публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus;
- Удельный вес исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей, направленных на работу (стажировку) в зарубежные научные организации и университеты.

Сравнение фактических значений показателей и значений, рассчитываемых как оценка состояния отчетного периода, показывает, что можно с достаточной точностью спрогнозировать количество публикаций и связанных с ними показателей. Так, фактическое значение показателя «Число публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus, в расчете на 100 исследователей», оказалось на 22,7 % выше прогнозируемого. Значения показателей «Удельный вес России в общем числе публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных “Сеть науки” (WEB of Science)», и «Удельный вес публикаций в соавторстве с зарубежными учеными в общем числе публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus», составили 98,8 % [5] и 98,0 % [6] соответственно от прогнозируемых значений.

Наибольшее отклонение фактического значения показателя от расчетного наблюдается по индикатору «Число цитирований в расчете на 1 публикацию российских исследователей в научных журналах, индексируемых в базе данных “Сеть науки” (WEB of Science)», и составляет 54,4 % от оценки. Такое значительное расхождение объясняется особенностями учета цитирований в системе «Сеть науки» и негативной тенденцией в цитировании работ российских ученых.

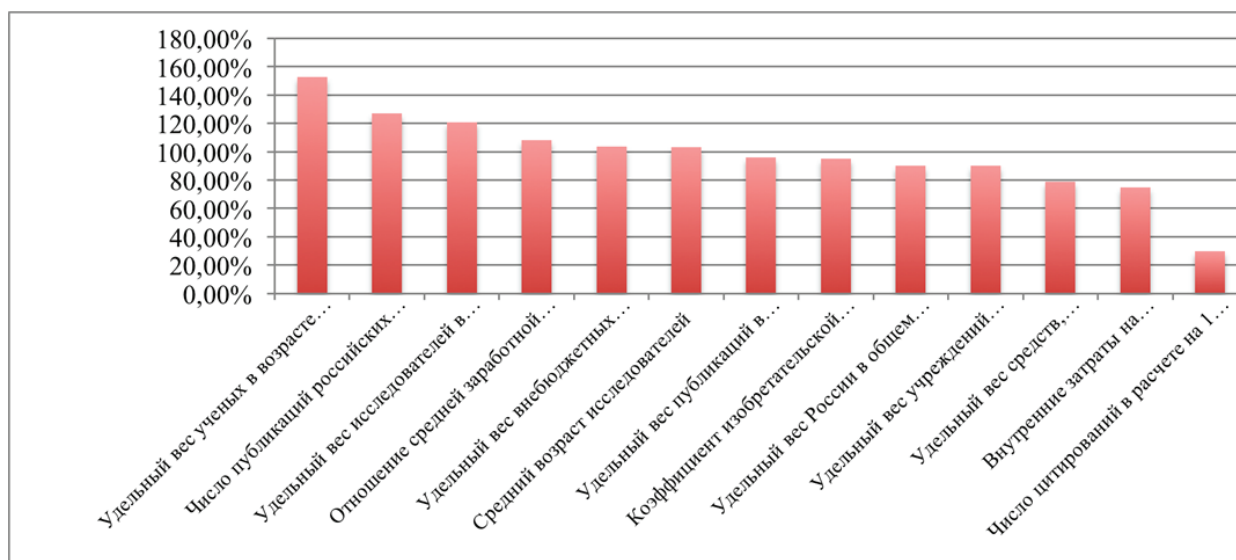


Рис. 1. Степень достижения показателей государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг. в 2013 г., в %

При рассмотрении степени достижения значений показателей государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологии» на 2013–2020 гг. относительно плановых значений, заложенных в первоначальную редакцию программы, наиболее успешными были следующие показатели:

- «Удельный вес ученых в возрасте до 39 лет в общей численности ученых, направленных на работу (стажировку) в зарубежные научные организации и университеты» — превышение на 52,2 % [4];

– «Число публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus, в расчете на 100 исследователей» – превышение на 27,2% [6];

– «Удельный вес исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей» – превышение на 20,9% [4].

К показателям с наименее корректным прогнозом относятся следующие:

– «Число цитирований в расчете на 1 публикацию российских исследователей в научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science)» – 29,8% [5];

– «Удельный вес машин и оборудования в возрасте до 5 лет в общей стоимости машин и оборудования в организациях, выполняющих научные исследования и разработки» – 73,3% [3].

Корректировка показателей не во всех случаях позволила дать более точный прогноз достижения показателей государственной программы. Так, по показателю «Удельный вес ученых в возрасте до 39 лет в общей численности ученых, направленных на работу (стажировку) в зарубежные научные организации и университеты», фактический результат составил 49,0%, что привело к достижению показателя всего на 80,6% относительно текущей редакции государственной программы, несмотря на то, что базовое значение показателя превышено на 52,7%. Такое значительное расхождение показателя не позволяет сделать однозначное заключение об эффективности международной активности российских молодых ученых, так как «удельный вес ученых в возрасте до 39 лет в общей численности ученых, направленных на работу (стажировку) в зарубежные научные организации и университеты», увеличился на 52,7%, в то время как «Удельный вес исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей» увеличился на 20,9% относительно значений базовой редакции государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологии» на 2013–2020 гг.

Фактическое значение показателя «Удельный вес исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей» в 2013 г. превысило базовое значение на 20,85% и на 2,3% – значение текущей редакции государственной программы. Данные значения позволяют сделать вывод о положительной динамике в омоложении контингента российских ученых. Другим важным показателем, отражающим изменение контингента российских ученых, является показатель «Средний возраст исследователей». В 2013 г. он составил 47 лет, что превысило значения обеих редакций государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологии» на 2013–2020 гг. на 3,3% базовое значение. Анализируя данные этих показателей, можно сделать вывод о том, что демографический состав российских ученых постепенно становится более молодым, что является положительной тенденцией для развития науки, исследований и разработок в Российской Федерации.

Значение показателя «Удельный вес России в общем числе публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science)» в 2013 г. значение данного показателя составило 2,07%, что ниже базового значения в 2013 г. С учетом негативной тенденции по данному показателю вопрос стимулирования российских ученых в публикации возможно большего числа статей в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки», является важным в развитии научной сферы Российской Федерации. Проблема цитирования публикаций ученых стоит более остро, чем увеличение публикационной активности российских исследователей, так как данный показатель непосредственно отражает качество публикаций, их новизну и вклад в мировую науку.

Анализ статистических данных и плановых значений по ключевым показателям реализации государственной программы Российской Федерации «развитие науки и технологий» в 2013 г. показал, что фактические значения отдельных индикаторов значительно превышали плановые, скорректированные в последней редакции программы. К таким показателям относятся как число публикаций российских ученых в журналах, индекси-

руемых международными базами данных «Сеть науки» и Scopus, так и доля затрат на приобретение машин и оборудования в общем объеме затрат на технологические инновации.

Проведем сравнительный анализ показателей государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологии» на 2013–2020 гг. на период до 2017 г. Для сравнения воспользуемся данными приложения 1 к государственной программе Российской Федерации «Развитие науки и технологии» на 2013–2020 гг., в редакции от 15 апреля 2014 г., и прогнозом показателей методом регрессии на основе аппроксимации данных экспоненциальным сплайном на период 2013–2017 гг.

Прогноз развития показателя «удельный вес Российской Федерации в общем числе публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки»» показывает (рис. 2), что на основе негативной динамики за семь предшествующих лет значения показателя будут снижаться (на 15 % в 2017 г. относительно 2013 г.). В то же время, плановые значения, закрепленные в государственной программе, предусматривают рост значений на 9,5 % относительно 2013 г.

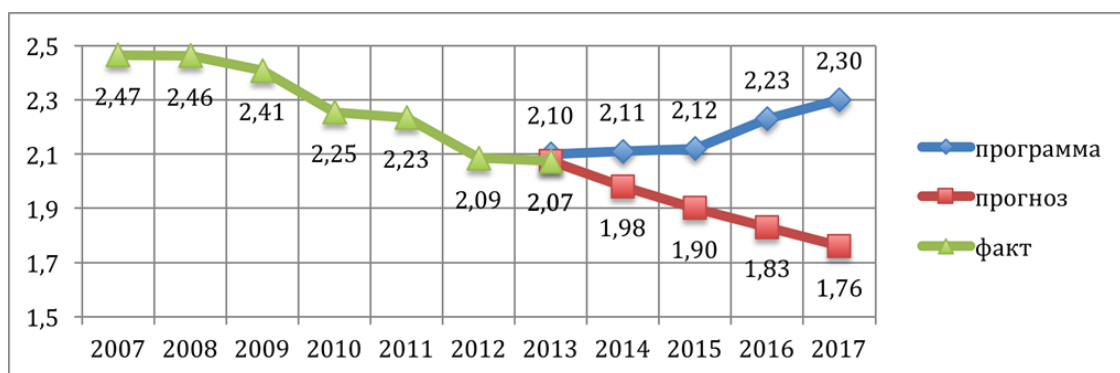


Рис. 2. Удельный вес Российской Федерации в общем числе публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (Web of Science), %

Одним из результатов реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг. является увеличение отношения средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате по субъекту Российской Федерации до 200 % к 2017 г. Результаты прогноза данного показателя показывают его увеличение в период 2013–2017 гг. до 143,3 %, а динамика значений индикатора показывает колебания в данном периоде (рис. 3).

Средний возраст исследователей — показатель, ожидаемой динамикой которого является снижение. Прогноз значений индикатора показывает (рис. 4) более динамичное снижение среднего возраста исследователей по сравнению с планом государственной программы — до 45,6 лет в 2017 г., что на 1,5 % ниже планового значения. Данные прогноза также подтверждаются снижением значений показателя в период с 2010 по 2011 гг., что является положительной характеристикой развития контингента работников, занятых в сфере исследований и разработок.

Доля инновационной продукции в общем объеме реализованной продукции организаций сферы исследований и разработок значительно увеличилась в период с 2011 по 2013 гг. (рост на 41,9 % за 2 года). Прогноз, основанный на фактических данных, предполагает активное увеличение доли инновационной продукции (до 49,1 % к 2017 г.) — рост на 47,9 % относи-

тельно 2013 г. (рис. 5). Плановые значения показателя, заложенные в государственную программу, предполагают более низкие значения в период с 2013 по 2017 гг. (до 32,8 %) и незначительные темпы роста (4,8 %). Стоит отметить, что ожидаемое увеличение затрат на исследования и разработки окажет прямое влияние на предприятия указанной сферы. Уровень инновационной активности организаций в сфере исследований и разработок выше среднего значения по экономике, так как они занимаются созданием передовых технологий, и увеличение доли инновационной продукции возможно более динамично [8], чем представлено в государственной программе.

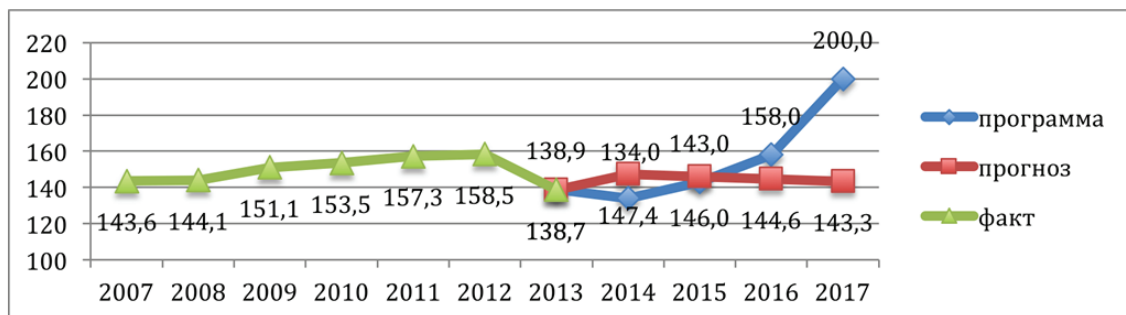


Рис. 3. Отношение средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате по субъекту Российской Федерации, в целом по РФ, процентов

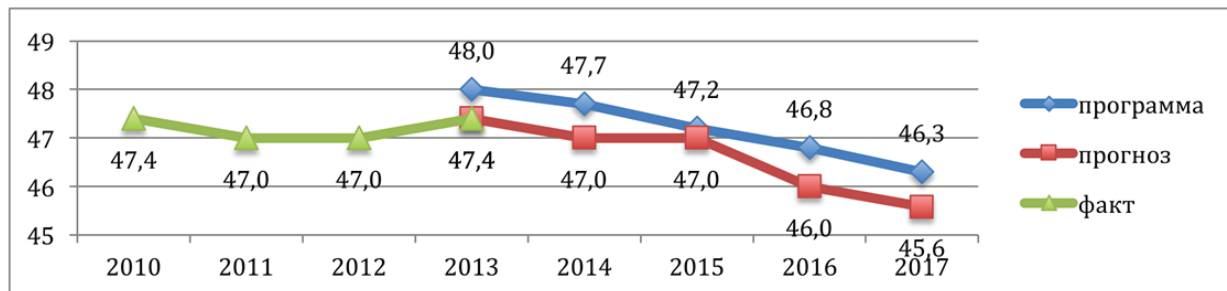


Рис. 4. Средний возраст исследователей, лет

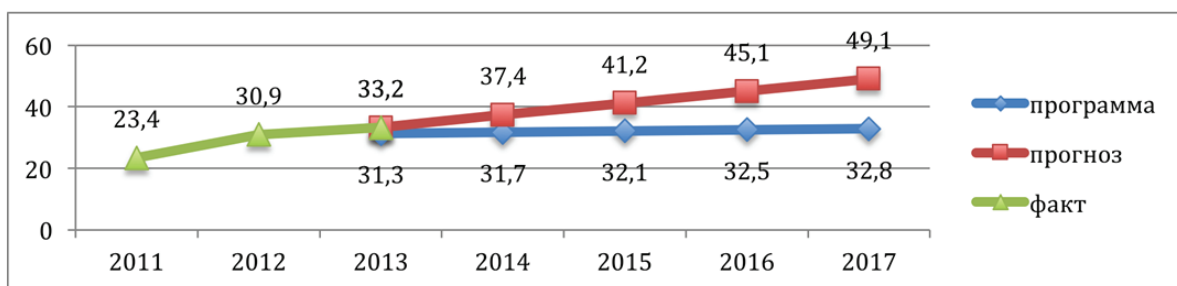


Рис. 5. Доля инновационной продукции (товаров и услуг) в общем объеме реализованной продукции (товаров и услуг) в сфере научных исследований и разработок, процентов

Для установления зависимостей между анализируемыми показателями эффективности необходимо провести корреляционный анализ статистических данных. Корреляционный анализ является одним из наиболее широко используемых статистических методов, который позволяет сформировать предположения о наличии связей и взаимозависимостях рядов переменных. В табл. 1 приведены расчеты коэффициентов корреляции по анализируемым индикаторам государственной программы Российской Федерации «Развития науки и технологий» на 2013–2020 гг.

Необходимо отметить, что по ряду показателей длина статистического ряда крайне мала, и по имеющимся статистическим данным коэффициенты корреляции рассчитывать нецелесообразно.

Таблица 1

**Корреляционный анализ индикаторов государственной программы Российской Федерации
«Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг.**

	Расходы на гражданскую науку из средств федерального бюджета, млн руб.	На фундаментальные исследования	На прикладные научные исследования	В процентах: к расходам федерального бюджета
Удельный вес Российской Федерации в общем числе публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (Web of Science) – всего	–0,96	–0,82	–0,97	–0,89
Отношение средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате по субъекту Российской Федерации	0,13	0,02	0,15	0,02
Число цитирований в расчете на 1 публикацию российских исследователей в научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (Web of Science)	–1,00	–0,94	–0,99	–0,94
Средний возраст исследователей	–0,93	–0,99	–0,88	–0,92
Удельный вес исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей	1,00	0,82	1,00	0,93
Доля исследователей высшей научной квалификации (кандидаты и доктора наук) в общей численности исследователей в возрасте до 39 лет (включительно)	0,53	0,45	0,53	0,74
Число публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus, в расчете на 100 исследователей	0,96	0,97	0,94	0,91
Число публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (Web of Science), в расчете на 100 исследователей	0,75	0,90	0,71	0,60
Коэффициент изобретательской активности (число отечественных патентных заявок на изобретения, поданных в Российской Федерации, в расчете на 10 тыс. чел. населения)	0,34	0,17	0,37	0,28
Удельный вес публикаций в соавторстве с зарубежными учеными в общем числе публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus	–0,75	–0,79	–0,73	–0,66

Из табл. 1 видно, что высокая отрицательная корреляция с показателями расходов на гражданскую науку из средств федерального бюджета, млн руб., на фундаментальные исследования, на прикладные научные исследования и с показателем расходов на гражданскую науку из средств федерального бюджета в процентах к расходам федерального бюджета наблюдается по следующим индикаторам:

- Удельный вес Российской Федерации в общем числе публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science) – всего ($r = -0,96$, $r = -0,82$, $r = -0,97$, $r = -0,89$ соответственно);

- Число цитирований в расчете на 1 публикацию российских исследователей в научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science) ($r = -1,00$, $r = -0,94$, $r = -0,99$, $r = -0,94$ соответственно);

- Удельный вес публикаций в соавторстве с зарубежными учеными в общем числе публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus ($r = -0,75$, $r = -0,79$, $r = -0,73$, $r = -0,66$ соответственно).

Отрицательное значение этих коэффициентов корреляции вызвано рядом взаимосвязей. Например, при увеличении показателя «Расходы на гражданскую науку из средств федерального бюджета» с 132 703,4 млн руб. в 2007 г. до 425 301,7 млн руб. в 2013 г. [9], показатели «Удельный вес Российской Федерации в общем числе публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science)», «Число цитирований в расчете на 1 публикацию российских исследователей в научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science)», «Удельный вес публикаций в соавторстве с зарубежными учеными в общем числе публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus» уменьшались.

Также стоит отметить, что это показатели удельного веса, что само по себе не означает снижения абсолютного значения числа публикаций Российской Федерации в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science). Удельный вес может снижаться даже при увеличении числа публикаций.

Выводы

Представленный прогноз показателей сферы науки и технологий на 2014 г., предполагает продолжение положительной динамики развития, которая сложилась на всем рассматриваемом временном интервале. Оценка развития показателей, характеризующих состояние научной среды Российской Федерации, позволяет сделать вывод о дальнейшем увеличении доли бюджетных средств в структуре валовых затрат на исследования и разработки, а также о положительном изменении возрастной структуры российских ученых.

Анализ различных вариантов развития ключевых показателей государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг. показал, что плановые значения ряда показателей, заложенных в программе, завышены. К таким показателям удельный вес российских публикаций в общем числе публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» и Удельный вес публикаций в соавторстве с зарубежными учеными в общем числе публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus. Фактические значения данных показателей за период 2007–2013 гг. неизменно сокращались, несмотря на увеличение затрат на исследования и разработки и другие положительные факторы. Достижение указанных в программе значений данных показателей возможно в случае преломления негативной динамики и активизации российских ученых в публикации результатов исследований и разработок в журналах, индексируемых международными библиографическими базами данных.

Корреляционный анализ зависимости показателей показал, что увеличение затрат на исследования и разработки напрямую отразилось доле молодых ученых и публикационной активности российских исследователей. Следует отметить, что несмотря на увеличение числа международных публикаций, удельный вес научных работ российских ученых в базе данных «Сеть науки» сокращался, вследствие более быстрого роста общего количества публикаций.

Анализ взаимного влияния показателей государственной программы показывает наибольшую взаимосвязь между показателем среднего возраста исследователей и числом публикаций в журналах, индексируемых международными библиографическими базами данных. Отрицательный коэффициент корреляции позволяет говорить о том, что снижение среднего возраста исследователей достигается за счет увеличения доли молодых ученых, активно публикующих результаты своих исследований в международных изданиях с высоким уровнем цитируемости.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России (НИР 2014-02-573-0020).

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 295 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации “Развитие образования” на 2013–2020 годы».
2. Распоряжение Правительства РФ от 22.11.2012 № 2148-р «Об утверждении государственной программы Российской Федерации “Развитие образования” на 2013–2020 годы».
3. Статистический сборник «Индикаторы инноваций», ВШЭ, 2014.
4. Федеральная служба государственной статистики. Available at: <http://www.gks.ru>
5. База данных «Сеть науки» (WEB of Science). Available at: <http://www.webofknowledge.com>.
6. База данных «Скопус». Available at: <http://www.scopus.com>.
7. Статистический сборник «Наука России в цифрах: 2013», ЦИСН, 2014.
8. Eygel M.Y., Leonova T.N. Innovation development of Russian economy: challenges of decade. International Conference on Management Science and Engineering – Annual Conference Proceedings, ICMSE, 2013, С. 1029–1033.
9. Leonova T.N., Malanicheva N.V., Khasuntsev I.M., Eygel M.Y. International experience in grant funding of research, International Conference on Management Science and Engineering – Annual Conference Proceedings, ICMSE, 2014, С. 1895–1903.

References

1. *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 15 aprelya 2014 g. № 295 «Ob utverzhdenii gosudarstvennoy programmy Rossiyskoy Federatsii “Razvitie obrazovaniya” na 2013–2020 gody»* [Government Decree of April 15, 2014 № 295 «On approval of the government program of the Russian Federation “Development of Education” 2013–2020»].
2. *Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 22.11.2012 № 2148-r «Ob utverzhdenii gosudarstvennoy programmy Rossiyskoy Federatsii “Razvitie obrazovaniya” na 2013–2020 gody»* [Order of the Government of the Russian Federation of 22.11.2012 N 2148-r «On approval of the government program of the Russian Federation “Development of Education” 2013–2020»].
3. (2014) *Statisticheskiiy sbornik «Indikatory innovatsiy»* [Databook «Indicators of Innovation in the Russian Federation»]. VShE [HSE].
4. *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki* [Federal State Statistics Service]. Available at: <http://www.gks.ru>.
5. *Baza dannykh «Set' nauki»* [«Web of Science» database]. Available at: <http://www.webofknowledge.com>.
6. *Baza dannykh «Skopus»* [«Scopus» database]. Available at: <http://www.scopus.com>.
7. (2014) *Statisticheskiiy sbornik «Nauka Rossii v tsifrakh: 2013»* [Databook «Science of Russia in figures: 2013»]. TsISN [CSRS].
8. Eygel M.Y., Leonova T.N., «Innovation development of Russian economy: challenges of decade», International Conference on Management Science and Engineering – Annual Conference Proceedings, ICMSE, 2013, pp. 1029–1033.
9. Leonova T.N., Malanicheva N.V., Khasuntsev I.M., Eygel M.Y., «International experience in grant funding of research», International Conference on Management Science and Engineering – Annual Conference Proceedings, ICMSE, 2014, pp. 1895–1903.

ЭТАП СИТУАЦИОННОГО АНАЛИЗА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ «ДОРОЖНОЙ КАРТЫ» РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СТРАТЕГИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

С.Н. Бухарин, вед. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. физ.-мат. наук, bsn@extech.ru

К.В. Епишин, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. техн. наук, epishin@extech.ru

Статья посвящена ситуационному анализу как начальному этапу прогнозирования, обязательному при формировании дорожной карты.

Ключевые слова: ситуационный анализ, дорожная карта, экспертное прогнозирование.

SITUATION ANALYSIS STAGE IN THE FORMATION OF THE «ROAD MAP» OF THE TECHNOLOGY COMPONENT DEVELOPMENT OF THE NATIONAL SECURITY STRATEGY

S.N. Buharin, Leading Researcher, SRI FRCEC, Doctor of Engineering, bsn@extech.ru

K.V. Epishin, Head of Department, SRI FRCEC, Ph.D. of Engineering, epishin@extech.ru

This article is devoted to the situation analysis as the initial stage of prediction, obligatory in the formation of a roadmap.

Keywords: the situation analysis, roadmap, expert forecasting.

Введение

Процедуру формирования дорожной карты развития технологической составляющей стратегии национальной безопасности условно можно разбить на следующие этапы:

1. Ситуационный анализ.
2. Определение потребностей государства в удовлетворении продуктами военного (двойного) назначения, необходимыми для обеспечения национальной безопасности.
3. Проверка соответствия технологических характеристик и анализ на предмет соответствия обоснованным требованиям к образцам продукта.
4. Определение технологических альтернатив и оценка сроков их развития.
5. Разработка рекомендаций по перспективным технологическим альтернативам.
6. Оценка ресурсного обеспечения реализации технологической дорожной карты.
7. Подготовка итогового отчета по формированию технологической дорожной карты и графическое представление результатов исследования – отражение на графе узлов, структуры их взаимосвязей и характеристик путей между узлами, включая, возможное запаздывание, затраты, неопределенности, риски и т.п.

Процедура любого прогнозирования основывается на данных анализа ситуации – внешних и внутренних условий и обстановки, в которой эволюционирует исследуемая система. Ситуационный анализ – начальный этап прогнозирования, предшествующий планам и инвестициям. Он уменьшает неопределенность исходных данных и факторов, влияющих на результаты прогнозирования. Результатом данного анализа являются исходные данные и знания, необходимые для проведения прогнозирования.

Классификация факторов, учитываемых при ситуационном анализе

При проведении прогнозирования необходимо учитывать множество факторов. Фактор — это причина, движущая сила какого-либо процесса, явления, определяющего его характер или отдельные его черты. Ситуационный анализ касается факторов, к которым чувствительна эволюция системы. Факторы, влияющие на эволюцию системы, принято классифицировать на контролируемые (управляемые) и неконтролируемые: детерминированные, случайные факторы, а также неопределенные факторы, связанные с неполнотой знания целей, процессов, явлений и заинтересованных лиц отображены на схеме [1].



Классификация факторов, влияющих на эволюцию системы

Таким образом, все эти факторы при проведении ситуационного анализа необходимо исследовать.

I. Контролируемые факторы — это воздействия на объект дорожного картирования, вырабатываемые субъектом управления. Эти воздействия формируются на основе правил и процедур, устанавливаемых субъектом управления. К ним относятся процедуры прогнозирования, планирования, распределения ресурсов и стимулирования объекта. Совокупность этих процедур называется механизмом функционирования организационной системы, объединяющей субъект и объект информационного управления [1]. Отсутствие механизма функционирования превращает контролируемые факторы — в неконтролируемые.

К контролируемым факторам относятся административные, финансовые и интеллектуальные ресурсы, которые находятся в распоряжении субъекта, осуществляющего инвестиционные проекты. Ими можно управлять с разной степенью эффективности.

II. Неконтролируемые факторы — это воздействия на объект, не зависящие от субъекта информационного управления. К ним относятся изменения, связанные с научно-техническим прогрессом, неопределенности разной природы, случайные помехи и прочее. Отсутствие контроля часто связано с недостатком знаний и поэтому относительно. При исследовании операций, неконтролируемые факторы классифицируют как фиксированные, случайные и неопределенные.

А. Фиксированные неконтролируемые факторы — это факторы, значения которых можно определить, используя, например, объективные закономерности. Устойчивые причинно-следственные связи и закономерности объективно существуют в биологии, химии, физике, биологии, социуме, психологии, экономике и т.д. На данных связях и закономерностях создают-

ся новые технологии, в том числе в интересах обеспечения национальной безопасности. Отставание в изучении и исследованиях данных факторов приводит к тяжелым последствиям (на уровне государства — вплоть до потери суверенитета и территориальной целостности).

К данному виду факторов можно отнести следующие:

- угрозы национальной безопасности;
- вызовы;
- существующую нормативно-правовую базу, включая международное право.

Угроза национальной безопасности — совокупность факторов, препятствующих реализации национальных интересов, а также создающих опасность национальным ценностям и национальному образу жизни. Источниками угроз могут быть: зарубежное государство (группа государств), группировки лиц, отдельные лица, процессы и явления в экономике, экологии, информационной сфере и т.д. [2].

В Стратегии национальной безопасности Российской Федерации [3] сделан вывод о том, что угрозу национальным интересам России будут представлять:

- односторонний силовой подход в международных отношениях;
- противоречия между основными участниками мировой политики;
- угроза распространения оружия массового уничтожения и его попадания в руки террористов;
- совершенствование форм противоправной деятельности в кибернетической области и в сфере высоких технологий.

Вызов это выраженное словами, поступками, деятельностью предложение вступить в борьбу, спор. Вызов — это нечто, что может послужить причиной, способствующей возникновению и усилению каких-то явлений и событий. В данном случае речь идет о таких явлениях, как циничная политика США в достижении своих целей в различных точках земного шара. Вера в технологическое превосходство своего вооружения и в исключительность американской военно-теоретической мысли, подкрепляемая развитием теорий, подобных теории Бойда [4], может подтолкнуть США к агрессии против России.

В соответствии с идеями Дж. Бойда и его последователей любая деятельность в военной сфере с определенной степенью приближения может быть представлена в виде кибернетической модели OODA (Observe — наблюдай, Orient — ориентируйся, Decide — решай, Act — действуй). Указанная модель предполагает многократное повторение петли действий, составленной из четырех последовательных взаимодействующих процессов: наблюдение, ориентация, решение, действие. Фактически имеет место развитие ситуации по спирали и на каждом этапе этой спирали осуществляется взаимодействие с внешней средой и воздействие на противника. Модель обычно относят к разряду кибернетических, так как в ней реализуется принцип «обратной связи», в соответствии с которым часть выхода из системы снова подается на ее вход, чтобы уточнить, а если потребуется, и скорректировать развитие системы на последующих этапах.

В большинстве доктринальных военных установок США предписывается ориентация на превосходство в реализации цикла OODA с целью осуществления обезоруживающего удара по своим противникам.

К технологическим вызовам можно отнести, например НБИК-технологии (НБИК — аббревиатура, обозначающая современную тенденцию к конвергенции нано-, био-, инфо- и когно-технологий). Характерной и особенной чертой НБИК-технологий является то, что угрозы, порождаемые ими, гораздо шире порождаемых образцами вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ), созданными на базе этих технологий.

С учетом достижений и преимуществ, предоставляемых НБИК-технологиями, определен спектр вызовов, структурированный по трем уровням: глобальные, межгосударственные и локальные.

К глобальным вызовам можно отнести изменение целей войн, которые будут вестись именно за экономический контроль над производством, построенным на НБИК-технологиях во всех его формах. Это война технологий, интеллекта, противостояние на основе информационного и технологического превосходства. Подобное превосходство вызывает соблазн действовать с позиций силы.

Среди межгосударственных вызовов — опасность психологического воздействия с использованием современных информационно-коммуникационных технологий на индивидуальное и общественное сознание неугодной страны с целью навязывания своей системы ценностей, проблема обеспечения безопасности и конфиденциальности информации.

Сегодня благодаря новым технологиям последствия информационного воздействия могут оказаться сопоставимыми с результатами традиционных боевых действий.

Новейшие биотехнологии создают практически неограниченные возможности вмешательства в жизнедеятельность живых организмов.

В области когнитивных технологий вызов состоит в том, что страны, общества и индивидуумы, вооруженные когнитивными технологиями, в соответствии с теорией цикла OODA Бойда, всегда будут упреждать в своих действиях и превосходить в эффективности решений тех, кто не создал и не освоил такие технологии.

К локальным вызовам можно отнести вызовы, связанные с появлением nanoоружия, что может спровоцировать террористические действия, а также вызовы, связанные с применением новых лекарств, разработанных с использованием нанотехнологий.

Существующая нормативно-правовая база, включая международное право, несмотря на имеющиеся возможности ее коррекции, в силу большой инерционности процесса управления данной процедуры скорее относится к неконтролируемым факторам, чем — к контролируемым.

Б. Случайные неконтролируемые факторы

К таковым в частности относятся климатические факторы, время безаварийной работы деталей и узлов, сезонные изменения цен, курсов валют и прочее. Случайные факторы — это проявления случайных процессов, оказывающих влияние на результаты прогнозирования. Если существует взаимно-однозначное соответствие между значением случайного фактора и вероятностью его наступления, то говорят, что задан закон распределения случайного процесса. Знание этого закона позволяет, например, определить вероятность наступления нежелательного события и оценить риски.

Метеорологические прогнозы актуальны, поскольку глобальное изменение климата может привести к существенным геополитическим потрясениям. В качестве примера можно привести резкое возрастание интереса к российской Арктике. Данный интерес возник в результате глобального потепления и открывающимися в силу этого перспективами круглогодичного использования Северного морского пути. При этих глобальных изменениях резко повышается рентабельность освоения месторождений полезных ископаемых на арктическом шельфе. Все это определяет возникшие угрозы для национальной безопасности. Специфика северных территорий и климата определяет целый ряд требований к перспективным образцам вооружения и военной техники.

В. Неопределенные факторы

Цель как неопределенный неконтролируемый фактор

Цель — это идеальное мысленное предвосхищение результата деятельности. В качестве сознательного мотива, цель направляет и регулирует человеческую деятельность. В исследовании операций цель относят к неопределенному неконтролируемому фактору [5].

Причины, по которым цель отнесена к неконтролируемым неопределенным факторам — это нечеткость представления о целях и задачах, неопределенность и неполнота исходных

данных. Из нечеткости представления о цели следует нечеткость представления о задачах. Для того чтобы снять нечеткость представления о цели, следует определить ее вид, построить дерево целей и распределить по нему имеющиеся ресурсы.

Цель выполняет несколько функций. Во-первых, она является фактором, координирующим деятельность коллектива, воплощающего в жизнь проект. Во-вторых, цель определяет критерии принятия решений и оценки результатов реализации проекта. В-третьих, она должна быть эффективным инструментом, связывающим стратегические и тактические решения.

Цель проекта может быть представлена в виде комбинаций множества частных, тактических целей, образующих ее базис.

Неопределенные факторы, связанные с недостаточной изученностью процессов и явлений

При анализе данных факторов главным является установление области их изменения и оценка значения параметров обстановки благоприятных и неблагоприятных для решения поставленной задачи. К неопределенным факторам, связанным с недостаточной изученностью процессов и явлений можно отнести геополитическую и политическую обстановки.

Если политология — это наука о политической власти, то геополитика — это географическое мировоззрение власти, это наука о контроле над территорией, о закономерностях распределения и перераспределения сфер влияния (центров силы) различных государств и межгосударственных объединений. Учет динамики изменения геополитической и политической обстановки во многом влияет на перспективные технические решения и реализуемость прогнозов.

В настоящее время в мире существует множество аналитических центров, занимающихся политическими и геополитическим прогнозированием. Например, анализы американского аналитического центра «Stratfor», основателем которой является известный аналитик и стратег Джордж Фридман, всегда вызывали интерес. Так, например, в 2013 г. специалисты Центра подготовили доклад на тему геополитической борьбы крупных держав в постсоветском пространстве в 2014 г. (см.: 2014 Annual Forecast Preview / «Stratfor.com», 30 декабря 2013 г.), выводы которого пока не подтверждаются. Тем не менее, очевидно, что геополитический, *galina_f25@mail.ru* внешне и внутреннеполитический прогнозы необходимы при решении задач прогнозирования в рамках в научно-технической и технологической сферах стратегии национальной безопасности. Например, тот же прогноз Дж. Фридмана о том, что в ближайшее время политика Украины будет соответствовать интересам России, может оправдаться при резком изменении там внутривнутриполитической обстановки, где ситуации является неустойчивой и любое, даже незначительное воздействие может сыграть колоссальную роль.

Политическое и геополитическое прогнозирование существенным образом связано с экономическим прогнозированием. Экономическое прогнозирование осуществляется по следующим основным направлениям:

- прогнозирование роста ресурсов — естественных, демографических, национального богатства, развития научно-технического прогресса;
- прогнозирование динамики — темпы и факторы роста, структурные сдвиги;
- прогнозирование потребностей — общегосударственных производственных, личных и др.
- прогнозы последствий от вероятного наступления событий в стране и за рубежом;
- прогнозы развития отдельных сфер, отраслей экономики, конкретных видов производств, территорий;
- демографические прогнозы;
- социальные прогнозы;
- научно-технические прогнозы;
- экологические прогнозы и др.

Все перечисленные прогнозы тесно взаимосвязаны между собой.

Одна из важных задач прогнозирования — предсказание так называемых пороговых величин процессов развития, выявление возможных сроков крупных сдвигов, знаменующих качественное изменение изучаемых процессов.

По масштабу прогнозных разработок выделяют:

- прогнозы макроэкономические (народнохозяйственные);
- межрегиональные и межотраслевые прогнозы развития народнохозяйственных комплексов (топливно-энергетического, агропромышленного, инвестиционного, инфраструктурного, социального и др.);
- прогнозы отраслевые (промышленности, сельского хозяйства, строительства, транспорта, образования, здравоохранения и других отраслей материального производства, непроизводственной сферы);
- прогнозы региональные-национально-государственных и административно-территориальных образований в составе Российской Федерации;
- прогнозы первичных звеньев народнохозяйственной системы (предприятий и организаций);
- прогнозы отдельных производств и продуктов.

Неопределенные неконтролируемые факторы, связанные с действиями конкурентов и прочих субъектов экономики и политики

К данным факторам относят действия политиков, бизнесменов, транснациональных корпораций (ТНК), геополитических конкурентов, определяющих, в частности, содержание вооруженной борьбы и приемы ведения боевых действий.

Проведение ситуационного анализа с помощью разработки когнитивной карты ситуации

Определение наиболее вероятных вариантов развития внутренних и внешних условий объекта прогнозирования под воздействием перечисленных факторов является одной из центральных задач разработки прогноза. В случае технологического прогноза по направлениям, ориентированным на обеспечения национальной безопасности в первую очередь следует обращать внимание на прогнозирование динамики изменения инновационного климата и инновационной среды.

Ситуационный анализ может проводиться с помощью разработки когнитивной карты ситуации, представляющей собой ориентированный взвешенный граф, в котором:

- вершины взаимнооднозначно соответствуют базисным факторам ситуации, в терминах которых описываются процессы в ситуации. Множество первоначально отобранных базисных факторов может быть верифицировано с помощью технологии data mining [6, 7, 8], позволяющей отбросить избыточные факторы, слабо связанные с ядром базисных факторов;
- дуги определяют непосредственные взаимосвязи между факторами путем рассмотрения причинно-следственных цепочек, описывающих распространение влияний одного фактора на другие факторы.

Когнитивная карта отображает факт наличия влияний факторов друг на друга. Учет всех обстоятельств требует перехода на следующий уровень структуризации информации, отображенной в когнитивной карте, т. е. к когнитивной модели. На этом уровне каждая связь между факторами когнитивной карты раскрывается до соответствующего уравнения, которое может содержать как количественные (измеряемые) переменные, так и качественные (не измеряемые) переменные. Каждой качественной переменной ставится в соответствие совокупность лингвистических переменных, отображающих различные состояния этой качественной переменной [1], а каждой лингвистической переменной можно поставить в соответствие определенный числовой эквивалент, например на шкале [0,1]. По мере накопления знаний о процессах, происходящих в исследуемой ситуации, становится возможным более детально раскрывать характер связей между факторами.

Формально когнитивная модель ситуации может быть, как и когнитивная карта, представлена графом, однако каждая дуга в этом графе представляет уже некую функциональную зависимость между соответствующими базисными факторами, т. е. когнитивная модель ситуации представляется функциональным графом.

При анализе конкретной ситуации пользователь обычно знает или предполагает, какие изменения базисных факторов являются для него желательными. Факторы, представляющие наибольший интерес для пользователя, называются целевыми. Это — выходные факторы когнитивной модели. Задача выработки решений по управлению процессами в ситуации состоит в том, чтобы обеспечить желательные изменения целевых факторов, это — цель управления. Цель считается корректно заданной, если желательные изменения одних целевых факторов не приводят к нежелательным изменениям других целевых факторов.

В исходном множестве базисных факторов выделяется совокупность так называемых управляющих факторов. Управляющее воздействие считается согласованным с целью, если оно не вызывает нежелательных изменений ни в одном из целевых факторов.

При корректно заданной цели управления и при наличии управляющих воздействий, согласованных с этой целью, решение задачи управления не вызывает особых трудностей (даже при нелинейной когнитивной модели ситуации со знакопостоянными влияниями факторов друг на друга). В общем же случае нахождение условий для обеспечения целенаправленного поведения в ситуации является сложной задачей [9–14].

В качестве примера применения когнитивной модели можно привести задачу укрупненной оценки места и роли оборонно-промышленного комплекса (ОПК) в процессах, протекающих на общеэкономическом уровне, что позволяет прогнозировать развитие ОПК, и оценить его место в экономике страны. Для реализации такой модели используются приемы нечеткой логики, теории графов и теории матриц. В модели с помощью когнитивных карт исследуются социально-экономические, военно-политические, внешнеполитические, экологические и другие ситуации. В процессе реализации модели необходимо провести когнитивную структуризацию информации о функционировании ОПК и тенденциях развития процессов (социально-экономических, внешне- и внутривнутриполитических и пр.), оказывающих влияние на ОПК. На основе этого строится когнитивная карта, описывающая механизм и условия функционирования ОПК для различных ситуаций. В процессе структуризации информации формируется множество факторов и определяются причинно-следственные отношения между факторами. Для каждого фактора определяется его тенденция — темп роста показателя, характеризующего объект, явление или процесс, который ассоциирован с данным фактором. Для причинно-следственных отношений определяются характер (положительный или отрицательный) и сила связи между базисными факторами. Значения соответствующих переменных задаются в соответствующей шкале; каждому из них ставится в соответствие число в интервале от минус — до плюс единицы.

Формально когнитивная карта ситуации представляет собой взвешенный ориентированный граф, в котором множество вершин взаимно однозначно соответствует множеству факторов, а множество дуг отражает непосредственные влияния факторов друг на друга. Каждая дуга, связывающая факторы между собой, имеет вес, отражающий характер и силу влияния одного фактора на другой [15].

Для проведения вышеописанного анализа и формирования графа подбирается пул экспертов, которые могут работать как независимо друг от друга, так и в составе коллектива.

На рассмотренном этапе разработки прогноза на основании анализа условий обстановки и всей имеющейся информации об объекте прогнозирования, информации в результате работы экспертов предварительно определяется перечень возможных альтернативных вариантов (сценариев) изменения условий обстановки. После их предварительной оценки, из перечня исключаются альтернативные варианты, реализуемость которых в прогнозируемый период сомнительна или же вероятность их реализации ниже предварительно установлен-

ного порогового значения. Оставшиеся альтернативные варианты подвергаются более углубленной оценке с целью определения альтернативных вариантов изменения условий обстановки, осуществление которых наиболее вероятно. При этом следует отметить, что забракованные варианты сценариев со временем могут стать актуальными.

На этом этапе разработки прогноза предполагается наиболее активная работа экспертов по определению и оценке ключевых событий (инцидентов), наступление которых ожидается в прогнозируемом промежутке времени и которые могут привести как к негативным, так и позитивным последствиям.

Выявление опасностей и оценка рисков

Для выявления опасностей широко используется анализ сетей событий (АСС). Введем несколько определений. Инцидент – нежелательное отклонение системы от нормы или ожидаемого результата. Сеть событий – граф, вершинами которого являются события, а дуги характеризуют причинно-следственные связи между этими событиями. Сеть событий – конечное событие, являющееся результатом исходного. Каждое событие, следующее за исходным, условно по отношению к предыдущему. Условие – логическая связь между событиями. Условие «и» объединяет одновременно происходящие события. Условие «или» означает, что для события достаточно одного из предыдущих.

Анализ сети событий основан на поиске и изучении множества его путей. Путь – это последовательность событий, приводящих к выходу. Вероятность последнего можно рассчитать, зная вероятности предшествующих событий. Каждый путь соответствует одному выходу сети событий.

Выделяют два типа АСС:

- послеинцидентный АСС используется для оценки результатов произошедшего инцидента и разработки мероприятий по его недопущению в будущем;

- доинцидентный АСС направлен на предотвращение возможного инцидента. Он изучает события, способствующие и мешающие возникновению инцидента. При этом инцидент играет роль нежелательного конечного события – выхода. Наряду с ним, рассматриваются и желательные выходы. Доинцидентный анализ важен для выявления возможных причин инцидента.

Таким образом, анализ сети событий дает «портрет» выходных событий в системном, логическом и документальном виде. Сети событий – это графическое представление логических моделей или таблиц истинности. Доинцидентный АСС указывает сильные и слабые стороны систем безопасности (предупреждения инцидентов). Послеинцидентный АСС определяет множество возможных выходов из данного инцидента.

АСС позволяет получать оценку вероятности инцидента, являющегося следствием предшествующих событий в сети. Для этого используется сетевой метод. Суть его заключается в том, что эксперты последовательно оценивают вероятности наступления событий, начиная с самого первого. То есть данный метод предполагает создание группы экспертов, которая по известным правилам [1] оценивает вероятности связанных событий.

Заключение

Тщательно проведенный ситуационный анализ позволяет получить исходные данные для определения потребностей государства, например в удовлетворении продуктами военного (двойного) назначения. Он также обеспечивает подсказки, необходимые для определения ключевых качеств, характеристик, которыми должны обладать данные продукты и технологии. Кроме того, ситуационный анализ дает всю необходимую информацию для оценки реализуемости планов и программ создания новых продуктов и технологий, построенных с помощью результатов экспертно-аналитического прогнозирования.

Ситуационный анализ должен проводиться на протяжении всего процесса прогнозирования и реализации проектов.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России по проекту № 3256).

Список литературы

1. Бухарин С.Н., Цыганов В.В. Методы и технологии информационных войн. М.: Академический проект. 2007 г.
2. Кучерявый М.М. Угрозы национальной безопасности России, 2013 г. Ориентир МО РФ. Available at: <http://orientir.milportal.ru/ugrozy-natsional-noj-bezopasnosti-rossii>.
3. Указ Президента РФ от 12.05.2009 г. № 537 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года».
4. Ивлев А.А. Основы теории Бойда. Направления развития, применения и реализации. Available at: http://old.vko.ru/pdf/2008/library/08_05_23_02.pdf.
5. Гермейер Ю.Б. Введение в теорию исследования операций. Москва: Наука, 1971 г., 383 с.
6. Абдикеев Н.М., Данько Т.П., Ильдеменов С.В., Киселев А.Д., «Реинжиниринг бизнес-процессов. Курс МВА», М.: Изд-во Эксмо, 2005 г. 592 с.
7. Абдикеев Н.М., Киселев А.Д. «Управление знаниями в корпорации и реинжиниринг бизнеса», М.: Инфра-М, 2011 г. 382 с.
8. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. «Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining», СПб: БХВ-Петербург, 2004, 336 с.
9. Максимов В.И., Корноушенко Е.К. Знание – основа анализа // Банковские технологии, № 4, 1997 г.
10. Корноушенко Е.К., Максимов В.И. Управление процессами в слабоформализованных средах при стабилизации графовых моделей среды // Труды ИПУ, 1998 г., вып. 2.
11. Максимов В.И., Корноушенко Е.К. Аналитические основы применения когнитивного подхода при решении слабоструктурированных задач // Труды ИПУ, 1998 г, вып. 2.
12. Максимов В.И., Качаев С.В., Корноушенко Е.К. Концептуальное моделирование и Мониторинг проблемных и конфликтных ситуаций при целенаправленном развитии региона // В сб. «Современные технологии управления для администраций городов и регионов». Фонд «Проблемы управления», М., 1998 г.
13. Максимов В.И., Корноушенко Е.К., Качаев С.В. Анализ ситуации и компенсация теневых аспектов в свободной торговле // В сб. «Современные технологии управления для администраций городов и регионов» // Фонд «Проблемы управления», М., 1998.
14. Максимов В.И., Корноушенко Е.К., Качаев С.В., Григорян А.К. Когнитивный подход к анализу проблемы демонополизации в транспортном комплексе // Труды ИПУ, 1998 г., вып. 2.
15. Бажанов В.А. Модели в оборонно-промышленном комплексе – системный подход. Available at: <http://www.nsu.ru/exp/ref/Media:4ef1a2d68846c8c01300028e03.pdf>.
16. Баранник А.Ю., Клементьев С.А. Организация обеспечения безопасности критической инфраструктуры в США // Зарубежное военное обозрение, № 8, 2009, с. 3–10.

References

1. Bukharin S.N., Tsyganov V.V. (2007) *Metody i tekhnologii informatsionnykh voyn* [Methods and techniques of information warfare]. *Akademicheskii projekt* [Academic Project]. Moscow.
2. Kucheriaviy M.M. (2013) *Ugrozy natsional'noy bezopasnosti Rossii. Orientir MO RF* [Threats to the national security of Russia. Landmark Defense Ministry]. Available at: <http://orientir.milportal.ru/ugrozy-natsional-noj-bezopasnosti-rossii>.
3. *Ukaz Prezidenta RF ot 12.05.2009 g. № 537 «O Strategii natsional'noy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii do 2020 goda»* [Presidential Decree of 12.05.2009, № 537 «On National Security Strategy of the Russian Federation until 2020»].

4. Ivlev A.A. Osnovy teorii Boyda. *Napravleniya razvitiya, primeneniya i realizatsii* [Fundamentals of the theory of Boyd. Direction of development, application and implementation]. Available at: http://old.vko.ru/pdf/2008/library/08_05_23_02.pdf.
5. Germeier Y.B. (1971) *Vvedenie v teoriyu issledovaniya operatsiy* [Introduction to operations research theory]. Nauka [Nauka]. Moscow, 383 p.
6. Abdikeyev N.M., Danko T.P., Ildemenov S.V. Kiselev A.D. (2005) *«Reinzhiniring biznes-protsessov. Kurs MBA»* [«Business Process Reengineering. Course MBA»]. Izd-vo Eksmo [Penguin Books]. Moscow, 592 p.
7. Abdikeyev N.M., Kiselev A.D. (2011) *«Upravlenie znaniyami v korporatsii i reinzhiniring biznesa»* [«Knowledge management in corporations and reengineering business»]. Infra-M [Infra-M]. Moscow, 382 p.
8. Barsegian A.A., Kupriyanov M.S., Stepanenko V.V., Cold I.I. (2004) *«Metody i modeli analiza dannykh: OLAP i Data Mining»* [«Methods and models of data analysis: OLAP and Data Mining»]. BKhV-Peterburg [BHV-Petersburg]. St. Petersburg, 336 p.
9. Maksimov V.I., Kornoushenko E.K. (1997) *Znanie – osnova analiza. Bankovskie tekhnologii* [Knowledge – based on analysis. Banking Technologies], no. 4.
10. Kornoushenko E.K., Maksimov V.I. (1998) *Upravlenie protsessami v slaboformalizovannykh sredakh pri stabilizatsii grafovyykh modeley sredy. Trudy IPU* [Process management in environments with WEAKLY FORMALIZED stabilization graph models of environment. Proceedings of the IMPs], vol. 2.
11. Maksimov V.I., Kornoushenko E.K. (1998) *Analiticheskie osnovy primeneniya kognitivnogo podkhoda pri reshenii slabostrukturirovannykh zadach. Trudy IPU* [Analytical basis for the use of the cognitive approach in solving semistructured problems. Proceedings of the IMPs], vol. 2.
12. Maksimov V.I., Kachayev S.V., Kornoushenko E.K. (1998) *Kontseptual'noe modelirovanie i Monitoring problemnykh i konfliktnykh situatsiy pri tselenapravlennom razvitii regiona. V sb. «Sovremennye tekhnologii upravleniya dlya administratsiy gorodov i regionov». Fond «Problemy upravleniya»* [Conceptual modeling and monitoring of problems and conflict situations concerning purposeful development of the region. In Proc. «Modern technologies for the management of administrations of cities and regions». «Problems' Management Foundation»]. Moscow.
13. Maksimov V.I., Kornoushenko E.K., Kachayev S.V. (1998) *Analiz situatsii i kompensatsiya tenevykh aspektov v svobodnoy torgovle. V sb. «Sovremennye tekhnologii upravleniya dlya administratsiy gorodov i regionov». Fond «Problemy upravleniya»* [Situation Analysis and compensation of the shadow aspects of free trade. In Proc. «Modern technologies for the management of administrations of cities and regions». «Problems' Management Foundation»]. Moscow.
14. Maksimov V.I., Kornoushenko E.K., Kachayev S.V., Grigoryan, A.K. (1998) *Kognitivnyy podkhod k analizu problemy demonopolizatsii v transportnom komplekse. Trudy IPU* [The cognitive approach to the Demonopolization problem analysis in the transport sector. Proceedings of the IMPs], vol. 2.
15. Bazhanov V.A. *Modeli v oboronno-promyshlennom komplekse – sistemnyy podkhod* [Models in the military-industrial complex – a systematic approach]. Available at: <http://www.nsu.ru/exp/ref/Media:4ef1a2d68846c8c01300028e03.pdf>.
16. Barannik A.U., Klementyev S.A. (2009) *Organizatsiya obespecheniya bezopasnosti kriticheskoy infrastruktury v SShA* [The organization of security of critical infrastructure in the United States]. *Zarubezhnoe voennoe obozrenie* [Foreign Military Review], no. 8, pp. 3–10.

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА И АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАЛЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Г.И. Бахтурин, ген. дир. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. техн. наук, bgi@extech.ru

Т.И. Турко, дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. биол. наук,
ttamara16@extech.ru

Н.Б. Храмов, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, hramovnb@extech.ru

В.Ф. Федорков, зам. нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, fedorkov@extech.ru

С.В. Борецкая, ст. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, sofia.boretskaya@gmail.com

В работе представлены инструменты и результаты комплексного мониторинга деятельности малых инновационных предприятий, включающего анализ как количественных показателей, так и мнения участников процесса коммерциализации РИД. По оценке учредителей, создание ХО (ХП) дает значительные выгоды и преимущества как учреждению, так и ХО, что свидетельствует об интересе к этому механизму коммерциализации РИД.

Ключевые слова: Малое инновационное предприятие, хозяйственное общество (ХО), хозяйственное партнерство (ХП), результаты интеллектуальной деятельности (РИД), федеральный закон № 217-ФЗ, коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности, эффективность деятельности хозяйственных обществ.

RESULTS OF MONITORING AND ANALYSIS OF SMALL INNOVATIVE ENTERPRISES

G.I. Bakhturin, Director General, SRI FRCEC, Doctor of Engineering, bgi@extech.ru

T.I. Turko, Director of Centre, SRI FRCEC, Doctor of Biology, ttamara16@extech.ru

N.B. Khramov, Head of Department, SRI FRCEC, hramovnb@extech.ru

V.F. Fedorkov, Deputy Head of Department, SRI FRCEC, fedorkov@extech.ru

S.V. Boretskaya, Senior Researcher, SRI FRCEC, sofia.boretskaya@gmail.com

The article presents the tools and results of comprehensive monitoring of the performance of small innovative enterprises, including analysis of both the quantitative indices and the opinions of the participants of the process of commercialization of RIA. According to the founders, the creation of the business entity (BE) provides considerable benefits to both institutions and the economic partnership (EP), which demonstrates the interest in the mechanism of commercialization of RIA.

Keywords: A small innovative enterprise, a business entity (BE), economic partnership (EP), the results of intellectual activities (RIA), the Federal law № 217-ФЗ, the commercialization of intellectual property, the effectiveness of business entities.

Введение

Одним из целесообразных шагов на пути увеличения инновационной составляющей экономики России является задействование научно-инновационного потенциала высшей школы и системы научных организаций России в сфере реальной экономики. Этому способствует развитие инновационной деятельности бюджетных и автономных учреждений образования и науки, под которой, прежде всего, понимается вовлечение в хозяйственный и гражданский правовой оборот результатов интеллектуальной деятельности (РИД), созданных в рамках выполнения НИОКР за счет средств федерального бюджета.

Важнейшим этапом развития инновационной деятельности образовательных и научных организаций стало принятие Федерального закона от 02.08.2009 № 217-ФЗ [1], в соответствии с которым бюджетные учреждения науки и образования, научные и образовательные учреждения Российской академии наук получили право без согласия собственника имущества, с уведомлением Минобрнауки России, учреждать малые инновационные предприятия (хозяйственные общества), деятельность которых заключается в практическом применении (внедрении) РИД. В настоящее время процесс регулируется нормами ст. 103 Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [2, 3], п. 3.1 Федерального закона от 23.08.1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» [4]. Бюджетные и автономные научные и образовательные учреждения вправе учреждать хозяйственные общества (ХО) и хозяйственные партнерства (ХП), в том числе совместно с другими лицами.

Возможность создания ХО по механизму 217-ФЗ вызвала всплеск интереса (за первые два года было создано порядка 1300 ХО), однако в последние годы наблюдается снижение активности создания ХО (ХП). В целом, по состоянию на 02 марта 2015 г. учреждено 2717 ХО и ХП. В уставные капиталы учредителями внесено право использования более 3125 РИД.

Вопрос эффективности и перспективности механизма коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности научных и образовательных учреждений путем учреждения малых инновационных предприятий (ХО и ХП) является актуальной проблемой и находится в фокусе внимания Минобрнауки России.

Организация мониторинга деятельности ХО и ХП в 2014 г.

Для целей анализа ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ разработана комплексная система показателей деятельности ХО (ХП), на основе которой проводится ежегодный мониторинг их деятельности. Вопросы анкеты корректируются и актуализируются в соответствии с потребностями анализа по согласованию с Минобрнауки России.

В 2014 г. методика проведения мониторинга была несколько изменена и усовершенствована.

Во-первых, мониторинг осуществлен на базе специализированной информационной системы, разработанной ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ для взаимодействия с бюджетными и автономными учредителями ХО (ХП). Анкета предлагалась для заполнения в интерактивном режиме на сайте <https://mir.extech.ru> в специальном разделе и была доступна только зарегистрированным и авторизованным пользователям ресурса. Полученные ответы заносятся в специальные разделы базы данных, содержащей полные сведения о ХО (ХП) и их учредителях. Таким образом, подход к взаимодействию с учредителями приобрел системность и комплексность: все задачи взаимодействия реализуются посредством одного сайта, что удобно для пользователей и администраторов, а вся доступная информация собрана в одной базе данных, что методологически правильно.

Во-вторых, принципиальным изменением методики мониторинга было изменение адресата вопросов анкеты. В 2014 г. впервые анкета была направлена в адрес представителей бюджетных (автономных) учредителей, а не непосредственно директоров ХО (ХП). Это шаг в рамках построения целостной системы взаимодействия с учредителями — интерактивная информационная система предполагает общение с представителями бюджетных (автономных) учредителей, которые обязаны направлять уведомления о создании ХО (ХП). Такой механизм сбора сведений в большей степени соответствует правовым нормам, чем запрос сведений непосредственно у директоров ХО (ХП). Таким образом, предполагалось, что от бюджетного (автономного) учредителя в системе зарегистрирован только один пользователь, и он на специальной странице предоставляет сведения о всех ХО (ХП), учрежденных с участием организации. В помощь представителям учредителей в сборе све-

дений на сайте был выложен специально разработанный файл в формате .docx, содержащий вопросы по деятельности ХО (ХП) в виде форм вместе с методическими рекомендациями по заполнению.

В-третьих, помимо анкеты для ежегодного мониторинга деятельности ХО (ХП) ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ по запросу Минобрнауки разработан дополнительный опросник представителей бюджетных и автономных учредителей ХО (ХП). Целью составления анкеты было выявление действительных проблем и стимулов для создания ХО (ХП) в образовательной и научной среде. Анкета заполнялась представителями учреждений, зарегистрированными в системе, по принципу: от одного учреждения – одна анкета.

Разработанные анкеты дополняют друг друга: если в одной представлены фактические количественные показатели деятельности ХО (ХП), то в другой выражена оценка самого механизма коммерциализации РИД, отношение бюджетных (автономных) учредителей и директоров к различным аспектам этого процесса. Анкеты предоставляют комплексную информацию о действительном положении дел в сфере создания ХО (ХП), в соответствии с потребностями Минобрнауки России.

Сбор сведений осуществлен в сентябре 2014 г. (в соответствии с письмом Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № АК-2279/14). Сведения о деятельности ХО (ХП) получены по 1800 ХО (ХП) от 220 учредителей. Иначе говоря, участие в мониторинге приняли 54,6 % учредителей и предоставили сведения о 69 % созданных ХО (ХП). По анкете для оценки учреждениями образования и науки механизма практического применения РИД через создание ХО и ХП получено 272 ответа.

В следующих параграфах представлены основные результаты проведенного мониторинга.

Сведения о деятельности ХО (ХП) и ее результативности

Из числа ХО (ХП), созданных раньше декабря 2013 г., сведения о характере деятельности которых были получены, 34 % не осуществляли деятельность в 2013 г., что составляет более трети.

Среди организаций, осуществлявших деятельность, 36,1 % занимаются преимущественно выполнением НИОКР (указали в качестве основной производимой продукции); 17,5 % оказывают услуги; 6,7 % специализируются на выполнении работ (кроме НИОКР) и 5,7 % – на производстве товаров. В данном вопросе можно было выбрать только один пункт, и ответы отражают общую направленность деятельности организации.

По предоставленным в ходе мониторинга данным, 49,5 % ХО и ХП (без учета созданных позже декабря 2013 г.) в 2013 г. имели нулевую выручку.

Средняя выручка в расчете на одно ХО (ХП) составляет 1843 тыс. руб., средняя выручка организаций, показавших ненулевую выручку, составляет 3647,8 тыс. руб. При этом около 30 % имеют выручку до 1000 тыс. руб.

Из числа ХО (ХП), предоставивших данные о чистой прибыли за 2013 г., 34,5 % имели положительную прибыль. Информация о структуре ответов ХО (ХП) в разбивке по типам деятельности представлена на рис. 1.

Наименьший размер чистой прибыли наблюдается в сфере оказания услуг и реализации товаров, несмотря на то, что процент прибыльных предприятий в этих сферах наибольший и составляет около 60 %. ХО (ХП), основным видом деятельности которых является выполнение работ, показывают существенно большую, чем остальные, чистую прибыль, на уровне 912 тыс. руб., а также высокий процент прибыльных предприятий, однако, как было показано ранее, доля таких предприятий небольшая.

По данным мониторинга, 31,5 % ХО (ХП) предоставили информацию о ненулевом объеме привлеченных средств (внешнего финансирования). Под этим понимаются средства, полученные на развитие, в отличие от выручки: средства бюджета (субвенции, субсидии, бюджетные кредиты, инвестиции в уставные капиталы), средства фондов, средства учредителей,

кредиты и займы. Средний объем привлеченных ХО (ХП) средств по всем источникам составляет 3331,7 тыс. руб. Усредненная структура привлеченных средств по источникам представлена на рис. 2.

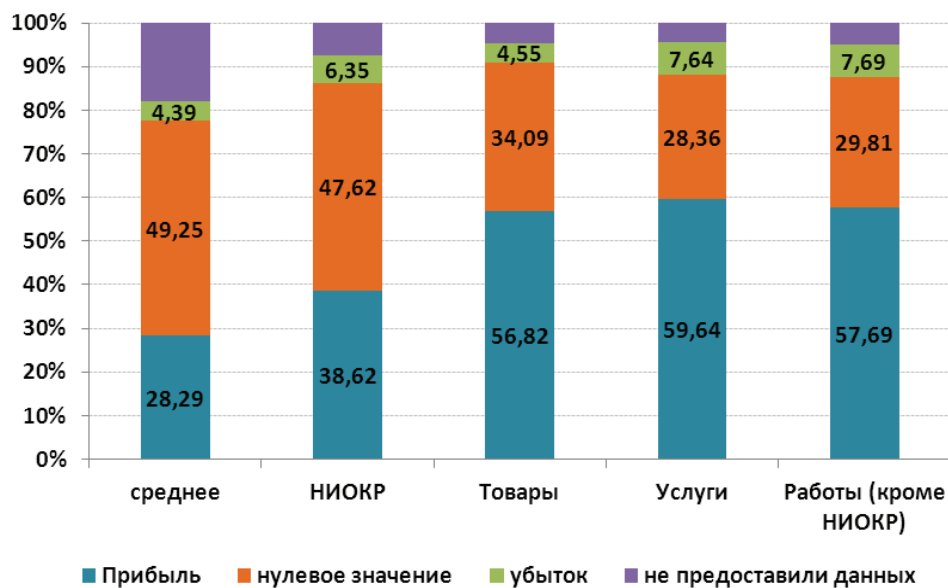


Рис. 1. Структура ответов хозяйственных обществ о чистой прибыли

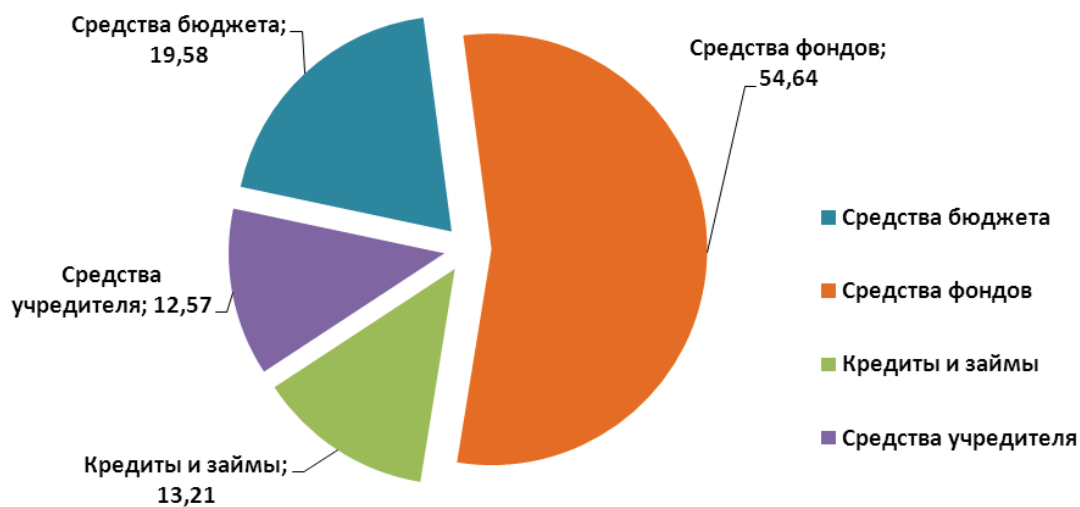


Рис. 2. Усредненная структура привлеченных хозяйственными обществами средств по источникам

Можно отметить, что степень привлечения кредитов ХО (ХП) крайне мала (19,4% организаций, привлекавших финансирование), а основным источником средств на развитие для предприятий являются фонды, такие как Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере и другие.

Кадровый потенциал ХО (ХП)

Общая численность занятых в ХО (ХП), включая внешних совместителей, лиц, выполнявших работу по договорам гражданско-правового характера, собственников, получавших заработную плату в организации, на 01.01.2014 г. составила 6425 чел. (данные по 1548 ХО). С 01.01.2013 г. численность увеличилась на 18,6 %, однако это в большей мере обусловлено увеличением количества ХО (ХП), поскольку средняя численность персонала за тот же период упала с 4,25 чел. до 4,15 чел. На 01.07.2014 г. общая численность составила 6339 чел. (1614 организаций), — на 1,3 % меньше, чем в начале года, что может быть обусловлено сезонным спадом занятости после завершения учебного года.

Общая численность персонала в разбивке по категориям представлена на рис. 3. Выделены группы «обучающихся» (студенты и аспиранты бюджетного или автономного учредителя) и «сотрудников» организации-учредителя (всех таких организаций). Динамика численности отдельных категорий в целом повторяет динамику общей численности, однако падение за первое полугодие 2014 г. по обеим группам сильнее.

Таким образом, по состоянию на середину 2014 г. по сравнению с началом года, численность персонала уменьшилась за счет учащихся и сотрудников, при этом численность прочих сотрудников возросла, что, вероятно, обусловлено переходом студентов и аспирантов в эту категорию.

В рамках исследования взаимосвязи ХО (ХП) с организациями-учредителями для получения «портрета» директора ХО (ХП) в анкету были включены вопросы о занятости директора в организации-учредителе (в настоящее время либо ранее); авторстве РИД, внесенного в уставный капитал организации; ученой степени директора.

Почти 70 % директоров хозяйственных обществ являются либо являлись сотрудниками организации-учредителя.

В большинстве случаев (59 %) директора не являются авторами результатов интеллектуальной деятельности, для коммерциализации которых созданы управляемые ими ХО (ХП). При этом 85 % директоров, являющихся авторами РИД — сотрудники вузов и научных организаций учредителей; в том числе 46 % — сотрудники в степени кандидата наук.

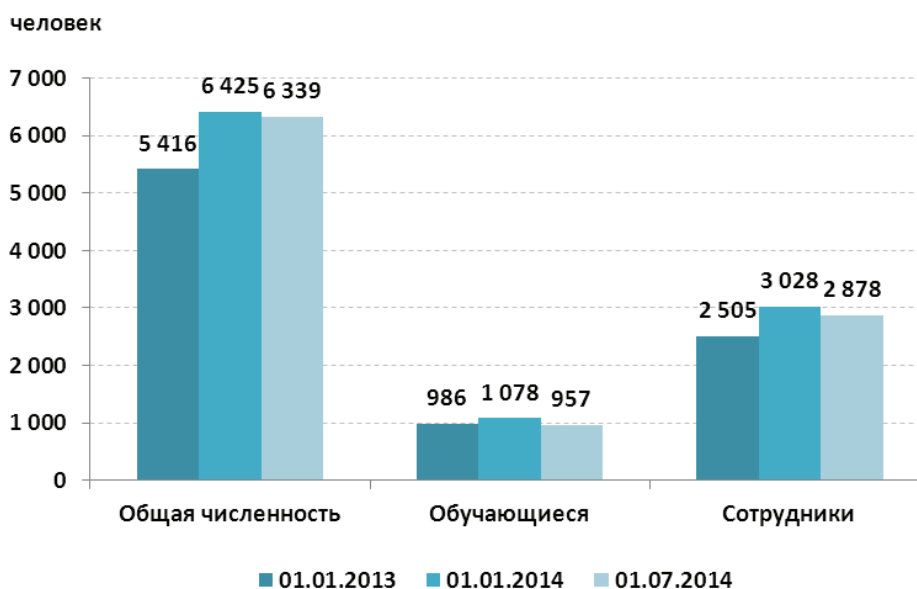


Рис. 3. Динамика численности персонала ХО

Оценка учреждениями образования и науки механизма практического применения РИД через создание ХО (ХП)

Зарегистрированным в системе <https://mip.extech.ru> представителям учреждений образования и науки была предложена анкета, направленная на получение следующей информации:

– что в данный момент необходимо хозяйственным обществам (ХО) и хозяйственным партнерствам (ХП) для успешного развития;

– в каких услугах, ресурсах и т.д. со стороны бюджетного учредителя заинтересованы ХО (ХП);

– что в свою очередь ХО (ХП) могут предложить вузу;

– что определяет мотивацию бюджетного учредителя создавать ХО (ХП);

– какие проблемы, мешающие созданию и развитию ХО (ХП), наиболее актуальны.

Анкета состояла из четырех вопросов:

1) Какие препятствия для создания новых ХО и ХП с участием Вашего учреждения Вы видите в настоящее время?

2) Какие выгоды и возможности наиболее значимы для Вашего учреждения при создании ХО (ХП)?

3) В какой степени со стороны созданных ХО (ХП) востребованы следующие преимущества, которые может предоставить учредитель?

4) Какие причины затрудняют коммерциализацию РИД через механизм создания ХО (ХП)?

В каждом вопросе был предложен ряд факторов, значимость которых (в соответствии с вопросом) предлагалось оценить по шкале от 1 до 5, где 1 означает полное несогласие и неприменимость данного фактора к учреждению, 5 – полное согласие и соответствие действительности.

Такая методика позволяет, с одной стороны, оценить абсолютную значимость (или соответствие действительности) того или иного параметра, с другой стороны, посмотреть относительную значимость внутри каждого вопроса – «что важнее».

Ниже представлены средние по всем ответам оценки факторов (абсолютное значение), которые оказались наиболее значимы по каждому вопросу (табл. 1–4).

Анализ предложений учреждений образования и науки

В ходе анкетирования представителям бюджетных (автономных) учредителей ХО (ХП) была предоставлена возможность добавить свои варианты ответов по каждому вопросу, а также в свободной форме изложить предложения, касающиеся путей повышения результативности выявления и коммерциализации РИД, вопросов создания и функционирования ХО (ХП), нормативно-правового регулирования этих процессов, механизмов предоставления льгот и т. д.

Таблица 1

Стимулы для создания ХО (ХП): оценки наиболее значимых факторов

Какие выгоды и возможности наиболее значимы для учреждения при создании ХО (ХП)		
1	Повышение престижа учреждения за счет создания успешных компаний	4,26
2	Вывод на рынок перспективных для коммерциализации РИД	4,25
3	Возможность в дальнейшем привлекать созданное ХО (ХП) к выполнению НИОКР в качестве индустриального партнера	4,21
4	Создание дополнительных рабочих мест для сотрудников и обучающихся учреждения	4,19
5	Повышение позиции учреждения в рейтингах за счет увеличения соответствующих показателей	4,18

Таблица 2

**Препятствия для создания хозяйственных обществ:
оценки наиболее значимых факторов**

Препятствия для создания новых ХО и ХП учреждениями образования и науки		
1	Оценка и правовая охрана РИД требует организационных и финансовых затрат и усилий	3,66
2	Не хватает инициативных людей, готовых возглавить инновационную компанию	3,65
3	Созданные ХО (ХП) требуют постоянного консультационного, организационного сопровождения, поддержки деятельности со стороны учреждения	3,54
4	Отсутствуют площади и (или) оборудование, которыми могут воспользоваться ХО (ХП)	3,06
5	Среди сотрудников учреждения отсутствует интерес к работе в подобных организациях, даже в качестве совместителей	3,01

Таблица 3

**Заинтересованность хозяйственных обществ во взаимодействии с учредителем:
оценки наиболее значимых факторов**

В какой степени со стороны созданных ХО (ХП) востребованы преимущества, которые может предоставить учредитель		
1	Использование сотрудников и обучающихся учреждения образования (науки) в качестве высококвалифицированных креативных работников ХО (ХП)	4,38
2	Использование бренда учредителя (названия, деловой репутации)	4,22
3	Возможность использования уникального оборудования	4,18

Таблица 4

**Причины, затрудняющие коммерциализацию РИД через создание ХО:
оценки наиболее значимых факторов**

Какие причины затрудняют коммерциализацию РИД через механизм создания ХО (ХП)		
1	Для эффективной работы этого механизма необходимо развитие инновационной инфраструктуры (инжиниринговых центров, бизнес-инкубаторов, центров трансфера технологий и т.д., увеличение площадей)	4,13
2	В среде вузов и научных учреждений не хватает навыков ведения бизнеса для успешного создания инновационных компаний	4,04
3	Преференции для ХО (ХП), предоставленные государством, недостаточны	3,96
4	Получение существующих преференций для ХО (ХП) затруднено (занесение в Реестр, заключение договоров льготной аренды и т.д.)	3,86

По итогам анализа комментариев и предложений выделяются, с одной стороны, озвученные учредителями проблемы, с другой – возможные пути их решения. Вопросы, которые волнуют участников процесса коммерциализации РИД путем создания ХО (ХП), следующие:

- кадровый потенциал ХО (ХП) и компетенции;
- предоставление ХО (ХП) льгот и преференций;
- финансирование деятельности ХО (ХП);
- организационные проблемы инновационной деятельности;
- стимулирование спроса на продукцию ХО (ХП);
- правовое регулирование инновационной деятельности.

Что касается недостатка компетенций у директоров и сотрудников создаваемых ХО (ХП), чаще всего речь идет о проблемах с выводом продукта на рынок, проведением маркетинговых исследований, о «продаже» продукта. Кроме того, отмечается недостаток поддержки по правовым вопросам. Предлагаются различные способы решения проблемы: создание специализированной образовательной программы с предоставлением возможности сотрудникам ХО (ХП) обучаться по ней; проведение соответствующих тренингов (курсов); налаживание системы взаимодействия технических вузов с вузами, готовящими специалистов в маркетинге, рекламе, PR; выделение вузам под конкретные показатели дополнительных субсидий на содержание ставок профессиональных менеджеров.

По вопросу предоставления ХО (ХП) льгот и преференций наиболее актуальна проблема с получением площадей и оборудования в льготную аренду. Предлагается упростить или полностью пересмотреть механизм предоставления доступа к ресурсам учредителя. Так, например, предлагается ввести особый статус для вузовских технопарков, бизнес-инкубаторов, чтобы они могли предоставлять оборудование и площади в аренду без согласования с собственником. Что касается предоставления льгот по страховым взносам, учредителям ХО (ХП) кажется логичным привязать период предоставления льгот к сроку работы самого ХО (ХП), а не к календарным годам. Кроме того, недостаток льгот ощущают организации, работающие по основной системе налогообложения. Также предлагается освободить от импортных таможенных пошлин ввоз приборов и оборудования, предназначенных для исследований. С организационной точки зрения, учредителям и директорам ХО (ХП) не хватает методических указаний и инструкций, специальных семинаров по вопросам реализации льгот ХО (ХП).

Другой пласт проблем связан с привлечением ХО (ХП) средств на развитие. Кредитование ХО (ХП) затруднено по различным причинам, в частности из-за того, что, как правило, требуется поручительство всех учредителей с долей выше 25 %. Бюджетные (автономные) учредители стараются не снижать долю своего участия. Это является ограничительным фактором также при привлечении инвестиций через вхождение стратегического инвестора и увеличение уставного капитала. По вопросам привлечения финансирования деятельности ХО (ХП) было высказано много предложений. Например, предоставлять государственную целевую поддержку на конкурсной основе; разработать систему предпосевного финансирования или регламентировать механизм инвестирования в ХО на этапе становления; разработать региональные и ведомственные программы поддержки ХО (ХП); создать венчурный фонд вузовских инноваций.

Организационные проблемы инновационной деятельности связаны с организацией инновационного процесса внутри бюджетного (автономного) учредителя. Создание организационных условий для осуществления инновационной деятельности включает в себя, во-первых, обеспечение условий для осуществления инновационной деятельности сотрудниками учреждения и мотивацию их к деятельности; во-вторых, формирование системы отчетности таким образом, чтобы она стимулировала осуществление инновационной деятельности. Предлагается ввести бюджетные должности для сотрудников, занимающихся организа-

цией инновационной деятельности или снять большую часть учебной нагрузки с таких сотрудников; ввести систему материальной мотивации ППС для ведения инновационной деятельности. Также предлагается разработать механизм учета деятельности ХО (ХП) в объеме выполняемых вузом НИР.

Проблема избыточной отчетности возникает как в организациях-учредителях, так и в ХО (ХП). Для бюджетных (автономных) учредителей проблемой является разнородность сведений, запрашиваемых по ХО (ХП) в разных формах отчетности, в связи с чем предлагается их унификация.

В вопросе обеспечения спроса на продукцию ХО (ХП) выделяются, как минимум, два пункта: интерес к деятельности ХО (ХП) со стороны крупного и среднего бизнеса; участие ХО (ХП) в выполнении НИОКР. В первом проблема состоит в недостаточном спросе на инновационную продукцию со стороны бизнеса и нежелании работать с малыми инновационными предприятиями, а также недостатком опыта и ресурсов в ХО для поиска партнеров. Предлагается стимулирование со стороны государства спроса на инновации, например, путем участия в расходах предприятий на модернизацию и закупку технологий; а также поддержка ХО (ХП) со стороны компаний с государственным участием. Что касается привлечения хозяйственных обществ к выполнению НИОКР по федеральному заказу, предлагается тем или иным способом облегчить привлечение ХО (ХП) в качестве субподрядчиков; проводить в рамках ФЦП специальные конкурсы для ХО или создавать ФЦП, ориентированные на ХО.

Что касается правового регулирования деятельности ХО (ХП), помимо изложенных выше предложений, предусматривающих доработку нормативно-правовой базы, были озвучены предложения доработать нормы ст. 66.2 ГК РФ в части оценки внесенных прав на РИД в уставной капитал ХО без привлечения независимого оценщика; а также дать возможность использования ХО (ХП) лицензий, сертификатов, свидетельств учредителя.

Заключение

Проведение комплексного мониторинга деятельности ХО (ХП), включающего анализ как количественных показателей, так и мнения участников процесса коммерциализации РИД, необходимо для выработки дальнейших шагов государственной политики в отношении данного механизма коммерциализации РИД.

Как показывают результаты мониторинга, в целом, по оценке учредителей, создание ХО (ХП) дает значительные выгоды и преимущества как учреждению, так и ХО, что свидетельствует об интересе к этому механизму коммерциализации РИД.

Несмотря на то, что только около 2/3 созданных ХО (ХП) осуществляют деятельность (что является нормальным в условиях свободного рынка, особенно в инновационной сфере), 1/3 ХО получают чистую прибыль. Средняя выручка ХО (ХП) составляет 3,6 млн руб. В 62 % ХО (ХП) занято более 6400 чел.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания Минобрнауки России.

Список литературы

1. Федеральный закон от 02.08.2009 № 217-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности».

2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

3. Федеральный закон от 02.07.2013 № 185-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу законодательных актов (отдельных положений законодательных актов) Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации».

4. Федеральный закон от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.01.2014).

5. Постановление Правительства РФ от 04.03.2011 № 146 «О ведении реестра учета уведомлений о создании хозяйственных обществ и хозяйственных партнерств, созданных бюджетными научными и автономными научными учреждениями либо образовательными организациями высшего образования, являющимися бюджетными или автономными учреждениями, и порядке его передачи в органы контроля за уплатой страховых взносов».

References

1. *Federal'nyy zakon ot 02.08.2009, no. 217-FZ «O vnesenii izmeneniy v otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossiyskoy Federatsii po voprosam sozdaniya byudzhетnymi nauchnymi i obrazovatel'nymi uchrezhdeniyami khozyaystvennykh obshchestv v tselyakh prakticheskogo primeneniya (vnedreniya) rezul'tatov intellektual'noy deyatel'nosti»* [Federal Law dated 02.08.2009, no. 217-ФЗ «On Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation on the establishment of budget scientific and educational institutions, business entities with a view to practical application (implementation) of the results of intellectual activity»].

2. *Federal'nyy zakon ot 29.12.2012, no. 273-FZ «Ob obrazovanii v Rossiyskoy Federatsii»* [Federal Law of 29.12.2012, no. 273-ФЗ «On Education in the Russian Federation»].

3. *Federal'nyy zakon ot 02.07.2013, no. 185-FZ «O vnesenii izmeneniy v otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossiyskoy Federatsii i priznanii utrativshimi silu zakonodatel'nykh aktov (otdel'nykh polozheniy zakonodatel'nykh aktov) Rossiyskoy Federatsii v svyazi s prinyatiem Federal'nogo zakona «Ob obrazovanii v Rossiyskoy Federatsii»* [Federal Law of 02.07.2013, no. 185-ФЗ «On Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation and the Annulment of legislative acts (Certain Provisions of Legislative Acts) of the Russian Federation in connection with the adoption of the Federal Law «On Education in the Russian Federation»].

4. *Federal'nyy zakon ot 23.08.1996, no. 127-FZ «O nauke i gosudarstvennoy nauchno-tekhnicheskoy politike» (s izm. i dop., vstupayushchimi v silu s 01.01.2014)* [Federal Law of 23.08.1996, no. 127-ФЗ «On Science and State Scientific and Technical Policy» (rev. And ext., Enters into force on 01.01.2014)].

5. *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 04.03.2011, no. 146 «O vedenii reestra ucheta uvedomleniy o sozdanii khozyaystvennykh obshchestv i khozyaystvennykh partnerstv, sozdannykh byudzhетnymi nauchnymi i avtonomnymi nauchnymi uchrezhdeniyami libo obrazovatel'nymi organizatsiyami vysshego obrazovaniya, yavlyayushchimisya byudzhетnymi ili avtonomnymi uchrezhdeniyami, i poryadke ego peredachi v organy kontrolya za uplatoy strakhovykh vnosov»* [Government Decree of 04.03.2011, no. 146 «On the maintenance of the register address notifications for the creation of companies and business partnerships created, budget scientific and autonomous academic institutions or educational institutions of higher education, budgetary or autonomous institutions, and the manner of its transmission to the bodies of control over the payment of insurance premiums»].

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ С МАЛЫМИ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

П.Б. Мельник, зам. ген. дир. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ по научной работе,
канд. техн. наук, доцент, pmelnick@extech.ru

Т.И. Турко, дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. биол. наук, ttamara16@extech.ru

В.Ф. Федорков, зам. нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, fedorkov@extech.ru

С.В. Борецкая, ст. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, sofia.boretskaya@gmail.com

Н.Б. Храмов, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, hramovnb@extech.ru

И.А. Морозова, зам. дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, ira@extech.ru

В работе представлена информация об интерактивной информационной системе ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ «Учет и мониторинг малых инновационных предприятий научно-образовательной сферы», о статистике учета уведомлений, о размещении сведений о создании ХО и ХП, о проведении мониторинга сведений о ХО и ХП на сайте информационной системы по учету уведомлений и мониторингу малых инновационных предприятий в сети Интернет.

Ключевые слова: Малое инновационное предприятие, хозяйственное общество (ХО), хозяйственное партнерство (ХП), уведомление о создании хозяйственного общества или хозяйственного партнерства, результаты интеллектуальной деятельности (РИД), учет уведомлений о создании хозяйственных обществ и хозяйственных партнерств, реестр учета уведомлений, федеральный закон № 217-ФЗ, интерактивная информационная система.

INFORMATION AND ANALYTICAL SUPPORT OF WORK WITH SMALL INNOVATIVE ENTERPRISES

P.B. Melnik, Deputy Director General, SRI FRCEC, Doctor of Engineering, Assistant Professor, pmelnick@extech.ru

T.I. Turko, Director of Centre, SRI FRCEC, Doctor of Biology, ttamara16@extech.ru

V.F. Fedorkov, Deputy Head of Department, SRI FRCEC, fedorkov@extech.ru

S.V. Boretskaya, Senior Researcher, SRI FRCEC, sofia.boretskaya@gmail.com

N.B. Khramov, Head of Department, SRI FRCEC, hramovnb@extech.ru

I.A. Morozova, Deputy Head of Centre, SRI FRCEC, ira@extech.ru

The article provides information about the interactive information system of SRI FRCEC «Accounting for and monitoring of small innovative enterprises of scientific and educational sphere» about the statistics, taking into account the notification of placing information about how to create business entities and economic partnerships, on monitoring information about business entities and economic partnerships online at the website of Information System accounting notifications and monitoring of small innovative companies in the Internet.

Keywords: small innovative enterprise, a business entity (BE), economic partnership (EP), a notice of the creation of an economic society or an economic partnership, the results of intellectual activities (RIA), the account of the creation of the notification of companies and economic partnerships, the registry of notification records, the federal law № 217-FZ, interactive information system.

Введение

Переход на инновационный путь развития российской экономики потребовал проведения систематических мероприятий, которые позволили высшей школе стать полноправным конкурентоспособным субъектом научно-технической и инновационной политики.

На сегодняшний день существует ясное понимание, что экономики, основанные на использовании природных ресурсов, исчерпали потенциал роста, а достижение долгосрочных конкурентных преимуществ возможно только за счет внедрения результатов научно-технической деятельности (РНТД). При этом особая роль отводится интеллектуальной собственности (ИС), которая базируется на «триаде»: правовая охрана, правовая защита и использование (или инновации).

Интеллектуальную собственность необходимо рассматривать, как стержень инновационной политики государства, как возобновляемый интеллектуальный ресурс.

В Российской Федерации в 2006 г. проведена реформа законодательства в сфере интеллектуальной собственности. Теперь оно кодифицировано и содержит либеральные нормы в части распределения и закрепления прав на результаты интеллектуальной деятельности (РИД), созданные за счет средств федерального бюджета в гражданской сфере. В частности, оно предусматривает, что в гражданской сфере права на РИД закрепляются преимущественно за Исполнителями НИОКР, выполняемых за счет средств федерального бюджета в рамках госзаданий или госзаказа при реализации ФЦП. Это способствовало тому, что значительный объем РИД, созданных в рамках выполнения НИОКР за счет средств федерального бюджета и имеющих потенциал коммерциализации, сосредоточен в вузах и научных учреждениях, существующих в форме бюджетных и автономных учреждений.

Важнейшим аспектом инновационной деятельности бюджетных и автономных учреждений образования и науки России является вовлечение в хозяйственный и гражданский правовой оборот этих РИД.

В этой связи в Российской Федерации 2 августа 2009 г. принят Федеральный закон № 217-ФЗ [1], в соответствии с которым бюджетные учреждения науки и образования, научные и образовательные учреждения Российской академии наук, в целях практического внедрения РИД, получили право без согласия собственника имущества, с уведомлением Минобрнауки России, учреждать малые инновационные предприятия (хозяйственные общества), деятельность которых заключается в практическом применении (внедрении) результатов интеллектуальной деятельности. Как правило, такие хозяйственные общества учреждаются в форме общества с ограниченной ответственностью.

В 2013 г. произошли значительные изменения законодательной базы в части учреждения хозяйственных обществ (ХО). С 1 сентября 2013 г. бюджетным и автономным образовательным и научным учреждениям разрешено создавать инновационные предприятия также в форме хозяйственных партнерств (ХП). Отменена обязательная доля бюджетного учредителя в капитале создаваемых обществ в 1/3 для ООО и 25 % для АО. Действие норм Федерального закона № 217-ФЗ распространено на организации, создаваемые образовательными и научными учреждениями в форме автономных учреждений. Отменено ограничение для ХО и ХП передавать право пользования результатом интеллектуальной деятельности третьим лицам, то есть разрешено сублицензирование. Были расширены возможности образовательных учреждений в участии в ХО (ХП): возможность входить в ранее созданные организации; изменять долю в уставном капитале без предварительного согласования с собственником. Право использования можно вносить в уставной капитал на те РИД, исключительные права на которые принадлежат учредителям совместно с другими лицами [2, 3, 4].

Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 24 января 2014 г. № 43 «Об организации в Министерстве образования и науки Российской Федерации работы по учету уведомлений о создании хозяйственных обществ и хозяйственных партнерств» [6] на Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследователь-

ский институт — Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы» (ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ) возложено ведение учета уведомлений о создании малых инновационных предприятий (ХО и ХП) бюджетными (автономными) научными учреждениями и образовательными организациями высшего образования.

До 2014 г. учет уведомлений о создании бюджетными научными и образовательными учреждениями ХО и ХП, поступившими на бумажных носителях и в электронном виде, осуществлялся ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ в формате Excel практически в ручном режиме.

Была разработана анкета (форма) учета уведомлений, которая наполнялась поступающими от учредителей на бумажных носителях сведениями. Из данных этой анкеты формировались также в ручном режиме ежеквартально Реестр учета уведомлений, по форме, определенной приказом Минобрнауки России, для дальнейшего представления в органы контроля за уплатой страховых взносов, и запросы в Роспатент по проверке достоверности сведений о РИД, право использования которых вносится в уставные (складочные) капиталы ХО (ХП).

После заполнения и отправки учредителем анкеты данные о ХО (ХП) вносились администратором в Excel-файл, и устанавливалось соответствие требованиям Федерального закона от 02 августа 2009 г. № 217-ФЗ. После работы программного конвертора на специальном сайте размещалась база данных ХО (ХП), которая обновлялась раз в квартал.

В дальнейшем происходил интерактивный процесс уточнения данных о ХО (ХП). Соответствующие изменения данных фиксировались в Excel-файле в ручном режиме. Обмен информацией между пользователем и администратором происходил с помощью электронной почты.

Интерактивная информационная система «Учет и мониторинг малых инновационных предприятий научно-образовательной сферы»

Приведенная выше схема учета уведомлений предоставляет минимальную автоматизацию процесса и во многих аспектах неудобна как пользователям, так и администратору.

Учитывая эти обстоятельства, для автоматизации указанных задач, в ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ создана интерактивная информационная система «Учет и мониторинг малых инновационных предприятий научно-образовательной сферы» и с апреля 2014 г. введена в эксплуатацию (размещена на сайте в сети Интернет <https://mip.extech.ru>). Сайт предназначен для информационно-аналитического обеспечения функций и полномочий Минобрнауки России в части работы с малыми инновационными предприятиями (хозяйственными обществами и хозяйственными партнерствами), деятельность которых заключается в практическом применении (внедрении) результатов интеллектуальной деятельности.

На главной странице сайта размещена общая информация о назначении сайта и в открытом доступе расположены разделы (кнопки): «Мониторинг», «База данных ХО (ХП)», «Реестр ХО (ХП)», «Документы», «Порядок учета», «Контакты». В разделе «Мониторинг» размещается оперативная информация о порядке и сроках проведения мониторинга деятельности ХО (ХП), нормативное письмо Минобрнауки России и интерактивная анкета — опросник.

В разделе «База данных ХО (ХП)» размещена публикация базы данных ХО (ХП), содержащая сведения в режиме онлайн о всех учредителях и всех созданных ими ХО (ХП).

В разделе «Реестр» размещены в формате pdf официальные поквартальные копии Реестра учета уведомлений, направленные Минобрнауки России в Пенсионный фонд РФ и Фонд социального страхования РФ.

В разделе «Документы» размещена нормативная правовая база, регламентирующая создание, учет, деятельность ХО (ХП).

В разделе «Порядок учета» размещены инструкция и Порядок учета.

В Разделе «Контакты» размещены контактные данные лиц, ответственных за учет уведомлений (администратор системы) и функционирование сайта (программист).

На главной странице сайта системы размещена также диаграмма, отражающая в режиме онлайн динамику создания ХО (ХП) в 2009–2015 гг.

Интерактивная информационная система «Учет и мониторинг малых инновационных предприятий научно-образовательной сферы» обеспечивает автоматизацию учета, хранения, обработки и актуализации сведений о создании ХО и ХП, автоматическое формирование Реестра учета уведомлений (постановление Правительства РФ от 4 марта 2011 г. № 146), а также проведение мониторинга деятельности ХО и ХП.

Использование автоматизированных средств обработки данных позволяет курирующему Департаменту Минобрнауки России оперативно осуществлять координацию работ по учету ХО и ХП, а также проводить анализ научного и инновационного потенциала образовательных и научных учреждений.

Учет уведомлений, размещение сведений о создании ХО и ХП, информации о проведении мониторинга сведений о ХО и ХП на сайте информационной системы по учету уведомлений и мониторингу ХО (ХП) в сети Интернет

Учет уведомлений о создании ХО и ХП ведется в системе путем заполнения организацией — учредителем ХО и ХП — интерактивной анкеты после авторизации пользователя. Анкета имеет пять шагов: «Сведения о ХО (ХП)», «Учредители», «Лицензионные договоры», «РИД», «Файлы».

Сведения интерактивной анкеты, отраженные в шагах, имеют статус «обязательные к заполнению» — их 7, они используются при формировании Реестра учета уведомлений, и «необязательные к заполнению» — они необходимы для ведения базы данных ХО и ХП, и формирования статистических данных, необходимых для анализа и отчетов в Минобрнауки России.

После формирования базы данных ХО (ХП), она в согласованном с Минобрнауки России формате размещается на главной странице сайта в разделе «База данных ХО (ХП)» и актуализируется в режиме онлайн.

По состоянию на 02 марта 2015 г. в базу данных включено 2717 уведомлений о создании ХО и ХП.

Из 2717 хозяйственных обществ в 303 высших учебных заведениях создано 2540 хозяйственное общество, в 113 научно-исследовательских институтах создано 200 хозяйственных обществ (совместно научными учреждениями и высшими учебными заведениями созданы 23 ХО).

На диаграммах показана статистика создания на 02 марта 2015 г. ХО и ХП в различных разрезах (рис. 1, рис. 2).

В уставные капиталы ХО учредителями внесено право использования более 3125 РИД (рис. 3).

Из российских регионов наибольшее число ХО создано в Москве (282 ХО) и в Санкт-Петербурге (173 ХО) (рис. 4).

Ежеквартальное формирование Реестра учета уведомлений о создании ХО и ХП

Постановлением Правительства РФ от 4 марта 2011 г. № 146 «О ведении реестра учета уведомлений о создании хозяйственных обществ, созданных бюджетными научными и образовательными учреждениями профессионального образования, и порядке его передачи в органы контроля за уплатой страховых взносов» [5] уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти за формирование и ведение Реестра учета уведомлений определено Минобрнауки России.

Приказом Минобрнауки России от 14 февраля 2014 г. № 117 «Об утверждении формы реестра учета уведомлений о создании хозяйственных обществ и хозяйственных партнерств, созданных бюджетными научными и автономными научными учреждениями либо образовательными организациями высшего образования, являющимися бюджетными или автономными учреждениями» [7] была утверждена форма Реестра уведомлений о создании ХО и ХП, созданных бюджетными научными и образовательными учреждениями высшего профессионального образования, и было определено, что ведение Реестра осуществляется уполномоченным Департаментом Минобрнауки России с привлечением в целях обеспечения данного мероприятия ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ.

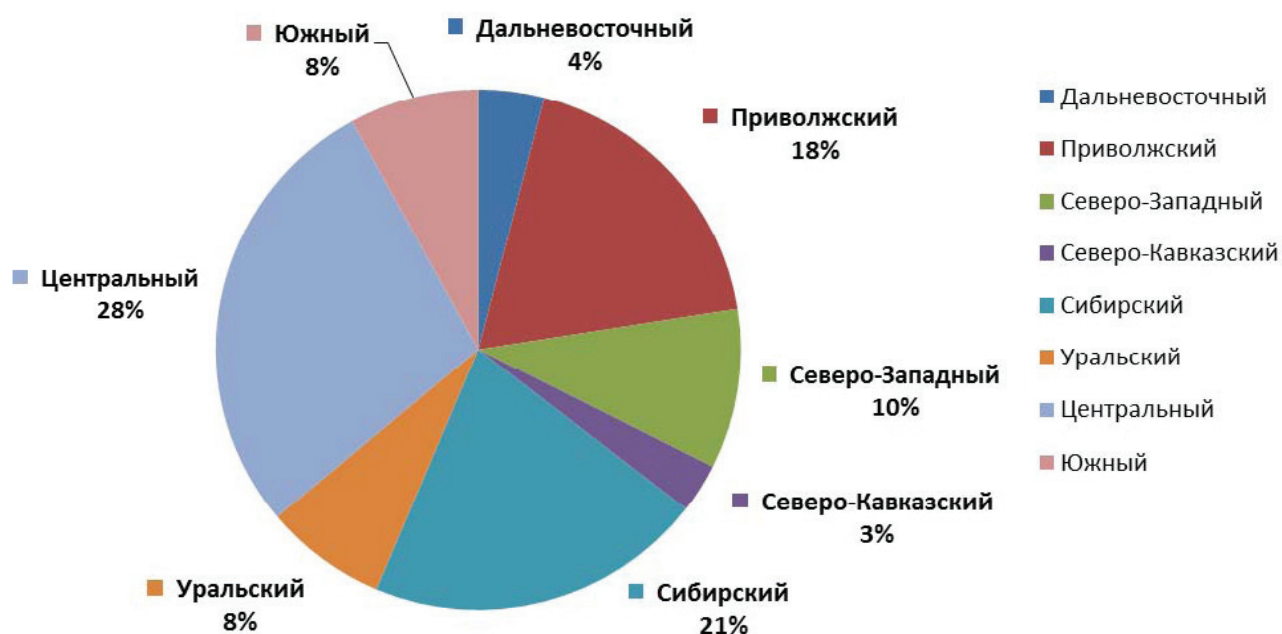


Рис. 1. Распределение созданных ХО (ХП) по федеральным округам



Рис. 2. Количество ХО (ХП) по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники

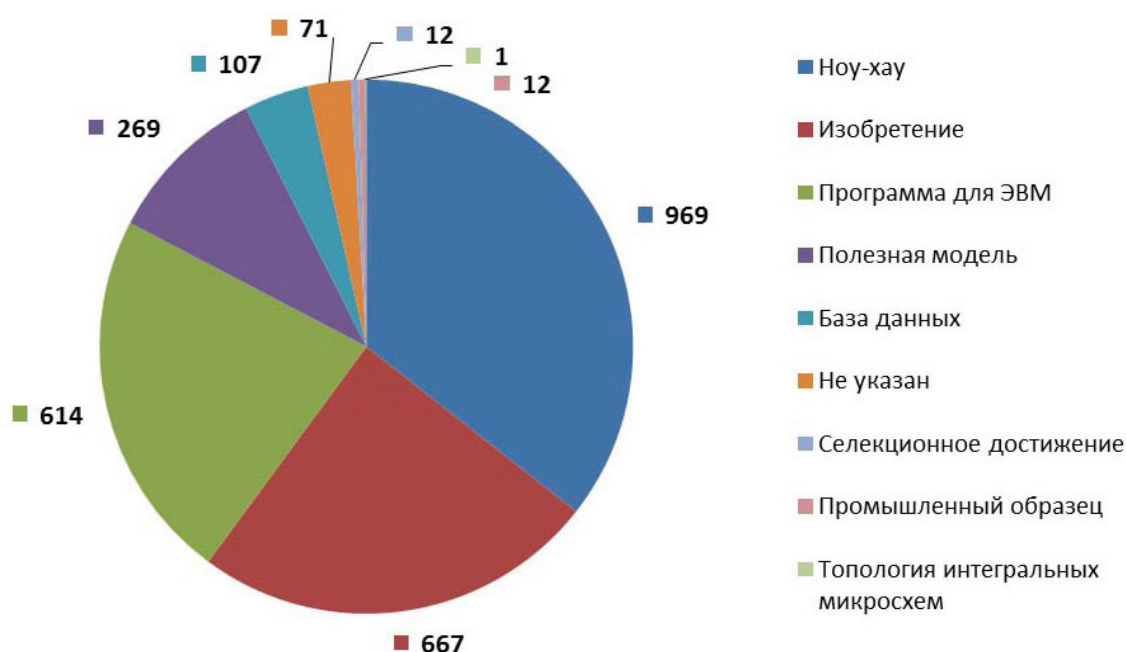


Рис. 3. Количество ХО (ХП) по типам РИД

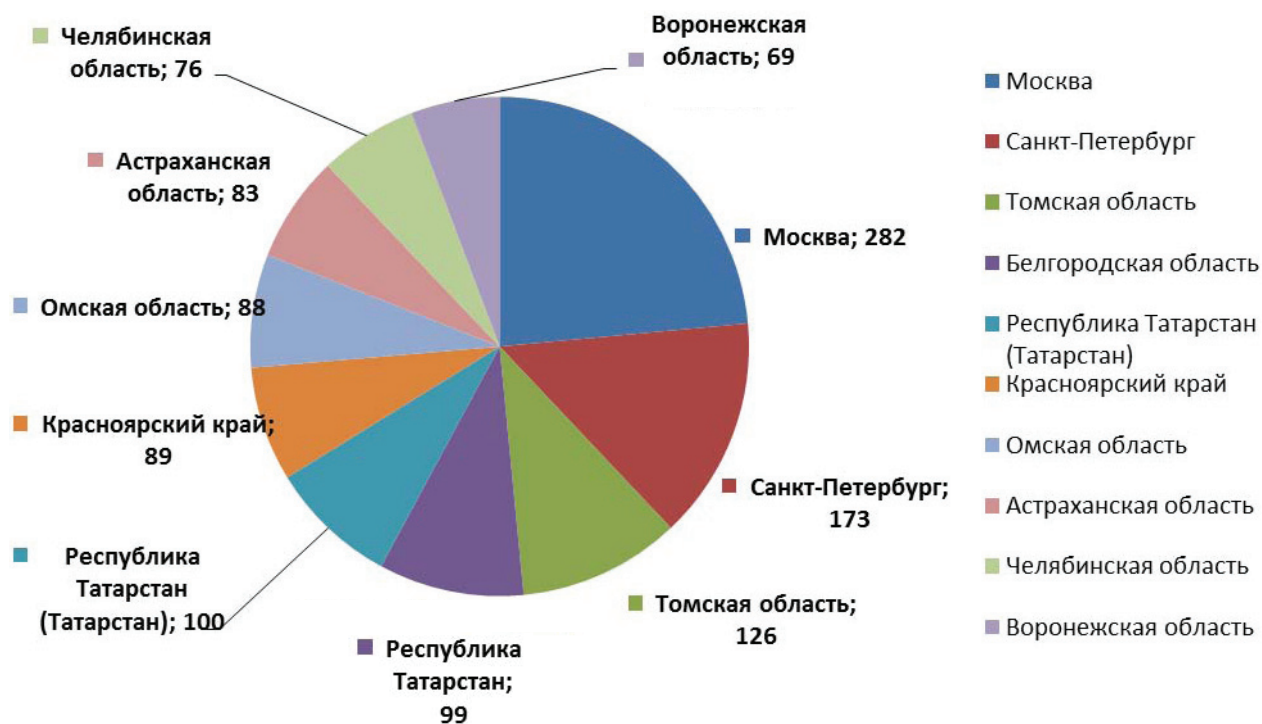


Рис. 4. Десять субъектов Российской Федерации, в которых создано наибольшее количество ХО (ХП)

В результате работы интерактивной информационной системы формируются Реестр учета уведомлений о создании ХО (ХП) для дальнейшего представления в органы контроля за уплатой страховых взносов и статистические отчеты о состоянии ХО (ХП), созданных высшими учебными заведениями и научными учреждениями России, на текущий момент времени для представления Минобрнауки России.

Формирование Реестра осуществляется автоматически с использованием соответствующих средств информационной системы. При этом форма Реестра полностью соответствует документу (форме), утвержденному указанным выше приказом Минобрнауки России.

После подписания в Минобрнауки России Реестр за очередной квартал направляется в органы контроля за уплатой страховых взносов и размещается в системе в разделе «Реестр».

За IV квартал 2014 г. Реестр содержит сведения о 2123 хозяйственных обществах и 1 хозяйственном партнерстве.

Заключение

В целом, можно сделать вывод, что несмотря на снижающуюся динамику создания новых ХО (ХП), существует интерес к этому механизму, а его перспективность зависит от дальнейшего регулирования различных аспектов процесса создания ХО (ХП). Таких, как развитие инновационной инфраструктуры, упрощение оценки РИД, решение проблем с компетенциями кадров ХО (ХП), стимулирование спроса на инновационную продукцию и разработки малых предприятий, финансирование деятельности ХО (ХП), особенно на начальных этапах, мотивация бюджетных (автономных) учредителей на создание РИД, новации в сфере предоставления льгот. Требуется разработка новых моделей, обязательное обсуждение их с непосредственными участниками процесса и дальнейшая апробация.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания Минобрнауки России.

Список литературы

1. Федеральный закон от 02.08.2009 № 217-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности».

2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

3. Федеральный закон от 02.07.2013 № 185-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу законодательных актов (отдельных положений законодательных актов) Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации».

4. Федеральный закон от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.01.2014).

5. Постановление Правительства РФ от 04.03.2011 № 146 «О ведении реестра учета уведомлений о создании хозяйственных обществ и хозяйственных партнерств, созданных бюджетными научными и автономными научными учреждениями либо образовательными организациями высшего образования, являющимися бюджетными или автономными учреждениями, и порядке его передачи в органы контроля за уплатой страховых взносов».

6. Приказ Минобрнауки России от 24.01.2014 № 43 «Об организации в Министерстве образования и науки Российской Федерации работы по учету уведомлений о создании хозяйственных обществ и хозяйственных партнерств».

7. Приказ Минобрнауки РФ от 14 февраля 2014 г. № 117 «Об утверждении формы реестра учета уведомлений о создании хозяйственных обществ и хозяйственных партнерств, созданных бюджетными научными и автономными научными учреждениями либо образовательными организациями высшего образования, являющимися бюджетными или автономными учреждениями».

References

1. *Federal'nyy zakon ot 02.08.2009, no. 217-FZ «O vnesenii izmeneniy v otdel'nye zakono-datel'nye akty Rossiyskoy Federatsii po voprosam sozdaniya byudzhetnymi nauchnymi i obrazovatel'nymi uchrezhdeniyami khozyaystvennykh obshchestv v tselyakh prakticheskogo primeneniya (vnedreniya) rezul'tatov intellektual'noy deyatel'nosti»* [Federal Law of 02.08.2009, no. 217-ФЗ «On Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation on the establishment of budget scientific and educational institutions, business entities with a view to practical application (implementation) of the results of intellectual activity»].
2. *Federal'nyy zakon ot 29.12.2012, no. 273-FZ «Ob obrazovanii v Rossiyskoy Federatsii»* [Federal Law of 29.12.2012, no. 273-ФЗ «On Education in the Russian Federation»].
3. *Federal'nyy zakon ot 02.07.2013, no. 185-FZ «O vnesenii izmeneniy v otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossiyskoy Federatsii i priznanii utrativshimi silu zakonodatel'nykh aktov (otdel'nykh polozheniy zakonodatel'nykh aktov) Rossiyskoy Federatsii v svyazi s prinyatiem Federal'nogo zakona «Ob obrazovanii v Rossiyskoy Federatsii»* [Federal Law of 02.07.2013, no. 185-ФЗ «On Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation and the Annulment of legislative acts (Certain Provisions of Legislative Acts) of the Russian Federation in connection with the adoption of the Federal Law «On Education in the Russian Federation»].
4. *Federal'nyy zakon ot 23.08.1996, no. 127-FZ «O nauke i gosudarstvennoy nauchno-tehnicheskoy politike» (s izm. i dop., vstupayushchimi v silu s 01.01.2014)* [Federal Law of 23.08.1996, no. 127-ФЗ «On Science and State Scientific and Technological Policy» (with amendments coming into force on 01.01.2014)].
5. *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 04.03.2011, no. 146 «O vedenii reestra ucheta uvedomleniy o sozdanii khozyaystvennykh obshchestv i khozyaystvennykh partnerstv, sozdannykh byudzhetnymi nauchnymi i avtonomnymi nauchnymi uchrezhdeniyami libo obrazovatel'nymi organizatsiyami vysshego obrazovaniya, yavlyayushchimisya byudzhetnymi ili avtonomnymi uchrezhdeniyami, i poryadke ego peredachi v organy kontrolya za uplatoy strakhovykh vnosov»* [Government Decree of 04.03.2011, no. 146 «On the maintenance of the register address notifications for the creation of companies and business partnerships created, autonomous budget scientific and academic institutions or educational institutions of higher education, budgetary or autonomous institutions, and the manner of its transmission to the bodies of control over the payment of insurance premiums»].
6. *Prikaz Minobrnauki Rossii ot 24.01.2014 g., no. 43 «Ob organizatsii v Ministerstve obrazovaniya i nauki Rossiyskoy Federatsii raboty po uchetu uvedomleniy o sozdanii khozyaystvennykh obshchestv i khozyaystvennykh partnerstv»* [The Order of the Russian Ministry of Education and Science dated 24.01.2014, no. 43 «On the organization at the Ministry of Education and Science of the Russian Federation, of works to integrate notification on creation of companies and business partnerships»].
7. *Prikaz Minobrnauki RF ot 14 fevralya 2014 g. no. 117 «Ob utverzhdenii formy reestra ucheta uvedomleniy o sozdanii khozyaystvennykh obshchestv i khozyaystvennykh partnerstv, sozdannykh byudzhetnymi nauchnymi i avtonomnymi nauchnymi uchrezhdeniyami libo obrazovatel'nymi organizatsiyami vysshego obrazovaniya, yavlyayushchimisya byudzhetnymi ili avtonomnymi uchrezhdeniyami»* [Order of the Ministry of education and science of the Russian Federation of 14 February 2014 no. 117 «On approval of the form of the register of notifications on the establishment of companies and commercial partnerships developed by budgetary scientific and Autonomous research institutions or educational institutions of higher education, as the budgetary or Autonomous institutions»].

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОНИТОРИНГА ИНФОРМАЦИОННОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ КОНКУРСОВ 2015 ГОДА НА ПРАВО ПОЛУЧЕНИЯ ГРАНТОВ ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ МОЛОДЫХ РОССИЙСКИХ УЧЕНЫХ

Б.В. Иванов, дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, bivanov@extech.ru

С.В. Кристалинская, нач. отдела ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, kris@extech.ru

Е.А. Гладышева, нач. отдела ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, glad@extech.ru

В статье представлены данные мониторинга информационного сопровождения конкурсов 2015 г. на право получения грантов Президента Российской Федерации. Собраны и обобщены статистические данные по распределению грантов по областям знаний, регионам и ведомствам в соответствии с номинациями 2015 г.: конкурс молодых ученых — кандидатов наук и конкурс молодых ученых — докторов наук.

Ключевые слова: гранты Президента Российской Федерации, конкурс, молодые российские ученые, кандидаты наук, доктора наук, информационное сопровождение, организационно-техническое обеспечение.

ANALYSIS OF PERFORMANCE MONITORING OF INFORMATION SUPPORT OF 2015 CONTESTS FOR THE GRANTS OF THE PRESIDENT OF THE RUSSIAN FEDERATION FOR STATE SUPPORT OF YOUNG RUSSIAN SCIENTISTS

B.V. Ivanov, Director of Centre, SRI FRCEC, bivanov@extech.ru

S.V. Kristalinskaya, Head of Department, SRI FRCEC, kris@extech.ru

E.A. Gladysheva, Head of Department, SRI FRCEC, glad@extech.ru

The article presents data monitoring information for support of 2015 contests for the grants of the President of the Russian Federation. The article presents collected and compiled statistical data on the distribution of grants by knowledge areas, regions and departments in accordance with nominations for 2015: contest for young Doctors of Sciences and contest for young Ph.D. scientists.

Keywords: grants of President of Russian Federation, the competition, the young Russian scientists, PhDs, Doctors of science, information support, logistical support.

Российское общество, находясь на пути модернизации государства, испытывает объективную потребность в использовании своего интеллектуального потенциала в решении стоящих перед страной задач, одной из важнейших составляющих которого являются молодые ученые.

Для успешной деятельности молодого поколения российской науки необходима поддержка государства на самом высоком уровне. Должна существовать непосредственная связь молодых ученых и государства для того, чтобы молодые люди понимали ставящиеся перед ними цели и задачи.

Государственная поддержка молодых российских ученых (кандидатов наук и докторов наук) осуществляется за счет средств федерального бюджета, выделяемых на финансовое обеспечение грантов Президента Российской Федерации.

Выделение грантов Президента РФ производится на конкурсной основе. Организатором конкурсов выступает Минобрнауки России, функции информационного сопровождения и организационно-технического обеспечения реализует ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ.

Информационное сопровождение конкурсов на право получения грантов Президента РФ предусматривает обеспечение федеральных органов исполнительной власти полной, достоверной и оперативной информацией о состоянии государственной поддержки молодых российских ученых РФ, которая формируется в результате проведения ежегодного мониторинга.

В 2015 г. конкурсы проводились по двум номинациям: кандидаты наук – «Конкурс МК-2015» и доктора наук – «Конкурс МД-2015».

Общее количество российских ученых, подавших заявки на участие в конкурсах, составило 2803 человека, в том числе на «Конкурс МК-2015» – 2494 человек, на «Конкурс МД-2015» – 309 человек.

Учитывая отклонение части заявок на участие в конкурсах по формальным признакам (27 чел.), непосредственно к конкурсу было допущено 2776 чел. («Конкурс МК-2015» – 2471 чел., «Конкурс МД-2015» – 305 чел.).

В конкурсах 2015 г. на гранты Президента РФ приняли участие представители многих регионов страны, но особое внимание привлекают молодые ученые из Крымского федерального округа, образованного и вошедшего в состав государства Указом Президента России от 21 марта 2014 г. № 168 «Об образовании Крымского федерального округа», подавшие по 2 заявки на участие в «Конкурсе МК-2015» и «Конкурсе МД-2015», соответственно.

Наиболее многочисленным по числу участников остается «Конкурс МК-2015». Вместе с тем, сохраняется наметившаяся с 2010 г. тенденция снижения количества участников конкурсов молодых кандидатов наук (лишь в 2014 г. количество конкурсантов выросло по сравнению с 2013 г. на 40 чел. или 1,5 %).

Динамика распределения участников конкурсов молодых кандидатов наук по годам представлена в диаграмме на рис. 1.

Традиционно наибольшую активность в «Конкурсе МК-2015» проявили молодые российские ученые таких областей знаний, как «Общественные и гуманитарные науки» и «Технические и инженерные науки»; наименьшую – «Военные и специальные технологии».

Анализ детализации в разрезе областей знаний по годам показывает, что количество участников «Конкурса МК-2015» по сравнению с предыдущим годом значительно увеличилось в областях знаний «Военные и специальные технологии» и «Медицина» (на 118 и 32 %, соответственно), незначительно – в области «Науки о Земле, экологии и рациональном природопользовании» (на 2,5 %), а по остальным областям знаний снизилось.

Распределение участников конкурсов молодых кандидатов наук по областям знаний и годам представлено в диаграмме на рис. 2.

Безусловным лидером по количеству победителей «Конкурса МК-2015» является Москва (145 человек из 400). Значительное число победителей данного конкурса из Санкт-Петербурга и Новосибирской области (43 и 19 человек, соответственно); далее по убыванию числа победителей регионы расположились следующим образом: Томская (14), Свердловская (12), Московская (10) области, Республика Татарстан, Приморский край и Нижегородская область (по 9 человек, соответственно). Остальные 130 победителей конкурса представляют другие субъекты РФ, из которых 1 молодой ученый – Республику Крым.

Большой интерес, в том числе, представляет степень участия ведомств в «Конкурсе МК-2015». И по числу допущенных к конкурсу ученых (1 475 человек из 2 471), и по количеству победителей (183 человека из 400) лидируют организации, подведомственные Минобрнауки России; далее с некоторым отрывом следуют организации, подведомственные ФАНО России (588 и 156 человек, соответственно), на третьем месте – Минздрав России (103 и 12 человек, соответственно).

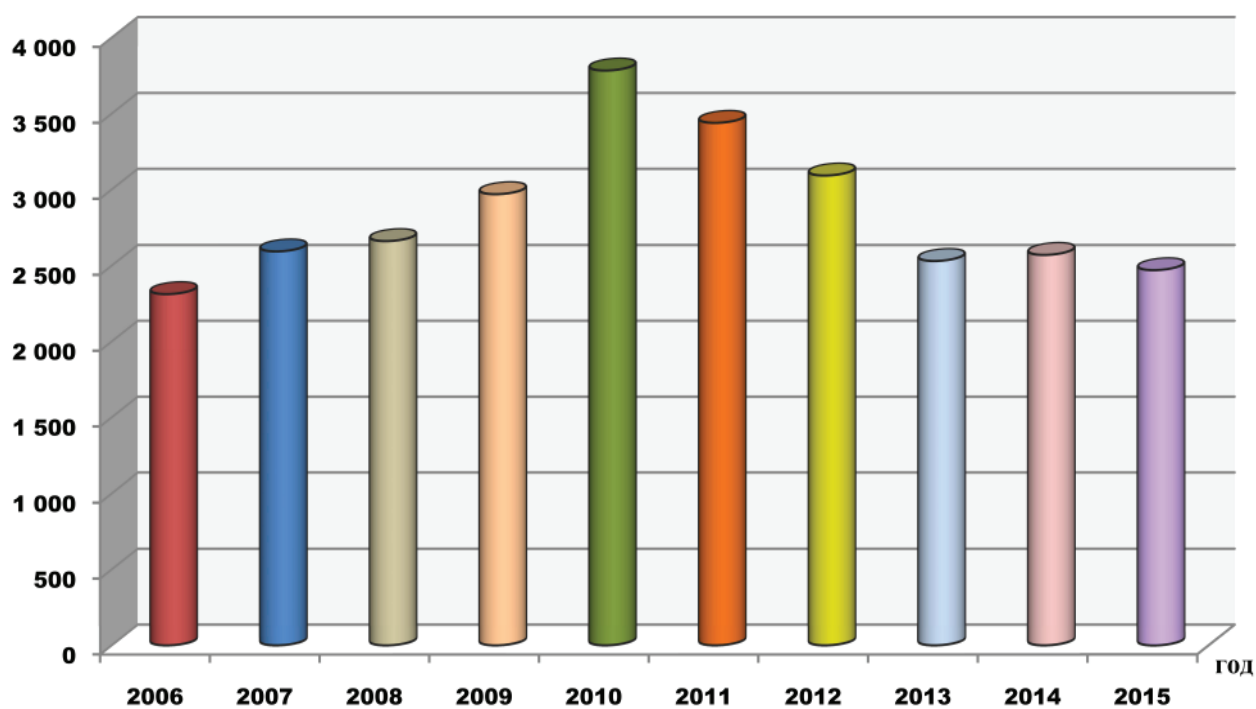


Рис. 1. Распределение количества участников конкурсов молодых кандидатов наук по годам

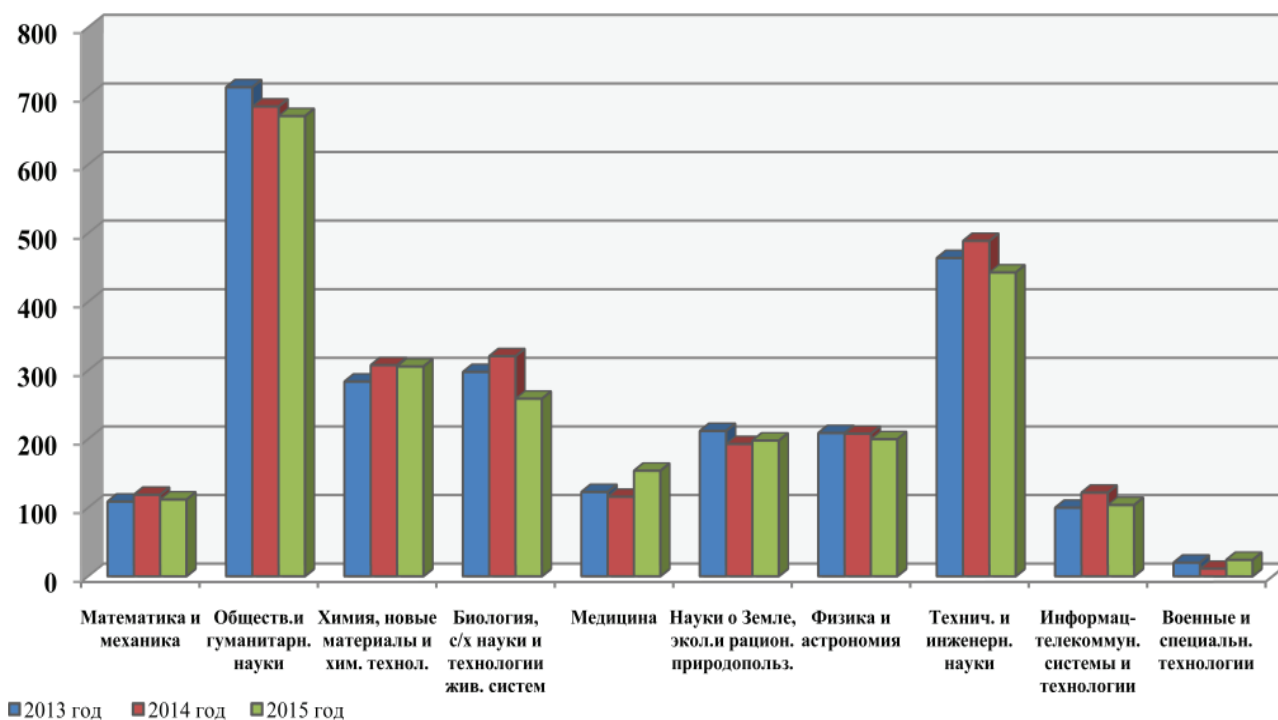


Рис. 2. Распределение участников конкурсов молодых кандидатов наук по областям знаний по годам

Следует отметить устойчивую тенденцию распределения победителей по ведомствам, если рассматривать динамику по годам. В среднем по 40 % от общего числа победителей конкурсов молодых кандидатов наук ежегодно составляют победители вузов (выборка с 2010 г.), подведомственных Минобрнауки России и ФАНО России (до 2014 г. – РАН).

По объективным причинам конкурс молодых докторов наук является немногочисленным по числу участников. При этом динамика количества конкурсантов по годам несколько отличается от таковой по конкурсу молодых кандидатов. Так, впервые за последние годы наметилась тенденция роста количества участников конкурса молодых докторов наук: на 12 % в 2015 г. против 2014 г. Хотя по сравнению с «пиковым» 2011 г. отмечается общее снижение активности соискателей на 28 %.

Распределение участников конкурсов молодых докторов наук по годам представлено на рис. 3.

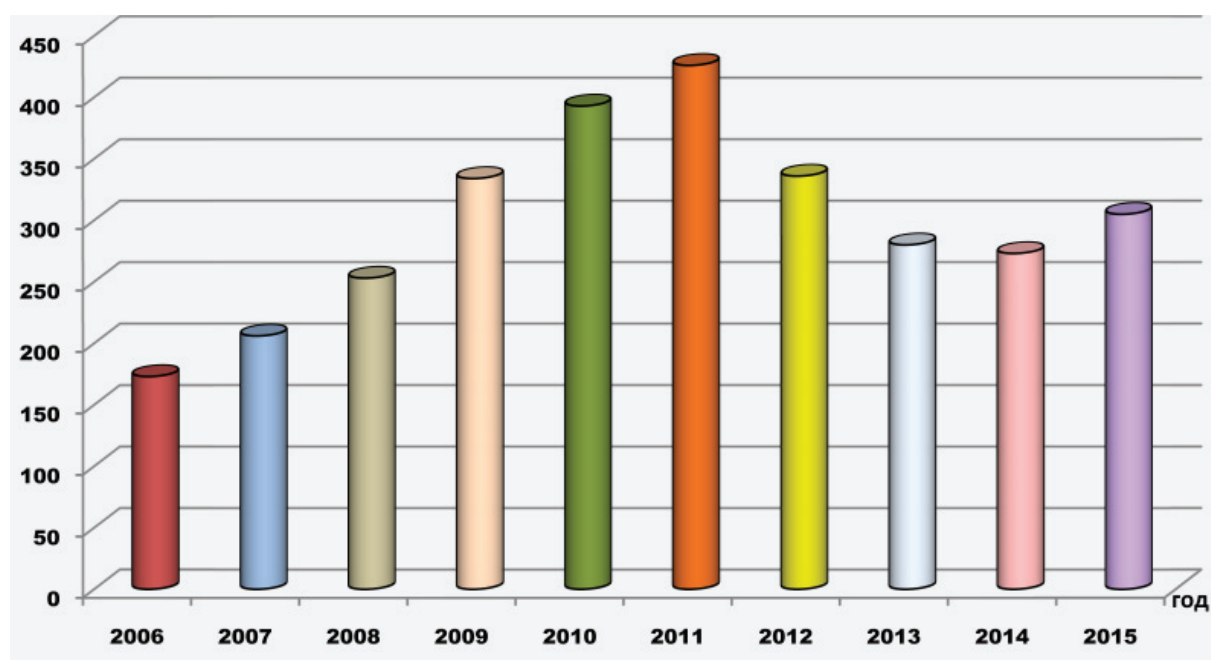


Рис. 3. Распределение участников конкурсов молодых докторов наук по годам

В части распределения участников в «Конкурсе МД-2015» по областям знаний ситуация аналогичная «Конкурсу МК-2015»: наибольшее количество конкурсантов в областях знаний «Общественные и гуманитарные науки» и «Технические и инженерные науки», минимальное – «Военные и специальные технологии». Обобщенные сведения о распределении количества участников конкурсов молодых докторов наук по областям знаний и годам представлены на рис. 4.

В «Конкурсе МД-2015», как и в «Конкурсе МК-2015», лидером по количеству победителей стала Москва (22 чел. из 60). Далее по убыванию количества победителей конкурса расположились Санкт-Петербург (9), Томская (5) и Новосибирская (4) области, далее Белгородская, Нижегородская и Челябинская области (по 2 чел.). Остальные 14 победителей конкурса представляют другие субъекты РФ.

Статистика степени участия ведомств в «Конкурсе МД-2015» показывает, что абсолютные лидирующие позиции, как по количеству допущенных к конкурсу ученых, так и по количеству победителей, занимают организации, подведомственные Минобрнауки России

(56 и 38 %, соответственно). Второе место занимают организации, подведомственные ФАНО России (17 и 32 %, соответственно). Далее следуют организации, подведомственные Минздраву России (10 и 13 %, соответственно) и МГУ им. М.В. Ломоносова (4 и 8 %, соответственно).

Данные мониторинга за 2015 г. свидетельствует о сохранении интереса российских ученых к такой форме государственной поддержки отечественной науки, как конкурсы на право получения грантов Президента РФ.

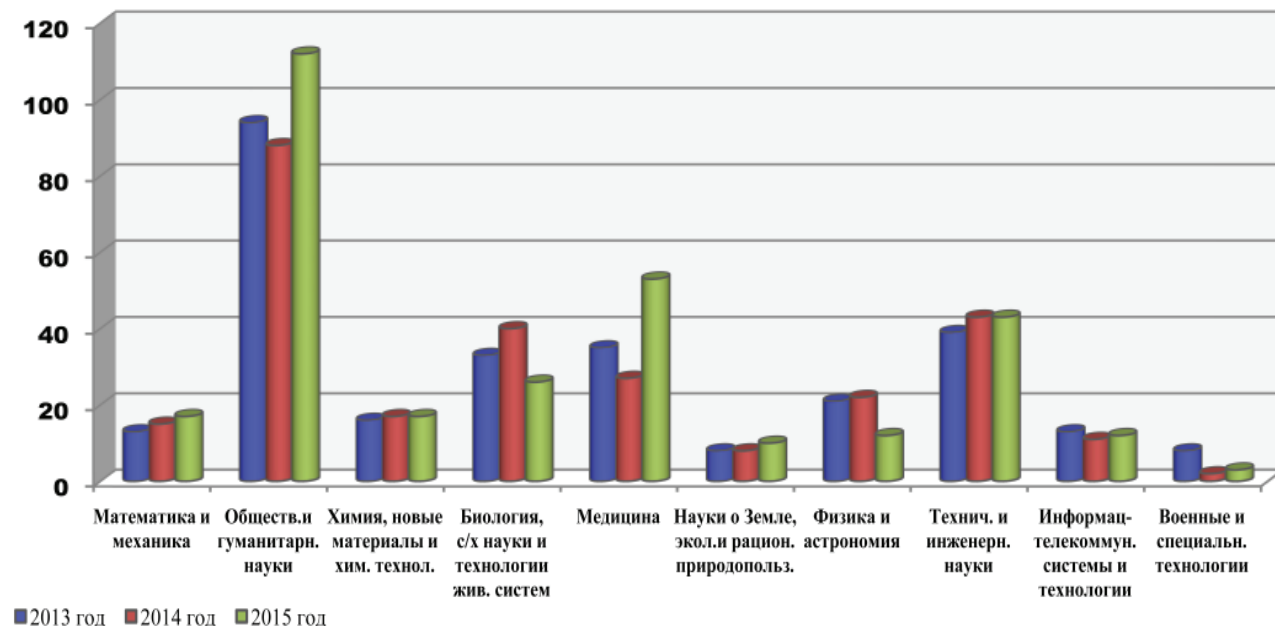


Рис. 4. Распределение участников конкурсов молодых докторов наук по областям знаний по годам

Сравнительный анализ результатов конкурсов по годам показывает устойчивые тенденции распределения организаций, представляющих грантополучателей, по ведомствам и регионам.

Отличительной особенностью конкурсов 2015 г. стало активное участие молодых ученых из вновь образованного и вошедшего в марте 2014 г. в состав России Крымского федерального округа.

Проведение ежегодных конкурсов на право получения грантов Президента РФ продолжает оставаться актуальной задачей Минобрнауки России, как организатора, и ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, как организации, реализующей информационное сопровождение и организационно-техническое обеспечение конкурсов.

Важнейший результат работ, проводимых в рамках конкурсов – повышение интереса российской молодежи к научным исследованиям и разработкам по всем направлениям экономики России.

Научная молодежь во все времена и в любом государстве являлась богатством нации, той движущей силой, на которую возлагались особые надежды общества. Именно понимание ценности молодых ученых и важности их роли в развитии государства в будущем обеспечивало этим странам стабильный прогресс и процветание.

Именно от молодых людей, увлеченных наукой, зависит интеграция России в мировое сообщество и достойное место среди развитых стран мира.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России по теме № 3220.

МЕТОД АНАЛИЗА ЭКСПЕРТНЫХ ЗАКЛЮЧЕНИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЭКСПЕРТИЗЫ МНОЖЕСТВА ОДНОТИПНЫХ ПРОЕКТОВ

Ю.А. Шамсутдинов, вед. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. техн. наук, snaps7777@extech.ru

С.Е. Ситников, ст. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, sitnikov@extech.ru

С.Е. Захарикова, ст. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, itks@extech.ru

В статье предложен и опробован метод анализа экспертиз, выполненных на множестве однотипных проектов. Рассмотрен нетрадиционный подход к теории проверки статистических гипотез, связанный с участием в процессе человека.

Ключевые слова: экспертиза, достоверность, статистический критерий, параметр расхождения.

EVALUATION METHOD OF EXPERT-EXAMINATION OF WIDE VARIETY OF STEREOTYPED PROJECTS

Y.A. Shumsutdinov, Leading Researcher, SRI FRCEC, Doctor of Engineering, snaps7777@extech.ru

S.E. Sitnikov, Senior Researcher, SRI FRCEC, sitnikov@extech.ru

S.E. Zakharikova, Senior Researcher, SRI FRCEC, itks@extech.ru

The authors propose and test a method of analysis of examinations performed on a set of similar projects. They consider an unconventional approach to the theory of testing statistical hypotheses associated with participation of a person in the process.

Keywords: expert-examination, reliability, statistical criterion, difference parameter.

Введение

В статье рассмотрен метод анализа экспертных заключений, выполненных на множестве однотипных проектов. Такого рода задачи возникают, например, при конкурсных отборах НИР (НИОКР) в условиях заданного объема финансирования или при выборе конкретной альтернативы среди множества других. Метод выполняет анализ всего массива экспертиз, проведенных по методу оценочного анкетирования, поэтапно. На каждом этапе экспертизы разбиваются на группы, после анализа которых часть из них — отнесенных к «недостаточно оцененным», подвергается дополнительной экспертизе, далее процесс повторяется до достижения заданной степени достоверности их оценки.

Метод базируется на теории проверки статистических гипотез. В силу специфики природы исходных данных, связанной с участием в процессе человека, ее подходы были использованы не традиционным образом.

При классическом подходе проверка гипотезы строится на вычислении критерия (статистики) и сравнения его с критическим, по результатам чего производится принятие гипотезы, в рассматриваемом здесь приложении — отнесение выборки экспертиз к «достаточно оцененным». Данный подход, в силу сложившейся традиции его применения, предполагает достаточно «жесткое» разделение данных (и только на две группы), поскольку уровень значимости, как правило, выбирается на уровне 1–5%, то есть, 95–99 процентного уровня достоверности принятого решения. Кроме того, сам выбор уровня значимости достаточно произволен. Однако, статистические параметры результатов экспертиз, в силу участия в них человека и, как следствие, большой вариабельности в полученных данных, могут сущест-

венно расходиться с требованиями к их однородности (в классическом понимании — соответствии выдвинутой гипотезы). Как частный случай, может оказаться так, что они все, или их большая часть, могут не попасть в группу «достоверно оцененных», что приведет к некорректному или завышенно строгому решению задачи разделения. Целесообразно применение более «мягкого» подхода. С этой целью был применен метод, при котором оценке подвергались не сами значения критериев, а анализировалось его изменение. Поиск характерных участков, где этот параметр существенно менялся, а значит, менялся и характер данных, а именно, их однородность и связанная с этим параметром достоверность экспертизы, позволяет определять границы не на основе проверки их соответствия «абстрактным» (табличным) критическим значениям, а на основе критических значений, которые сформированы самими данными и имеют, таким образом, «естественное происхождение» и непосредственную привязку к конкретному массиву данных.

Вторым отличием от классической теории служило то, что в методе предложено разделение экспертиз на 3 группы — «достоверно оцененные», «условно достоверно оцененные» и «недостоверно оцененные», что хорошо согласовано с современными психологическими представлениями о процессе принятия решения экспертом, в котором также предполагается три различные интерпретации принятого им решения. Соответственно, такое представление данных более объективно отражает специфику работы эксперта и должно быть учтено.

В целом, метод позволяет более осознанно и обоснованно оценивать экспертизы, повышая объективность оценки качества их проведения.

Модель эксперта

Представление эксперта-аналитика [1] на базе модели когнитивного управления, которая близка к традиционному представлению эксперта, принятому в теории экспертных оценок или науке управления, основана на формальных методах. Эта модель рассматривала в качестве схемы представления знаний человека (эксперта), некие понятия и теоретические модели, явно или неявно «навязанные» ему в процессе познаний. Это не всегда согласуется с практической деятельностью экспертов, так как никак не учитывает специфических черт деятельности эксперта, в частности, его компетентности и успешности, о чем было отмечено в работе [2], в которой данная модель была изменена с учетом следующего.

Специалист является экспертом в некоторой области, если он:

- обладает совокупностью эвристик, рутинное применение которых в стереотипных для него ситуациях обеспечивает относительно успешное решение задач;

- способен с относительно высокой степенью успеха отличать нестереотипные (и пограничные) ситуации из своей области компетенции и в случаях, когда его стереотипные эвристики неадекватны ситуации — осуществлять творческое решение задачи.

В предложенной модели, таким образом, предполагается, что знание, которое формирует эксперт, действующий в области стереотипных для него ситуаций, является наиболее достоверным, тогда как в случае нестереотипных ситуаций достоверность может снижаться. Выделяется и третий аспект. За рамками областей более или менее результативной (по достоверности) деятельности, в которой человек выступает как эксперт благодаря репродуктивному или творческому переносу профессиональных знаний и умений, лежат области с меньшей достоверностью результатов, в которых возрастает роль немотивированных эвристик. Грубо, это область «обыденного мышления», когда эксперт уже перестает быть экспертом. Применению неадекватных эвристик способствует [3]:

- недостаток времени или познавательных ресурсов для исчерпывающего анализа ситуации, неопределенность, информационная сложность;

- специфика действий стереотипов, запускаемых автоматически без достаточных оснований (предполагается механизм условного рефлекса);

- «факторы веры» — принцип обязательства или занятой позиции, принцип авторитета, научные парадигмы и нормы научных направлений и школ.

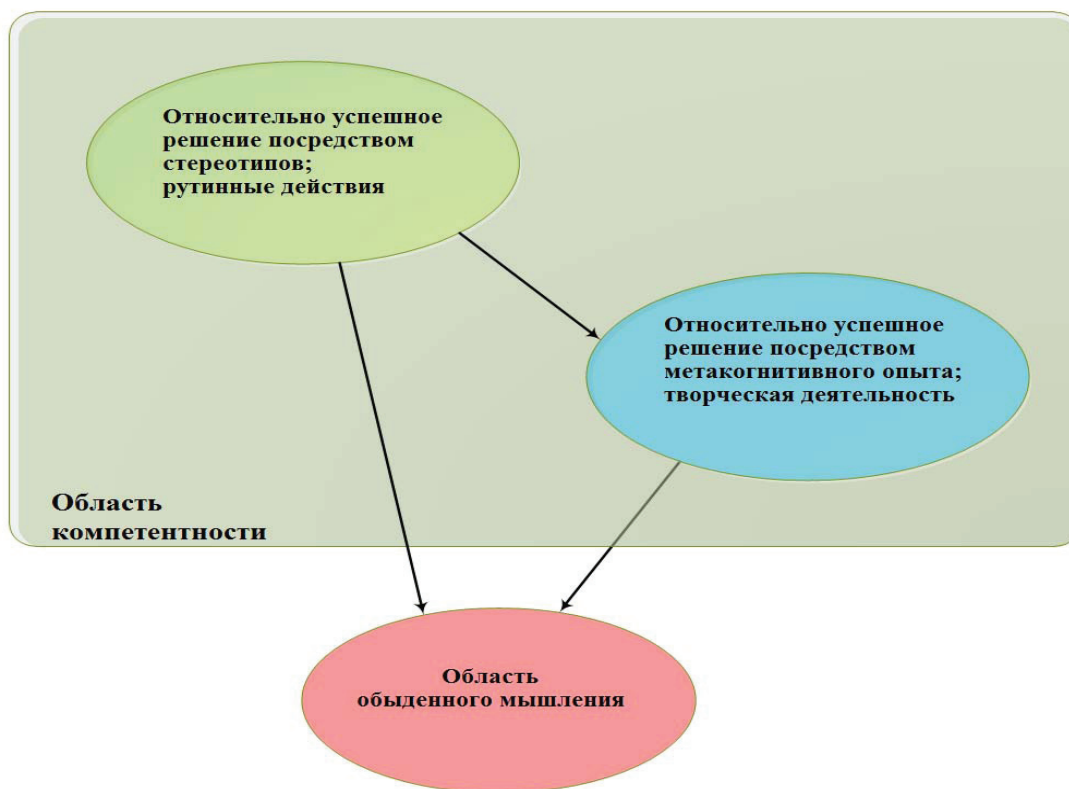


Рис. 1. Обобщенная структура информатики

Таким образом, модельное разбиение областей деятельности эксперта по областям, отличающимся достоверностью результатов, можно представить следующим образом (см. рис. 1).

Такое представление процесса принятия решения экспертом логично транслировать на результат его деятельности и анализировать качество его экспертиз исходя из 3-х возможных вариантов — «достоверно оцененные» (аналог «рутинных действий»), «условно достоверно оцененные» (аналог «творческой деятельности») и «недостоверно оцененные» (аналог «обыденного мышления»).

Данный подход был учтен при разработке настоящего метода.

Постановка задачи. Рассмотрим наиболее типовую ситуацию. Пусть надо выполнить экспертизу множества проектов — N , выдвинутых на конкурс, по методу оценочного анкетирования. Каждый проект оценивается в баллах из предложенной шкалы, оценку одного проекта выполняют два эксперта, всего их — $2N$. Проект оценивается по итоговому баллу R , рассчитанному как среднее арифметическое значение из двух баллов R_1 и R_2 , соответственно, поставленными первым и вторым экспертами. Требуется выполнить общую оценку достоверности проведенной экспертизы.

Исходные данные для экспертизы. По итогам первичной экспертизы мы имеем следующий набор данных (см. табл. 1).

Выбор параметра для оценки качества экспертизы. Баллы экспертов, включая средние баллы, не могут выступать в качестве параметра оценки достоверности экспертизы в силу того, что они, по определению, являются критериями оценки качества самой работы и не имеют отношения к качеству ее экспертизы.

Оценочным параметром, таким образом, может выступать только расхождение в оценках экспертов по каждой конкретной работе — Δ_i , являющейся случайной величиной.

Таблица 1

Данные первичной экспертизы

Проекты	Балл эксперта 1 (R_1)	Балл эксперта 2 (R_2)	Средний Балл (R)	Расхождение (Δ_i)
1	R_{11}	R_{21}	R_1	Δ_1
2	R_{12}	R_{22}	R_2	Δ_2
...	...	...	...	...
N	R_{1N}	R_{2N}	R_N	Δ_N

Где $\Delta_i = |R_{1i} - R_{2i}|$.

Допустимость статистической обработки этого параметра требует пояснения и обоснования, поскольку правомерность использования статистических методов должно предполагать использование в качестве исходной информации данных одной природы, в то время как исходные значения расхождений получены на экспертизах, выполненных как на множестве «разнородных» по теме проектов, так и с привлечением множества «разнородных» экспертов и, на первый взгляд, это выглядит разнородной информацией.

Обоснованием могут служить следующие рассуждения. Несмотря на то, что каждый проект является тематически узкоспециализированным, в совокупности с проводящими экспертизу учеными «по этой же специальности», этот тандем — «проект—пара экспертов», позволяет абстрагироваться от уникальности (узкой специализации) темы проекта, поскольку этому соответствует такая же «уникальность» специалистов. Это позволяет свести ситуацию с проведением экспертизы «множества разных проектов с привлечением множества разных экспертов» (случай разнородных данных) к ситуации проведения экспертизы «однотипных проектов однотипными экспертами» (случай однородных данных). Этот ход рассуждений можно довести до логически завершенного — выполнение «экспертизы множества проектов (все по одной тематике) двумя экспертами в области этой тематики» или выполнение «экспертизы одного проекта множеством пар экспертов (все специалисты в области тематики проекта)» (оба случая эквивалентны), когда природа однородности расхождения представляется еще более очевидной.

Таким образом, выбранный параметр расхождения допустимо использовать для оценки качества экспертиз.

Интерпретация параметра расхождения. Параметр расхождения образуется как разница в баллах, выставленных двумя экспертами по одному и тому же проекту, соответственно, величина этой разницы является мерой рассогласованности мнений экспертов или, интерпретируя ее иначе, величиной «неопределенности» при принятии решения одним условным экспертом, когда он выставляет балл, равный среднеарифметическому значению баллов 2-х экспертов, дополняя это решение величиной расхождения, выражая этим свою меру неопределенности или сомнения относительно принятого решения. В этом случае мы видим, что величина расхождения может выступать параметром, характеризующим результат принятого экспертом решения в соответствии с принятой его моделью:

— если Δ мала, условный эксперт принимал решение по «совокупности эвристик, рутинное применение которых обеспечило ему относительно успешное решение задачи» и, таким образом, эту экспертизу можно рассматривать как «достоверно оцененную»;

— если Δ среднее, условный эксперт принимал решение по «стереотипным эвристикам для неадекватной ситуации — осуществляя творческое решение задачи», эту экспертизу можно рассматривать как «условно достоверно оцененную»;

— если Δ большое, решение было принято на уровне «обыденного мышления», эту экспертизу можно рассматривать как «недостоверно оцененную».

Таким образом, параметр расхождения отражает качество экспертизы и может быть использован в методе их разграничения по данному правилу.

Определение взаимосвязи однородности данных с качеством экспертизы и формулирование метода разграничения групп экспертиз. Анализ материалов статистической теории в приложении к оценке экспертизы, выполняемой на условиях, которые были сформированы в постановке задачи, не дает однозначных рекомендаций по выбору конкретных критериев и методов их применения. В этом смысле имеется определенная свобода, как в выборе критериев, так и методов. Выборку расхождений, как и выборку значений баллов экспертов, можно рассматривать в самом общем случае как произвольно распределенные случайные величины, то есть не подчиняющихся какому-либо закону распределения (например, нормальному), поэтому целесообразным видится поиск непараметрических критериев, свободных от привязки к конкретным законам распределения. Среди таких критериев наиболее мощными считаются критерии Смирнова и Лемана–Розенблата, менее мощным, но часто используемым, Манна–Уитни (Вилкоксона) и др. [4].

Данные критерии могут быть использованы при проверке на однородность двух независимых выборок, в качестве которых могут быть рассмотрены данные оценок 2-х экспертов, на основе которых вычислены значения расхождений. Логика применения критериев здесь может быть следующая. Принимаем, что данные оценок, полученные на экспертизах, имеющих меньшее значение расхождений, являются более однородными. Это может быть объяснено следующим образом. В идеальном случае мнения экспертов совпали и на всей выборке $i = 1, N$, величина $\Delta_i = 0$. Тогда функции распределения, полученные по рассмотренным экспертизам, однозначно считаются однородными. По мере роста расхождений (при вовлечении в рассмотрение данных, полученных на проектах с большим расхождением) логично предположить, что однородность данных будет ухудшаться, соответственно, величина статистики оценки однородности должна расти. В свою очередь, величина расхождений является характеристикой достоверности экспертизы и, таким образом, мы имеем прямую зависимость однородности с достоверностью.

Тогда алгоритм разбиения экспертиз на группы может быть выполнен следующим образом.

Вся совокупность данных (две выборки оценок экспертов, см. табл. 2) ранжируются по величине расхождения и поэтапно вычисляется статистика на выборочных значениях интервала расхождений, которые выбираются начиная от окрестностей в пределах нулевого значения до максимального.

Здесь данные ранжированы согласно значениям Δ_i , где $\Delta_i < \Delta_{i+1}$, соответственно, к выборке « m » относятся экспертизы, имеющие расхождение в оценках менее или равные величине Δ_m , к выборке « k » – экспертизы, попадающие в интервал $\Delta_m < \Delta_i < \Delta_k$, и т.д. В общем случае, величина интервала расхождений может быть выбрана одинаковой для всех выборок. На каждой выборке вычисляется статистика по одному из критериев (например, Смирнова) – $Q_m, Q_k, \dots Q_z$.

Предполагаемый характер изменения статистики, таким образом, согласно рассмотренной модели принятия решения экспертом и прямой зависимости оценки однородности со степенью достоверности, может тяготеть либо к варианту монотонного роста статистики (вариант 1), либо к варианту скачкообразных изменений значений статистики (вариант 2), происходящих на границах между разными областями достоверности принятых решений (см. рис. 2). Возможны промежуточные варианты.

То есть, определение границ возможно либо в окрестностях резкого изменения величины статистики, отслеживаемой по ее приращению при переходе от одной выборки к другой (вариант 2), либо, если явно выраженных участков не наблюдается, границы определяются классическим образом, то есть путем сравнения статистик с критическим значением с заданным уровнем значимости, определенным заказчиком (вариант 1). Например, для разделения экспертиз (при втором варианте) на «достоверно» и «условно-достоверно» оцененные может быть выбран уровень значимости на уровне 80 % – доверительного интервала, а для разделения «условно-достоверных» и «недостоверных» 95 % – интервал.

Таблица 2

Выборки оценок экспертов

Пр-ты	R_1	R_2	Δ_i	Выборка «m»	Выборка «k»	...	Выборка «N»	Значение критерия			
								«m»	«k»	...	«N»
~	$R_{1\sim}$	$R_{2\sim}$	Δ_1	1				Q_m			
~	$R_{1\sim}$	$R_{2\sim}$	Δ_2	2							
...	...	...	...	...							
~	$R_{1\sim}$	$R_{2\sim}$	Δ_m	m							
~	$R_{1\sim}$	$R_{2\sim}$	Δ_{m+1}		1			Q_k			
...	...	...	...		...						
~	$R_{1\sim}$	$R_{2\sim}$	Δ_k		k						
~	$R_{1\sim}$	$R_{2\sim}$	Δ_{k+1}			1				$Q_{\sim}$	
...	...	...	...			...					
~	$R_{1\sim}$	$R_{2\sim}$	Δ			~					
~	$R_{1\sim}$	$R_{2\sim}$	$\Delta_{...+l}$				1				Q_z
...	...	...	...				...				
~	$R_{1\sim}$	$R_{2\sim}$	Δ_N				z				

Статистика

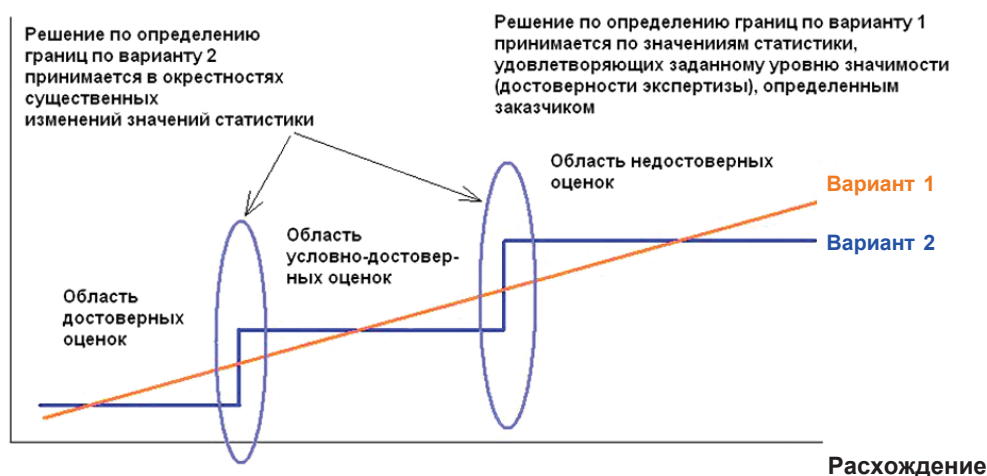


Рис. 2. Предполагаемые (гипотетические) варианты изменения статистики

Можно допустить, что принятые предположения, в первую очередь, об прямой зависимости роста неоднородности данных с ростом параметра расхождения, могут в практических приложениях не проявиться явно или полученные результаты окажутся противоречивыми. Тогда, дополнительным анализом может быть оценка данных на базе параметрических критериев, например, коэффициента корреляции, вычисленном на соответствующих выборках, что разрешало бы возможные противоречия и повышало достоверность полученных результатов.

Проверка метода. Предложенный метод анализа экспертиз был апробирован на реальных результатах экспертизы научных проектов, выдвинутых на конкурс по заданию Минобрнауки. Метод проведения экспертизы была аналогичным рассмотренному в постановке задачи – метод оценочного анкетирования с привлечением на проект 2-х экспертов и выставлением итоговой оценки по среднеарифметическому из 2-х баллов. Заданный диапазон оценок 0...100 баллов.

Был проведен анализ 2-х экспертиз:

– экспертизы 168 проектов в области естественных и технических наук (далее – выборка 1);

– экспертизы 500 проектов в междисциплинарных областях (выборка 2).

Обе экспертизы проводились по одной и той же методике.

Оценки экспертов распределились в пределах 20...100 баллов, диапазон значений расхождения в пределах 0...60 баллов.

В качестве непараметрических критериев использовались следующие: Смирнова, омега-квадрат (Лемана–Розенблатта) и Вилкоксона (Манна–Уитни). Выбор этих методов преследовал цель получить более обоснованную и достоверную оценку выдвинутого в теоретической части метода анализа экспертиз, поскольку, два первых из перечисленных статистических метода проверки гипотез относятся к «мощным», третий же к часто используемому, что определило их выбор. Привлечение всех трех, с другой стороны, учитывало тот факт, что каждый метод имеет свои особенности применения и, чтобы их нивелировать, проверка данных выполнялась по всем трем методам.

Для возможности использования дополнительного параметра анализа – коэффициента корреляции (КК), распределение исходных оценок было проверено на соответствие нормальному закону по критерию Колмогорова [1].

Оценка на нормальность распределения данных выполнялась по формуле

$$\sqrt{n}D_n(\theta^*) = \sqrt{n} \sup_x |F_n(x) - F(x; \theta^*)|,$$

где $F_n(x)$ и $F(x; \theta^*)$ – соответственно, коммулятивные эмпирические и теоретические частоты.

По полученному значения максимума, непосредственно значение критерия вычислялось по формуле

$$\lambda = \frac{D}{\sqrt{n}},$$

который и сравнивался с критическим на предмет проверки гипотезы H_0 , то есть, соответствия распределения оценок экспертов нормальному закону распределения. В отличие от «классического» критерия Колмогорова, где в параметре $\theta = (m, \sigma^2)$ используются истинные значения математического ожидания и дисперсии, был использован параметр $\theta^* = (\bar{x}, s^2)$ где эти величины были заменены на выборочные. То есть, примененный критерий был «типа Колмогорова» и поэтому квантили статистик были выбраны с учетом этого и имели меньшие значения, по сравнению с «классическими». Величины квантилей для разных уровней значимости приведены в табл. 3.

Полученные значения статистики на группах данных сведены в табл. 4.

Как видно, практически на всех интервалах данных, величина $Q_{i...j}$ для обоих выборок имеет значения, меньше квантиля на уровне значимости 0,05 (за исключением одного значения для 2-й выборки), поэтому, с небольшим допущением, с данным уровнем значимости мы можем принять гипотезу, согласно которой наши данные согласованы с нормальным законом распределения и применение параметра – коэффициента корреляции для дополнительного анализа допустимо.

Таблица 3

Величины квантилей для разных уровней значимости

Уровень значимости λ	0,15	0,1	0,05	0,025	0,01
Квантили для $\sqrt{n}D_n(\theta^*)$	0,775	0,819	0,895	0,955	1,035

Таблица 4

Статистика на группах данных

Значение критерия, $Q_{i...j}$	Интервалы, $\Delta_{i...j}$				
	$\Delta_{0...10}$	$\Delta_{10...20}$	$\Delta_{20...30}$	$\Delta_{30...45}$	$\Delta_{45...60}$
Выборка 1	0,71	0,58	0,29	0,81	0,67
Выборка 2	0,68	0,87	0,33	0,74	1,20

Обработка данных Значения двух выборочной статистики Смирнова [6] вычислялись по выражению

$$\lambda' = \sqrt{\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}} \times \max |F_{n_1}(x) - F_{n_2}(x)|,$$

где $F_{n_1}(x)$ и $F_{n_2}(x)$ – эмпирические функции распределения, построенные по двум выборкам с объемами n_1 и n_2 .

Значения двух выборочной статистики по критерию типа омега-квадрат (Лемана–Розенблатта) [5] вычислялись по формуле

$$A = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} \int_{-\infty}^{\infty} (F_{n_1}(x) - F_{n_2}(x))^2 dH_{n_1+n_2}(x),$$

где $H_{n_1+n_2}(x)$ – эмпирическая функция распределения, построенная по объединенной выборке:

$$H_{n_1+n_2}(x) = \frac{n_1}{n_1 + n_2} F_{n_1}(x) + \frac{n_2}{n_1 + n_2} F_{n_2}(x).$$

Статистика Z двух выборочного критерия Манна–Уитни [7] определялась следующим образом

$$Z = \frac{U - EU}{\sqrt{DU}} = \frac{R_2 - \frac{n_2(n_2+1)}{2} - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2}{12} (n_1 + n_2 + 1)}}$$

где U – число инверсий, EU – среднее число инверсий, DU – дисперсия инверсий.

Полученные значения статистик на указанных интервалах сведены в табл. 5.

В таблице λ'_1 , A_1 и Z_1 – соответственно, статистики Смирнова, Лемана–Розенблатта и Манна–Уитни для 1-й выборки, с индексом два – для 2-й.

Таблица 5

Статистика на указанных интервалах

Критерий	$\Delta i \dots j$				
	$\Delta_{0 \dots 10}$	$\Delta_{10 \dots 20}$	$\Delta_{20 \dots 30}$	$\Delta_{30 \dots 45}$	$\Delta_{45 \dots 60}$
λ'_1	0,101	0,106	0,353	0,308	0,600
λ'_2	0,039	0,1	0,065	0,141	0,260
A_1	0,063	0,049	0,706	0,090	1,130
A_2	0,052	0,151	0,069	0,231	0,215
Z_1	0,130	0,087	3,010	0,564	0,000
Z_2	0,252	0,562	0,011	0,860	0,197

Объединенный график для выборки 1 представлен на рис. 3, для выборки 2 – на рис. 4.

Предварительный анализ данных по графикам показывает несостоятельность критерия Манна–Уитни – сильный разброс значений и нулевое значение на выборке 1 на интервале 45–60 (резкое падение на выборке 2), что существенно расходится с величинами статистик, полученных по 2-м другим критериям. Следует отметить, что и в работе [6] подчеркивалось, что именно 2 критерия – Смирнова и Лемана–Розенблатта, являются состоятельными в отличие от множества других, включая критерий Манна–Уитни. Исходя из этого, будем опираться в дальнейшем анализе на данные, полученные по данным 2-х критериев, а данные по критерию Манна–Уитни – исключим.

Обобщенный график тогда для обоих выборок, представленный на рис. 5 отражает данные по двум критериям – Смирнова и Лемана–Розенблатта.

Анализ результатов. Из анализа графиков на рис. 3, 4 и 5 мы видим, что на обоих выборках проявляются 3 характерных участка, на границе которых происходят практически синхронные и существенные изменения статистик по обоим критериям.

Для выборки 1 это:

- 0 ... 20;
- 20 ... 30–45;
- более 30–45.

Для выборки 2:

- 0 ... 10;
- 10 ... 30–45;
- Более 30–45.

Не будем пока акцентировать внимание на факте смещенности данных у обоих выборок (график на рис. 5 это хорошо выявляет) и на том, что значения для второй выборки оказались меньшего значения. Это будет проанализировано ниже. Здесь только заметим, что эти расхождения не противоречат предложенному методу и имеют логичное объяснение, которое будет представлено ниже.

Визуальный анализ графиков показывает три явно выраженных участка, неоднородность данных в которых, оцененных по величине рассогласования, существенно отличаются. Можно сказать, что через эти данные рассмотренная модель эксперта проявляется прямым образом.

Так, при анализе данных 1-й выборки мы наблюдаем, что в проектах, где расхождение во мнении экспертов не превысило 20 баллов, значение статистики (по обоим критериям) минимально, что свидетельствует об однородности данных, или, как следует из предыдущих рассуждений, о достоверности экспертиз, то есть, эти экспертизы могут быть отнесены к «достоверно оцененным». Соотнеся эту оценку с моделью эксперта, здесь условный эксперт принимал решение в «области стереотипных для него ситуаций, в которых оценка считается наиболее достоверной». Для второй выборки это интервал расхождений составил 0 ... 10 баллов.

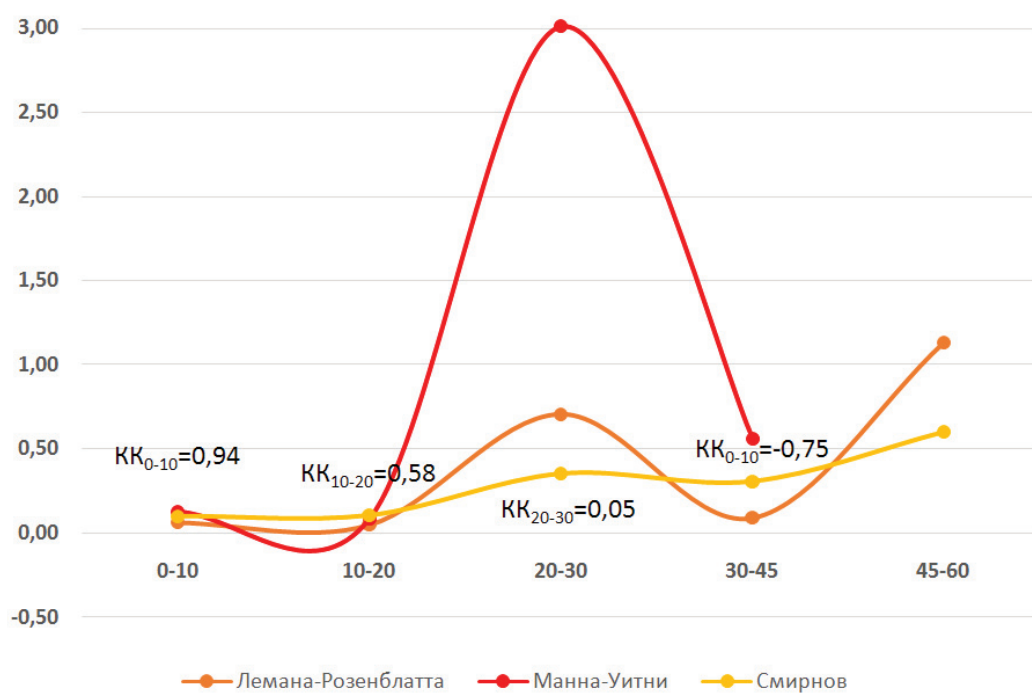


Рис. 3. Общий график статистик Лемана–Розенблатта, Манна–Уитни и Смирнова на выборке 1

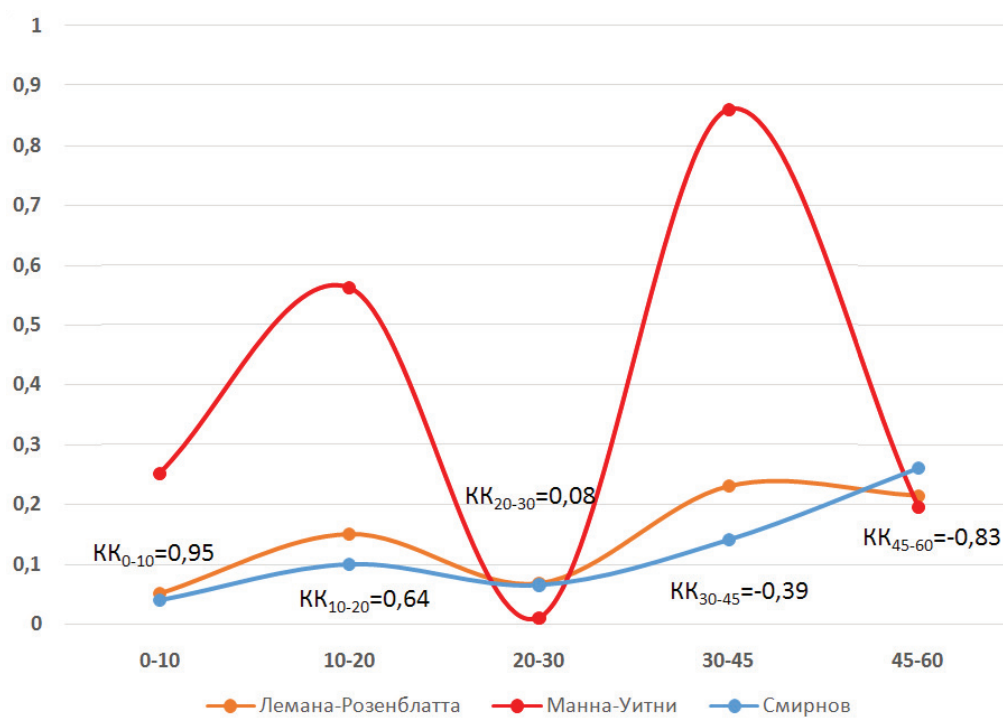


Рис. 4. Общий график статистик Лемана–Розенблатта, Манна–Уитни и Смирнова на выборке 2

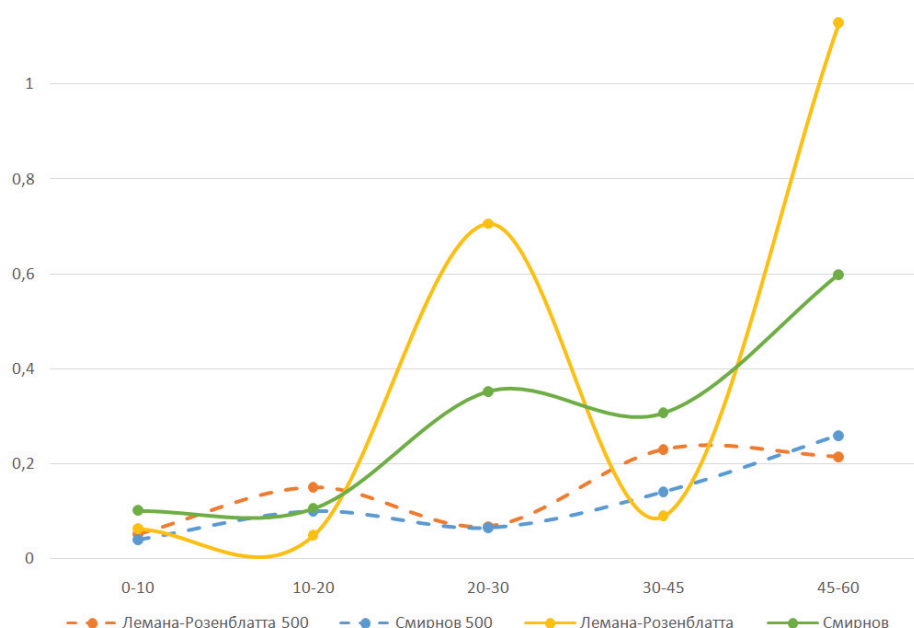


Рис. 5. Общий график статистик Смирнова и Лемана–Розенблатта для двух выборок

В экспертизах с расхождением в пределах 20 ... 40 (второе значение взято примерно средним по рассмотренному интервалу 30 ... 45) видно нарушение однородности данных, т. е. значение статистики возрастает, при этом с явной границей справа, где ее значения несколько снижаются. Соотнеся эту оценку с моделью эксперта, здесь у условного эксперта «стереотипные эвристики уже неадекватны ситуации — он осуществлял творческое решение задачи». Для второй выборки это интервал — 10–30.

Наконец в экспертизах, имеющих величину расхождения в 40 и более баллов, видна явная неоднородность в распределении оценок. Соотнеся эту оценку с моделью эксперта, это, очевидно, область «обыденного мышления», когда эксперт уже перестает быть экспертом. Для второй выборки это соответствует величине расхождения в 30 и более баллов.

Дополнительным фактором, свидетельствующим о непротиворечивости предложенному подходу полученных результатов, служат величины коэффициентов корреляции, также оцененных на данных интервалах. Как видно (рис. 3, 4), на проектах, отнесенных к достоверно оцененным, $КК \approx 0,95$, что свидетельствует о том, что информация о проекте (не важно какого качества была его содержательная часть) была исчерпывающей, знания экспертов соответствовали темам проектов и субъективные факторы сказались минимально, так что мнения практически совпали. На проектах, отнесенных к оцененным «недостоверно», $КК \approx -0,80$, что так же свидетельствует о зависимости мнений экспертов, только отрицательной. Эта зависимость имеет противоположную (в отличие от рассмотренной на достоверно оцененных проектах) природу. Если попытаться интерпретировать этот результат с позиции модели эксперта, оценившего проект на основе «обыденного мышления», то оно сформировано на основе того, что на мнение одного из экспертов (или, возможно, обоих) повлияли факторы, способствующие проявлению неадекватных эвристик (недостаток времени или познавательных ресурсов для исчерпывающего анализа ситуации, неопределенность, информационная сложность, специфика действий стереотипов, запускаемых автоматически без достаточных оснований, принцип обязательства или занятой позиции, принцип авторитета, научные парадигмы и нормы научных направлений и школ). То есть, эта зави-

симось имеет в своей основе «неадекватность» или противоречивость оценки, что и проявилось в отрицательном значении КК. В области «условно достоверных экспертиз» КК имеет промежуточное значение.

Поясним логичность обнаруженных отличий в выявленных интервалах и поведении статистик на различных выборках. Как указывалось, ранее, 1-я выборка была сформирована на 168 оценках экспертиз проектов по естественно научным и техническим темам, 2-я — на 500 оценках экспертиз проектов по междисциплинарным темам.

1. По поводу меньших значений величин статистик на выборке из 500 проектов (выборка 2). Каждый балл, выставленный экспертом может рассматриваться как некая сумма составляющих. Например, итоговый балл суммировался из баллов, выставленных по 7-10 критериям (статус научного руководителя, научный задел, уровень коллектива, пр.), в каждом критерии учитывались дополнительные параметры оценки (количество патентов, статей, индекс цитирования, пр.). Если допустить вклад составляющих баллов в итоговую оценку как равноценное, то согласно центральной предельной теореме, при росте числа наблюдений, распределение частот конечной наблюдаемой величины стремится к нормальному распределению. То есть, распределения оценок в обеих выборках (первого и второго эксперта) имея, отличные друг от друга законы вероятности распределений, при увеличении выборки стремятся к нормальному закону распределения. Тем самым, появляется дополнительный фактор, который повышает их однородность в общем смысле — обе выборки «нормализуются». В этом смысле уменьшение величин статистик, отражающих величину однородности данных, на всем интервале расхождений выглядит закономерным.

2. Смещенность данных. Проекты второй выборки (по междисциплинарным темам) имели гораздо больший разброс в мнениях экспертов, поскольку для экспертиз привлекались эксперты из смежных областей, и у них естественным образом было больше экспертиз, попавших в интервалы с большим расхождением. Это прямым образом отразилось в смещении графиков, так, что области «условно достоверных» и «недостоверно оцененных» имели оценку неоднородности уже на меньших интервалах расхождений.

Таким образом объясняются как меньшие значения статистик на большей выборке, так и смещенность оценки однородности (достоверности), связанная с субъективными факторами (в данном случае, с другим характером проектов, представленных на экспертизу). В целом же, метод показал согласованные результаты в обоих случаях.

В итоге, мы видим, что проверка предложенного метода согласуется с представлением результата экспертиз в виде явно выраженных 3-х групп, каждая из которых характеризуется (в смысле «достоверности») определенным значением статистики, которое в определенных окрестностях анализируемого параметра (расхождения) относительно существенно меняется, определяя границы разделения групп. Практическим следствием такого подхода является анализ 3 групп, к каждой из которых могут быть применены различные действия:

- проекты со статусом «достоверно оцененные» могут быть приняты как прошедшие экспертизу безусловно и не требующие дополнительных проверок;
- проекты со статусом «недостоверно оцененные» безусловно требуют дополнительной экспертизы;
- проекты со статусом «условно достоверно оцененные» требуют уточнения или дополнительного анализа, что может быть определено исходя из временных, организационных или финансовых ресурсов, выделенных на экспертизу, но в любом случае, они больше относятся к «достоверным», нежели к «недостоверным» экспертизам.

Выводы. В работе предложен и опробован метод анализа экспертиз, выполненных на множестве однотипных проектов. Метод использует изменение величины статистического критерия, применяемого в теории проверки статистических гипотез, в качестве определяющего параметра для оценки и разделения экспертиз по качеству их проведения. В методе учтена модель эксперта, предполагающая разделение качества принятого им решения на

три категории, что дает более объективную оценку проведенной экспертизы и позволяет производить ее оценку с большей долей достоверности. Практическая проверка метода на реальных данных показала его состоятельность, требующую, безусловно, дополнительной проверки на подобных задачах.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России по теме № 3246.

Список литературы

1. Абрамова Н.А., Вассунов И.В. О влиянии формализации на адекватность когнитивной модели управленческой ситуации // Труды 5-й международной конференции «Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций» CASC' 2005/ИПУ РАН. Москва. 2005, стр. 47–51.
2. Абрамова Н.А. О проблеме рисков из-за человеческого фактора в экспертных методах и информационных технологиях // Проблемы управления. 2007. № 2. Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/o-probleme-riskov-iz-za-chelovecheskogo-faktora-v-ekspertnyh-metodah-i-informatsionnyh-tehnologiyah> (дата обращения: 12.08.2014).
3. Челдани Р. Психология влияния. Санкт-Петербург. Питер, 2001, 270 стр.
4. Орлов А.И. Непараметрические критерии согласия Колмогорова, Смирнова, омега-квадрат и ошибки при их применении. Научный журнал КубГАУ, № 97(03), 2014.
5. Орлов А.И. Состоятельные критерии проверки абсолютной однородности независимых выборок. Журнал «Заводская лаборатория. Диагностика материалов». 2012. Т. 78. № 11. С. 66–70.
6. Орлов А.И. Математика случая: Вероятность и статистика – основные факты. Учебное пособие. М.: МЗ-Пресс, 2004.
7. Алексеева Н.П. Введение в статистические методы. Учебное пособие по прикладной статистике. СПбГУ, 2010.

References

1. Abramova N.A., Vassunov I.V. (2005) *O vliyaniy formalizatsii na adekvatnost' kognitivnoy modeli upravlencheskoy situatsii. Trudy 5-y mezhdunarodnoy konferentsii «Kognitivnyy analiz i upravlenie razvitiem situatsiy» CASC' 2005* [On the influence of formalization on the adequacy of the cognitive model of managerial situation. Proceedings of the 5th International Conference «Cognitive analysis and development management situations» CASC '2005]. IPU RAN [ICS RAS]. Moscow, pp. 47–51.
2. Abramova N.A. (2007) *O probleme riskov iz-za chelovecheskogo faktora v ekspertnykh metodakh i informatsionnykh tekhnologiyakh* [On the problem of risks due to human factors in expert methods and information technologies]. *Problemy upravleniya* [Control], no 2. Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/o-probleme-riskov-iz-za-chelovecheskogo-faktora-v-ekspertnyh-metodah-i-informatsionnyh-tehnologiyah> (date of treatment: 08/12/2014).
3. Cheldani R. (2001) *Psikhologiya vliyaniya* [Psychology of influence]. St. Petersburg, 270 p.
4. Orlov A.I. (2014) *Neparametricheskie kriterii soglasiya Kolmogorova, Smirnova, omega-kvadrat i oshibki pri ikh primeneni* [Nonparametric Kolmogorov-Smirnov test, and omega-square errors in their application]. *Nauchnyy zhurnal KubGAU* [Science magazine KubGAU], no. 97(03).
5. Orlov A.I. (2012) *Sostoyatel'nye kriterii proverki absolyutnoy odnorodnosti nezavisimyykh vyborok* [Wealthy testing criteria of absolute uniformity independent samples]. *Zhurnal «Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov»* [Journal «Plant laboratory. Diagnosis materials»], vol. 78, no. 11, pp. 66–70.
6. Orlov A.I. (2004) *Matematika sluchaya: Veroyatnost' i statistika – osnovnye fakty. Uchebnoe posobie* [Mathematics cases: Probability and Statistics – Key Facts: Textbook]. MZ-Press [MH-Press]. Moscow.
7. Alekseev N.P. (2010) *Vvedenie v statisticheskie metody. Uchebnoe posobie po prikladnoy statistike* [Introduction to statistical methods. Tutorial on Applied Statistics]. SpbGU [St. Petersburg State University].

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕАЛИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ЦЕЛЕВЫХ ПРОГРАММ, СОДЕРЖАЩИХ НИОКР ГРАЖДАНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ, В 2012 И 2013 ГОДАХ

А.В. Кольцов, зам. дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. экон. наук,
akoltsov@extech.ru

А.М. Октябрьский, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. техн. наук,
amoktx@gmail.com

В работе рассмотрены методы оценки эффективности финансирования федеральных целевых программ (ФЦП) по пяти показателям (индикаторам), на базе которых были получены рейтинги этих программ. Отмечается, что использование положительных свойств балльного и индексного методов через приведенный ранг каждой ФЦП позволяет снизить погрешность при оценке эффективности финансирования ФЦП. Сопоставление рейтингов ФЦП 2012–2013 годов показывает, что их места в этих рейтингах меняются.

Ключевые слова: федеральные целевые программы, эффективность, объекты интеллектуальной собственности, рейтинг, приведенный ранг.

ANALYSIS OF THE RESULTS OF IMPLEMENTATION OF FEDERAL TARGET PROGRAMS CONTAINING CIVILIAN RESEARCH AND DEVELOPMENT, IN 2012 AND 2013

A.V. Koltsov, Deputy Director of Centre, SRI FRCEC, Doctor of Economics,
akoltsov@extech.ru

A.M. Oktiabrskiy, Head of Department, SRI FRCEC, Doctor of Engineering,
amoktx@gmail.com

The article discusses methods of evaluating the effectiveness of the financing of federal target programs (FTP) for the five indexes (indicators), on the basis of which ratings of these programs were received. It is noted that the use of the positive properties of the GMAT and index methods through given rank of each FTP allows you to reduce the error in the assessment of the effectiveness of the federal program funding. Comparison of ratings 2012–2013, reveals that their place in these rankings change.

Keywords: federal programs, efficiency, intellectual property rights, the given rating.

Общие положения. В России на финансирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) гражданского назначения в рамках федеральных целевых программ (ФЦП) из федерального бюджета выделяются значительные средства. Так, в 2013 г. они составили 192,1 млрд руб., или 25,6 % от всех внутренних затрат на исследования и разработки, предусмотренных бюджетом Российской Федерации (749,8 млрд руб.) [1].

Для справки: в 2012 г. бюджетные ассигнования на НИОКР составили 177,2 млрд руб., или 25,3 % от всех внутренних затрат на исследования и разработки, предусмотренных бюджетом Российской Федерации (699,9 млрд руб.).

В связи с этим выявление факторов, влияющих на эффективность ФЦП, является актуальной задачей и позволяет подготовить научно обоснованные предложения по совершенствованию организации управления ФЦП. Информация, полученная в рамках данной рабо-

ты, формируют информационно-аналитическую базу для создания современного инструмента управления организацией государственного заказа на научно-техническую продукцию и оптимизации бюджетных ассигнований на реализацию НИОКР гражданского назначения.

В 2013 г. НИОКР гражданского назначения предусмотрены в 27 ФЦП и 2-х подпрограммах «Создание и организация производства в Российской Федерации в 2011–2015 гг. дизельных двигателей и их компонентов нового поколения» и «Развитие отечественного станкостроения и инструментальной промышленности» на 2011–2016 годы» (ранее финансируемых в рамках ФЦП «Национальная технологическая база» на 2007–2011 гг.), которые включены в приложение № 19 к Федеральному закону от 03 декабря 2012 г. № 216-ФЗ «О федеральном бюджете на 2013 год и на плановый период 2014 и 2015 годов».

Все ФЦП условно различаются по доле финансирования НИОКР из всех источников отдельной ФЦП в общем объеме финансирования ФЦП из всех источников, которая характеризует наукоемкость ФЦП [2]. В 6 ФЦП и 2 подпрограммах ФЦП эта доля превышает 50%:

В ФЦП:

- «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002–2010 годы и на период до 2015 года» – 89,9%;

- «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы» – 82,0%;

- «Развитие гражданской морской техники» на 2009–2016 годы – 76,4%;

- Федеральная космическая программа России на 2005–2015 гг. – 64,7%;

- «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники на 2008–2015 годы» – 52,3%.

В подпрограммах:

- «Создание и организация производства в Российской Федерации в 2011–2015 годах дизельных двигателей и их компонентов нового поколения» – 100,0%;

- «Развитие отечественного станкостроения и инструментальной промышленности на 2011–2016 годы» – 78,9%.

В 5 ФЦП наукоемкость составляет от 8,6% до 18,8%; в 3 ФЦП и государственной программе – от 1,7% до 4,8%; в 11 ФЦП – менее 1,0 % [2].

По данным Минэкономразвития России, в 2013 г. общий объем бюджетных ассигнований 27 ФЦП, 2 подпрограмм ФЦП и 1 государственной программы составляет 885,2 млрд руб., из них бюджетные ассигнования на выполнение НИОКР составляют 192,1 млрд руб. (или 21,7%).

На программы с наукоемкостью свыше 50,5 % приходится 96,3 % всех бюджетных средств, выделяемых на НИОКР гражданского назначения. На остальные программы – 3,7 % годовых бюджетных ассигнований на НИОКР гражданского назначения.

Суммарные кассовые расходы федерального бюджета на финансирование НИОКР в 2013 г. составили 162,1 млрд руб., из которых освоено 146 млрд руб., или 90,0 % от суммарных кассовых расходов. Освоение средств на НИОКР осуществлялось по 16 ФЦП.

Результативность НИОКР гражданского назначения оценивается, в первую очередь, количеством созданных объектов интеллектуальной собственности (далее – ОИС). По итогам 2013 г. получены охранные документы (или поданы заявки на их получение) на 2663 ОИС, в том числе: 177 изобретений; 149 полезных моделей; 3 промышленных образца; 224 программы для ЭВМ; 68 баз данных; 10 топологий интегральных микросхем; 1189 секретов производств (ноу-хау); 843 заявки на получение охранных документов.

Анализ социально-экономической эффективности ФЦП в 2012–2013 гг. Возрастание роли технологических инноваций в социально-экономическом развитии страны диктует необходимость перехода к формированию новой технологической базы экономики, основанной на использовании новейших достижений науки, технологий и техники, в том числе био- и на-

нотехнологий, информатики [3]. В этих условиях возрастает роль федеральных целевых программ как инструментов повышения научно-исследовательского потенциала России и возникает необходимость разработки методов оценки их эффективности.

Оценка эффективности ФЦП, основными участниками реализации которой являются заказчики-координаторы программы и исполнители ее мероприятий, представляет собой достаточно сложную задачу, что связано с рядом специфических особенностей организации их деятельности.

С одной стороны, эффективность реализации ФЦП определяется в решающей степени качеством отбора исполнителей контрактов. Это, в свою очередь, зависит от квалификации экспертов, критериев и процедур выбора представляемых заявок и др.

С другой стороны, эффективность ФЦП характеризуется конечным продуктом реализации поддержанных контрактов (полученным новым знанием, интеллектуальным продуктом, инновационными технологиями и продукцией), что требует всестороннего анализа этих результатов реализации завершенных контрактов.

Однако, в настоящее время затруднительно провести всесторонний анализ эффективности реализации контрактов в рамках ФЦП, поскольку в органы исполнительной власти не поступает в требуемом для решения этой задачи объеме информация о результативности и эффективности отобранных и поддержанных контрактов (отсутствует обратная связь).

Основными функциями деятельности заказчика-координатора (реализуемыми обычно через дирекцию ФЦП) являются сбор заявок на проведение НИОКР, закупка научного оборудования и т. п., выделение на конкурсной основе средств на реализацию заявленных проектов, определение объемов финансирования проекта, исходя из результатов его экспертной оценки и др.

Основная задача заказчика-координатора — эффективное расходование средств на реализацию финансируемого проекта. Для оценки результативности и эффективности финансирования проекта, что характеризует, в том числе, и правильность выбора темы проекта на стадии конкурсного отбора (эффективность деятельности заказчика-координатора ФЦП), используется система показателей [4].

Исходя из анализа направлений деятельности и задач, стоящих перед заказчиками-координаторами и исполнителями, предлагается следующая схема мониторинга эффективности финансирования НИОКР.

Для расчета эффективности финансирования федеральных и ведомственных целевых программ и реализуемых в рамках этих программ научно-исследовательских работ, исходя из анализа показателей эффективности и с учетом имеющейся статистической информации, представляемой заказчиками-координаторами ФЦП, может быть использована система следующих критериев (показателей):

- бюджетные назначения на реализацию НИОКР (P_1 , млн руб.);
- средняя стоимость контракта (P_2 , млн руб.);
- количество созданных ОИС (P_3 , ед.);
- количество ОИС на 100 финансируемых в рамках ФЦП контрактов (P_4 , ед.);
- средняя стоимость одного ОИС (P_5).

С целью расположения всех показателей в порядке возрастания эффективности средняя стоимость одного ОИС (P_5) берется как обратная величина.

Для оценки эффективности финансирования ведомственных и федеральных целевых программ по избранным показателям использовались две методики. Первая предполагает разработку балльной системы рейтинговых оценок уровня финансирования и создания ОИС по порядковым номерам 5 показателей, расположенным в порядке их убывания. Эти порядковые номера (баллы) характеризуют их значимость. На следующем этапе на их основе формируется обобщенный рейтинг реализации программы.

Вторая методика предусматривает расчет индексов (нормированных показателей), изменяющихся от 0 до 1 (причем 0 соответствует минимальному значению показателя из всех рассматриваемых, а 1 — максимальному значению). Индексы образуют комбинацию численных значений показателей, занимающих соответствующее место в системе в виде их суммы или формируемого векторного поля этих показателей, характеризующего эффективность финансирования целевых программ.

Индексы показателей рассчитываются по следующей формуле:

$$I_n = (P_n - P_{n.\min}) / (P_{n.\max} - P_{n.\min}),$$

где P_n — текущее значение показателя n ;

$P_{n.\min}$ и $P_{n.\max}$ — соответственно минимальное и максимальное значения показателя P_n .

Рейтинг федеральных целевых программ. Комплексная характеристика реализации контрактов в рамках ФЦП, содержащих НИОКР, финансируемых из средств федерального бюджета в 2013 г., а также распределение различных видов объектов интеллектуальной собственности в ФЦП приведены в работе [2].

В табл. 1 представлены рассчитанные нормированные индексы ФЦП, содержащих НИОКР гражданского назначения, по избранным критериям, а также среднеарифметические и среднегеометрические индексы следующих ФЦП:

ФЦП РГАТ — развитие гражданской авиационной техники России на 2002—2010 гг. и на период до 2015 г.;

ФЦП ИиР — исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014—2020 гг.;

ФЦП ЭКБ — развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники на 2008—2015 гг.;

ФЦП РГМТ — развитие гражданской морской техники на 2009—2016 гг.;

ФКП — Федеральная космическая программа России на 2005—2015 гг.;

ФЦП «Дизели» — подпрограмма «Создание и организация производства в Российской Федерации в 2011—2015 гг. дизельных двигателей и их компонентов нового поколения» на 2011—2015 гг.;

ФЦП «Станки» — Подпрограмма «Развитие отечественного станкостроения и инструментальной промышленности на 2011—2016 годы»;

ФЦП «Мировой океан».

Анализ табл. 1 позволяет сделать следующие выводы.

Объем финансирования НИОКР ФКП составляет около 82 млрд руб., что значительно превышает объемы финансирования других программ: ФЦП РГАТ — более чем в 2 раза, ФЦП ИиР — в 4,5 раза, ФЦП РГМТ — в 5,8 раза и ФЦП ЭКБ — в 8,4 раза и т. д., что свидетельствует о большом внимании государства к проблемам развития космических исследований.

Наибольшая средняя стоимость одного контракта (471,11 млн руб.) программы РГАТ значительно превосходит значения этого показателя других программ, за исключением ФКП (391,82 млн руб.). Высокая стоимость контракта является показателем того, что целью реализуемых в рамках данной ФЦП контрактов, является создание образцов новой продукции или технологии, что требует, как правило, больших затрат.

В настоящее время крупные проекты являются универсальным инструментом реализации отраслевых стратегий, программ развития технологических платформ, программ инновационного развития компаний с государственным участием, стратегий и планов развития других компаний секторов экономики, реализации исследований в рамках мировых научных трендов [3]. Следует отметить минимальные значения средней стоимости контракта для ФЦП «Мировой океан» — 4,47 млн руб., что свидетельствует о невысокой масштабности контрактов, реализуемых в рамках данной программы.

Таблица 1

Индексы и показатели эффективности реализации федеральных целевых программ, финансируемых из средств федерального бюджета, в 2013 г.

Наименование федеральной целевой программы	Бюджетные назначения на НИОКР, млн руб.		Средняя стоимость контракта		Количество ОИС		Количество ОИС на 100 контрактов		Условные средства на один ОИС		Обобщенный индекс – сред- нее арифметическое индексов $I_n = (I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5) / 5$, о.е.	Рей- тинг	Обобщенный индекс – сред- нее геометрическое индексов $I_n = (I_1^{1/5} \cdot I_2^{1/5} \cdot I_3^{1/5} \cdot I_4^{1/5} \cdot I_5^{1/5})$, о.е.
	П ₁ , млн руб.	И ₁ , отн. ед.	П ₂ , млн руб.	И ₂ , отн. ед.	П ₃ , ед.	И ₃ , отн. ед.	П ₄ , ед.	И ₄ , отн. ед.	П ₅ , 1/ млн руб.	И ₅ , отн. ед.			
ФКП	81588,18	1,00	391,82	0,83	70	0,033	42	0,000	0,0020	0,000	0,373	2	0,000000
РГАТ	37689,28	0,46	471,11	1,00	262	0,228	328	1,000	0,0021	0,001	0,538	1	0,142747
ИиР	18118,44	0,22	13,63	0,02	1022	1,000	78	0,126	0,0724	0,325	0,338	3	0,177471
РГМТ	14132,60	0,17	42,23	0,08	466	0,435	141	0,347	0,0234	0,098	0,226	4	0,183010
ЭКБ	9630,78	0,12	20,04	0,033	534	0,504	111	0,242	0,0498	0,221	0,223	5	0,159649
ФЦП «Станки»	2074,32	0,02	20,54	0,034	222	0,187	220	0,622	0,0487	0,215	0,216	7	0,114190
ФЦП «Дизели»	1406,00	0,01	45,35	0,088	91	0,054	100	0,203	0,0647	0,289	0,130	8	0,083092
ФЦП «Мировой оке- ан»	242,28	0,00	4,47	0,000	38	0,000	72	0,104	0,2188	1,000	0,221	6	0,000000
Всего	164881,88		58,08		2705								

По созданным в рамках реализации программ объектам ОИС безусловным лидером является ФЦП ИиР (1311 ОИС), опережая по этому показателю другие программы: ФЦП ЭКБ – в 2,7 раза, ФЦП РГМТ – в 4 раза и ФЦП РГАТ – в 16,4 раза. Такие программы, как ФЦП ИиР, ФЦП ЭКБ, ФЦП РГМТ и др. с высоким уровнем достижений в сфере интеллектуальной деятельности, характеризующихся, в первую очередь, количеством созданных ОИС, обеспечивают:

- создание опережающего научно-технологического задела на приоритетных направлениях научно-технологического развития;
- формирование новых технологических платформ;
- ресурсную поддержку в том числе, прорывным исследованиям в области национальной безопасности и в стратегических секторах экономики.

Вместе с тем, стратегии реализации этих программ принципиально различаются. Федеральные целевые программы ФКП, РГАТ, «Дизели», РГМТ, «Станки» и ЭКБ ориентированы на поддержку прикладных исследований по разработке новой конкурентоспособной продукции (технологий), доказательством чего является высокий уровень финансирования работ. В целом средняя стоимость контракта по девяти ФЦП составляет 58,08 млн руб.

В табл. 2 приведены балльные оценки ФЦП по заданным критериям и итоговые балльные оценки, а также показаны рейтинги избранных ФЦП на основе суммарной балльной оценки по критериям.

Из анализа показателей табл. 2, которые получены по данным табл. 1, следует, что по бюджетным назначениям на НИОКР (P_1) первое место занимает ФКП, далее следуют ФЦП РГАТ, ИиР, ЭКБ и замыкает перечень (8-е место) ФЦП «Мировой океан».

По средней стоимости контракта (P_2) – 471,11 млн руб. – первое место по балльной шкале занимает ФЦП РГАТ, в рамках реализации которой финансируются, в основном, крупные проектные работы. Далее в порядке убывания следуют программы: ФКП – 391,82 млн руб., ФЦП «Дизели» – 45,35 млн руб., ФЦП РГМТ – 42,23 млн руб., ФЦП «Станки» – 20,54 млн руб., ФЦП ЭКБ – 20,04 млн руб. и ФЦП ИиР – 13,63 млн руб. Наименьшую среднюю стоимость контракта (4,47 млн руб.) имеет ФЦП «Мировой океан».

Таблица 2

Балльная оценка эффективности ФЦП, содержащих работы гражданского назначения, финансируемые из средств федерального бюджета в 2013 г.

№ п/п	Наименование федеральной целевой программы	Критериальные показатели эффективности ФЦП, баллы					Сумма значений показателей $P_y = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5$, баллы	Рейтинг
		P_1	P_2	P_3	P_4	P_5		
1	ФЦП РГАТ	2	1	4	1	7	15	1
2	ФЦП ИиР	3	7	1	6	2	19	2
3	ФЦП ЭКБ	5	6	2	4	4	21	4
4	ФЦП РГМТ	4	4	3	3	6	20	3
5	ФКП	1	2	7	8	8	26	7
6	ФЦП «Дизели»	7	3	6	5	3	24	6
7	ФЦП «Станки»	6	5	5	2	5	23	5
8	ФЦП «Мировой океан»	8	8	8	7	1	32	8

По количеству созданных ОИС (P_3) лидирует программа ИиР – 1022, далее следуют: ФЦП ЭКБ – 534 ОИС, ФЦП РГМТ – 466 ОИС, ФЦП РГАТ – 266 ОИС, ФЦП «Станки» – 222 ОИС, ФЦП «Дизели» – 91 ОИС, самые низкие места по числу созданных ОИС занимают ФКП – 70 ОИС и ФЦП «Мировой океан» – 38 ОИС.

Первое место по количеству ОИС на 100 финансируемых контрактов (P_4) занимает ФЦП РГАТ – 328 ОИС, далее следуют: ФЦП «Станки» – 220 ОИС, ФЦП РГМТ – 141 ОИС, ФЦП ЭКБ – 111 ОИС, ФЦП «Дизели» – 100 ОИС, ФЦП ИиР – 78 ОИС, ФЦП «Мировой океан» – 72 ОИС и ФКП – 34 ОИС. Новизна ожидаемых в рамках данных программ результатов – созданных ОИС, характеризуемых показателем P_4 , указывает на перспективы их практического применения и возможность последующей коммерциализации. Наименьшее число ОИС имеет ФКП (42 на сто контрактов). Малое число созданных ОИС не свидетельствует о невысоком уровне полученных в рамках ФКП результатов, поскольку в данной работе рассматриваются НИОКР только гражданского назначения.

Средний уровень затрат на один ОИС (P_5) ниже (по обратной величине, т. к. чем ниже уровень затрат, тем выше этот индикатор) всех программ в ФЦП «Мировой океан», далее следуют ФЦП: ИиР, ЭКБ, РГМТ, «Станки» и «Дизели». Нижние места (с наибольшими затратами) занимают ФЦП РГАТ и ФКП – крупные программы, ориентированные на создание дорогостоящих образцов новой техники и технологий.

Полученное распределение мест по показателю P_5 обусловлено тем, что значительную долю полученных в рамках реализуемых программ ОИС составляют свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных, разработка которых, как правило, не требует значительных затрат. Так, для ФЦП «Мировой океан» они составляют соответственно 26 % и 18 % [2]. При создании таких видов ОИС не требуются дополнительные расходы, связанные с созданием физических моделей и макетных образцов новой техники, разработкой конструкторской и технологической документации на опытные изделия, проведением их испытаний и т. д.

Следует также отметить значительное число в составе ОИС свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ в следующих программах: ФЦП «Станки» – 22 %, ФКП – 19,4 % и ФЦП ИиР – 14,2 %.

Для ФЦП ЭКБ среди ОИС преобладают (94 %) ноу-хау [2], что характерно для ФЦП проектной направленности [5].

В целом по программам (суммарным баллам) наименьшую сумму (первое место) занимает ФЦП РГАТ, что свидетельствует о высокой эффективности этой программы в рамках избранных критериев. Далее в порядке убывания суммарных баллов следуют ФЦП: ИиР, РГМТ, ЭКБ, «Станки». Низкие суммарные балльные оценки имеют ФЦП «Дизели», ФКП и ФЦП «Мировой океан».

Суммарные балльные оценки позволяют выделить три кластера программ (табл. 2):

- первый кластер (с высокими показателями эффективности) образуют: ФЦП РГАТ, ИиР и РГМТ;
- второй кластер (средние значения показателей эффективности) образуют: ФЦП ЭКБ и ФЦП «Станки»;
- третий кластер (с низкими значениями показателей эффективности) образуют ФЦП «Дизели», ФКП и ФЦП «Мировой океан».

Сумма значений индексов по пяти критериям, количественно характеризующих каждый показатель, позволяет сформировать рейтинг и определить место каждой из восьми ФЦП (табл. 1).

В рейтинге, составленном по методике, предусматривающей расчет индексов (нормированных показателей), первая пятерка включает следующие ФЦП: РГАТ, ФКП, ИиР, РГМТ и ЭКБ. Таким образом, полученные рейтинги по двум методам для восьми ФЦП дают большой разброс, например, ФКП по одной методике занимает 7 место, а в другой – 2 место. Предлагается усовершенствовать систему оценки эффективности ФЦП.

Рейтинги ФЦП в 2012–2013 гг. В связи с тем, в результате сопоставления оценок эффективности ФЦП по балльному и индексному методам и методу, использующему систему индексов, возникли существенные расхождения при ранжировании ФЦП, целесообразно использовать результаты расчета по обоим методам. Суть подхода состоит в том, что рассчитывается приведенный ранг оценки эффективности программ как среднее арифметическое суммы мест каждой программы, полученных по обоим методам. Рассчитанные значения приведенных рангов по 8 ФЦП за 2012–2013 гг. представлены в табл. 3.

Таблица 3

Приведенные ранги ФЦП, финансируемых из средств федерального бюджета в 2012–2013 г.

Наименование федеральной целевой программы	Рейтинг					
	2012 г.			2013 г.		
	Балльная оценка	Индексы	Приведенный ранг	Балльная оценка	Индексы	Приведенный ранг
ФЦП РГАТ	1	1	1	1	1	1
ФЦП ИиР	2	2	2	2	3	1,5
ФЦП ЭКБ	3	4	3,5	4	5	4,5
ФКП	5	3	4	7	2	4,5
ФЦП РГМТ	4	6	5	3	4	3,5
ФЦП «Дизели»	6	7	6,5	6	8	7
ФЦП «Мировой океан»	8	5	6,5	8	6	7
ФЦП «Станки»	7	8	7,5	5	7	6

Сравнительный анализ ФЦП. Анализ эффективности ФЦП в 2012–2013 гг. показал следующее (см. рис. 1):

- свои позиции в 2013 г. сохранили ФЦП РГАТ и ФЦП ИиР, но при этом приведенный ранг последней (1,5) приблизился к рангу ФЦП РГАТ (1);
- сместились в 2013 г. в рейтинге соответственно на 4–5 места ФКП и ЭКБ, уступив 3-е место ФЦП РГМТ;
- ФЦП «Станки», с 8 места в 2012 г. сместились в 2013 г. в рейтинге на более высокое 6-е место;
- 6–7 места поделили ФЦП «Дизели» и «Мировой океан».

Следует отметить, что каждая ФЦП, в рамках которой предусматривается финансирование НИОКР гражданского назначения [6], по-своему уникальна, так как предназначена для достижения конкретных целей путем решения соответствующих задач.

Для проведения сравнительного анализа ФЦП был использован метод геометрического представления на плоскости в системе пяти координат критериев эффективности как совокупности направлений (векторов), формирующих векторное поле критериев эффективности ФЦП (см. рис. 2).

На рис. 2 для каждой ФЦП сформирована фигура в виде замкнутой ломаной линии, образованной отрезками прямой линии на векторном поле индексов критериев P_1, P_2, P_3, P_4 и P_5 . Следует также отметить, что ФЦП РГАТ опережает программы по средней стоимости контракта и количеству созданных ОИС на один контракт ($I_2 = 1$ и $I_4 = 1$), ФКП превосходит остальные программы как по объему финансирования НИОКР, так по средней стои-

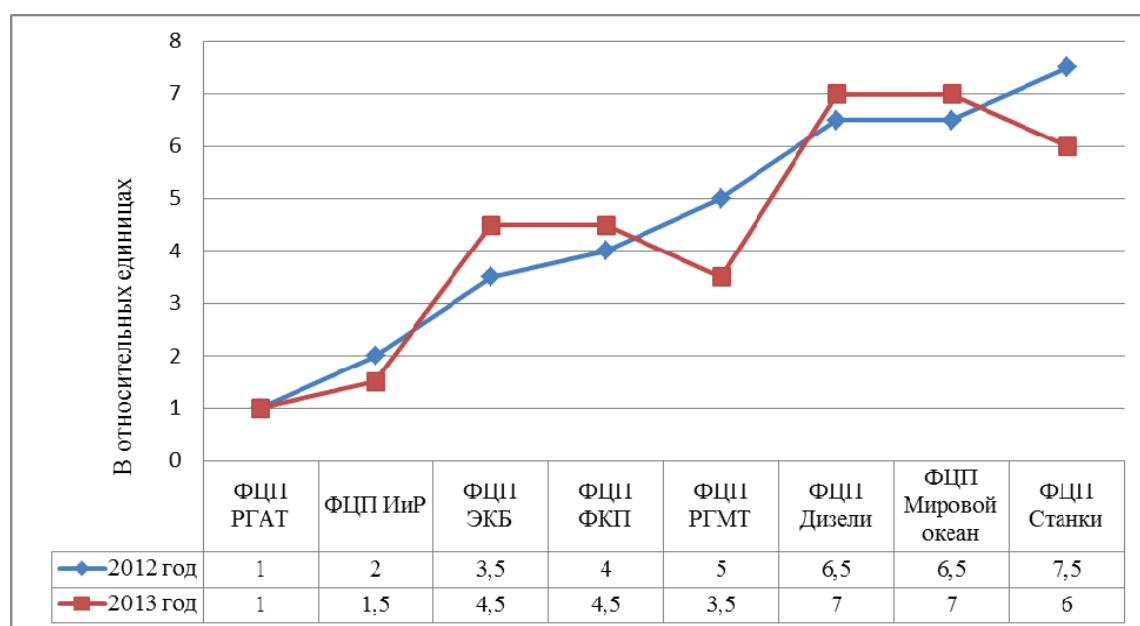
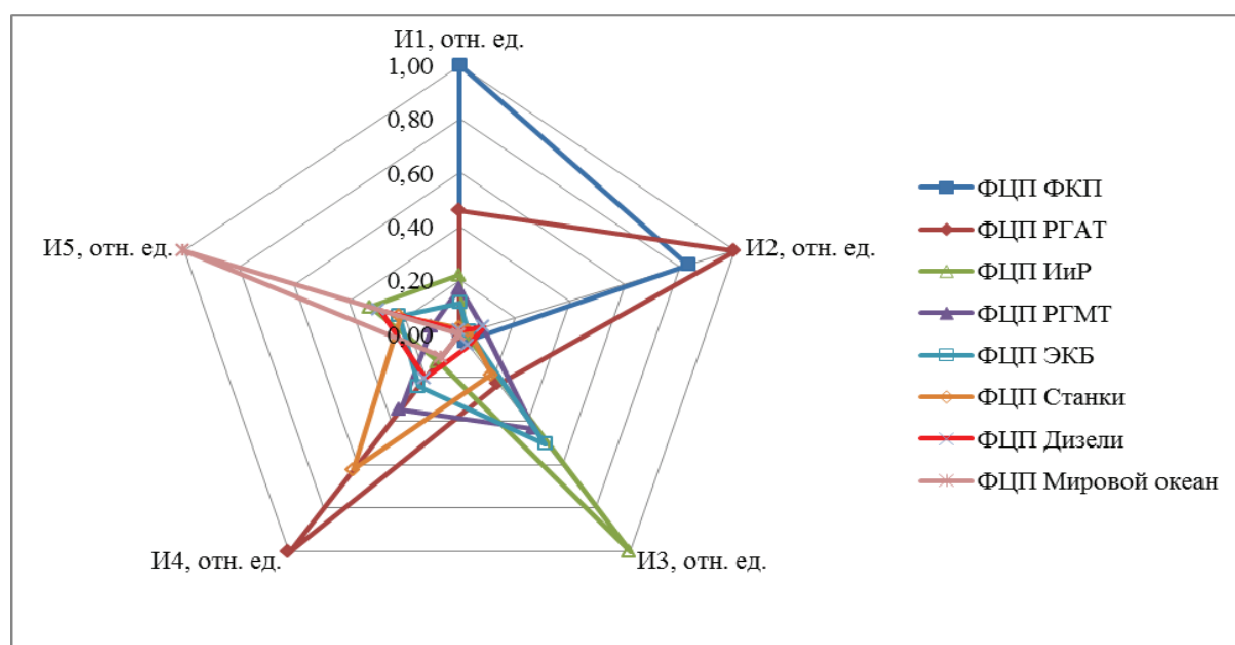


Рис. 1. Приведенные ранги федеральных целевых программ в 2012 и 2013 гг.



Индексы показателей эффективности ФЦП по направлениям: И1 – бюджетные назначения на НИОКР; И2 – средняя стоимость контракта; И3 – количество объектов интеллектуальной собственности (ОИС); И4 – количество ОИС на один контракт; И5 – условные средства на один ОИС.

Рис. 2. Векторное поле индексов эффективности финансирования НИОКР в рамках ФЦП в 2013 г.

мости одного контракта (соответственно $I_1 = 1$ и $I_2 = 1$), ФЦП ИиР имеет преимущество по количеству созданных в 2013 г. ОИС ($I_3 = 1$) при умеренных затратах на один ОИС ($I_5 = 0,325$), уступая только ФЦП «Мировой океан» ($I_5 = 1,0$).

Две крупные программы ФКП и РГАТ, направленные на поддержку проектных разработок [7], для которых характерны высокий уровень бюджетного финансирования ($I_1 = 1$ и $0,46$ соответственно), и значительная средняя стоимость контракта ($I_2 = 0,83$ и $1,0$ соответственно). Вместе с тем, может сложиться мнение, что при реализации мероприятий ФКП используются в основном известные технологии, о чем косвенно можно судить по низкому уровню новизны, проводимых в рамках данной программы НИОКР ($I_3 = 0,033$) в отличие от ФЦП РГАТ, для которой соответственно $I_3 = 0,228$. Аналогичная картина для указанных программ наблюдается по индикатору I_4 , характеризующему количество ОИС, приходящихся на 100 контрактов. Для ФЦП РГАТ $I_4 = 1$, а для ФКП – 0 , то есть, среди рассматриваемых программ ФКП имеет самый низкий показатель. Кроме того, для ФКП индикатор $I_5 = 0$. Сложившаяся ситуация в отношении ФКП объясняется тем, что в данной работе рассматриваются результаты только НИОКР гражданского назначения.

Ожидаемый (прогнозируемый) уровень конкурентоспособности создаваемых в рамках ФЦП проектных разработок определяется их новизной, которая характеризуется количественным и качественным составом ОИС, в том числе наличием патентов на изобретение и их доли в общем количестве ОИС. По величине доли патентов на изобретения в общем количестве ОИС сформирован следующий перечень программ: ФКП – 54% , ФЦП «Дизели» – $49,5\%$ и ФЦП РГАТ – 22% .

На первый взгляд, низкие места в рейтингах программ ФЦП «Мировой океан» свидетельствуют о ее низкой результативности. Вместе с тем следует отметить низкую условную стоимость созданного в рамках данной программы одного ОИС ($I_5 = 1,00$).

Заключение

В работе рассмотрены два метода оценки эффективности реализации ФЦП в 2013 г. по избранным пяти показателям (индикаторам), на базе которых построены рейтинги этих ФЦП.

На основе проведенного анализа показателей эффективности реализации программ получены следующие основные результаты.

По бюджетным назначениям на НИОКР (P_1) первое место занимает ФКП, далее следуют ФЦП РГАТ, ИиР, РГМТ и замыкает перечень (8-е место) ФЦП «Мировой океан».

Передовые позиции по средней стоимости контракта (P_2) занимает ФЦП РГАТ, в рамках которой финансируются в основном крупные контракты. Далее в порядке убывания следуют программы: ФКП, ФЦП «Дизели», ФЦП РГМТ, ФЦП ЭКБ, ФЦП «Станки» и ФЦП ИиР. Наименьшую среднюю стоимость контракта имеет ФЦП «Мировой океан».

По количеству созданных ОИС (P_3) первое место занимает программа ИиР, далее следуют ФЦП: ЭКБ, РГМТ, РГАТ, «Станки», «Дизели». Наименьшее число ОИС создано в рамках реализации ФКП и ФЦП «Мировой океан».

Первое место по количеству ОИС на сто финансируемых контрактов (P_4) занимает ФЦП РГАТ, далее следуют: ФЦП «Станки», ФЦП РГМТ, ФЦП ЭКБ и ФЦП «Дизели». Последние позиции в перечне занимают ФЦП ИиР, ФКП и ФЦП «Мировой океан». Новизна ожидаемых в рамках данных программ результатов – созданных ОИС, характеризуемых показателем P_4 , указывает на перспективы их практического применения и возможность последующей коммерциализации.

Средний уровень затрат на один ОИС (P_5) (по обратной величине, т. к. чем ниже уровень затрат, тем выше этот индикатор) ниже всех программ в ФЦП «Мировой океан», далее следуют ФЦП ИиР, «Дизели», ЭКБ, «Станки» и РГМТ. Последние места (с наибольшими затратами) занимают ФЦП РГАТ и ФКП – крупные программы, ориентированные на создание дорогостоящих образцов новой техники и технологий.

Проведенная структуризация видов ОИС, полученных в рамках ФЦП, может быть использована как инструмент, позволяющий разработать типологию программ и уточнить их научно-техническую направленность. Так, анализ распределения мест ФЦП по показателю P_5 выявил, что ФЦП, для которых значительную долю ОИС, полученных в рамках реализуемых программ, составляют свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных имеют преимущество перед другими программами. Поскольку разработка указанных видов ОИС, как правило, не требует значительных затрат, связанных с созданием физических моделей, макетных образцов новой техники и т. д.

В рейтинге ФЦП, сформированном по методике балльных оценок, первую пятерку программ составляют ФЦП РГАТ, ИиР, РГМТ, ЭКБ, и «Дизели», а в рейтинге, составленном по методике, предусматривающей расчет индексов (нормированных показателей) первая пятерка выглядит следующим образом: ФЦП РГАТ, ФКП, ИиР, РГМТ и ЭКБ.

Поскольку в результате анализа оценки эффективности ФЦП по балльному методу и методу, использующему систему индексов, возникли существенные расхождения при ранжировании ФЦП, то было предложено использовать результаты расчета по обоим методам путем вычисления приведенного ранга как среднего арифметического суммы мест каждой программы, полученных по обоим методам. Проведен анализ 8 ФЦП за 2012–2013 гг. по методике приведенных рангов и их ранжирование. Первые 5 мест в перечне занимают следующие программы: РГАТ, ИиР, ЭКБ, РГМТ и ФКП.

Проведен также сравнительный анализ эффективности реализации ФЦП путем сопоставления значений соответствующих показателей программ с использованием метода геометрического представления этих показателей как совокупности направлений (векторов).

К группе эффективно функционирующих ФЦП по указанным показателям относятся ФЦП ЭКБ, «Дизели», РГМТ и ИиР. Причем ФЦП ИиР превосходит все рассматриваемые программы по количеству созданных в 2013 г. ОИС.

Высоким уровнем бюджетного финансирования характеризуются две крупные программы ФКП и РГАТ, направленные на поддержку проектных разработок. Вместе с тем, при реализации мероприятий ФКП используются, в основном, известные технологии, о чем свидетельствует низкий уровень новизны проводимых в рамках данной программы НИОКР в отличие от ФЦП РГАТ, для которой численное значение индекса созданных в рамках данной программы ОИС более чем в 3 раза превосходит соответствующее значение ФКП.

Прогнозируемый уровень конкурентоспособности создаваемых в рамках ФЦП проектных разработок характеризуется количественным и качественным составом ОИС, реализованных в рамках проектов программ, в том числе, наличием патентов на изобретение и их доли в общем количестве ОИС. В зависимости от численных значений этого показателя сформирован (в порядке убывания) следующий перечень программ: ФЦП «Дизели», РГАТ, РГМТ и ЭКБ.

Выполненный анализ позволяет сделать следующие основные выводы:

- использование положительных свойств балльного и индексного методов через приведенный ранг каждой ФЦП позволяет снизить погрешность оценки эффективности финансирования ФЦП;
- сопоставление рейтингов ФЦП 2012 и 2013 годов показывает, что их места в этих рейтингах меняются;
- каждая ФЦП, в рамках которой предусматривается финансирование НИОКР гражданского назначения [6], по-своему уникальна, так как предназначена для достижения конкретных целей путем решения соответствующих задач;
- несмотря на отсутствие в 2014 г. финансирования ФЦП «Мировой океан» и завершения в 2015 г. ряда других рассматриваемых в работе программ, предложенная методика

может быть в дальнейшем рекомендована для оценки социально-экономической эффективности научно-технических программ.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России по теме 17-201.4.

Список литературы

1. Форма 2-наука за 2012 и 2013 годы, Росстат.
2. Отчет о НИР: «Факторный анализ результативности ФЦП и ведомственных ЦП в части НИОКР гражданского назначения и предложения по развитию системы мониторинга ФЦП», № государственной регистрации 114082840031. Шифр 17-2014. М.: ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, 2014 г., 222 с.
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации № 1662-р от 17.11.2008 г. «О концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года».
4. Кольцов А.В., Октябрьский А.М. Социально-экономическая эффективность реализации федеральных и ведомственных целевых программ // Инноватика и экспертиза. Труды ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ. М.: 2014, вып. 1 (12), с. 163–175.
5. Кольцов А.В., Лебедев К.В., Леонова Т.Н., Октябрьский А.М. Система грантового финансирования научно-исследовательских работ в России: результативность и эффективность // Инноватика и экспертиза. Труды ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ. М.: 2013, выпуск 2 (11), с. 200.
6. Постановление Правительства РФ от 26 июня 1995 г. № 594 «О реализации Федерального закона «О поставках продукции для федеральных государственных нужд».
7. Богачев Ю.С., Брискин В.Д., Киселев В.Н., Октябрьский А.М., Рубальтер Д.А. Система управления развитием критических технологий на сетевых принципах // Информационно-аналитический бюллетень. ЦИСН, М.: 2011, № 1, с. 64.

References

1. *Forma 2-nauka za 2012 i 2013 gody*, Rosstat [Form 2-science for 2012 and 2013, Rosstat].
2. (2014) *Otchet o NIR: «Faktornyy analiz rezul'tativnosti FTsP i vedomstvennykh TsP v chasti NIOKR grazhdanskogo naznacheniya i predlozheniya po razvitiyu sistemy monitoringa FTsP»*, No. gosudarstvennoy registratsii 114082840031. Shifr 17-2014 [Report on R&D: «The factor analysis of the impact the federal program and agency in terms of R&D CPU civil and proposals for the development of a monitoring system for FTP», State registration code number 114082840031. 17-2014]. *FGBNU NII RINKTsE* [SRI FRCEC]. Moscow, 222 p.
3. *Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii № 1662-r ot 17.11.2008 g. «O kontseptsii dolgosrochnogo sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 goda»* [The Order of the Government of the Russian Federation № 1662-r dated 17.11.2008, «On the concept of long-term socio-economic development of the Russian Federation for the period till 2020»].
4. Koltsov A.V., Oktiabrskiy A.M. (2014) *Sotsial'no-ekonomicheskaya effektivnost' realizatsii federal'nykh i vedomstvennykh tselevykh programm* [Socio-economic efficiency of the implementation of federal target programs and departmental]. *Innovatika i ekspertiza. FGBNU NII RINKTsE* [Innovation and expert examination. Scientific Papers of SRI FRCEC]. Moscow, no. 1 (12), pp. 163–175.
5. A.V. Koltsov, K.V. Lebedev, Leonova T.N., Oktiabrskiy A.M. (2013) *Sistema grantovogo finansirovaniya nauchno-issledovatel'skikh rabot v Rossii: rezul'tativnost' i effektivnost'* [The system of grant financing of scientific research in Russia: the results and efficiency]. *Innovatika i ekspertiza. FGBNU NII RINKTsE* [Innovation and expert examination. Scientific Papers of SRI FRCEC]. Moscow, no. 2 (11). pp. 200–222.
6. *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 26 iyunya 1995 g. № 594 «O realizatsii Federal'nogo zakona «O postavkakh produktov dlya federal'nykh gosudarstvennykh nuzhd»* [Russian Federation Government Resolution dated June 26, 1995 № 594 «On the implementation of the Federal Law «On the supply of products for federal state needs»].
7. Bogachev Y.S., Briskin V.D. Kiselev V.N., Oktiabrskiy A.M., Rubvalter D.A. (2011) *Sistema upravleniya razvitiem kriticheskikh tekhnologiy na setevykh printsipakh* [The control system development of critical technologies for networking principles]. *Informatsionno-analiticheskiy byulleten'. TsISN* [Information-analytical bulletin. CSRS]. Moscow, no. 1, 64 p.

ИСТОРИЯ ПРОГНОСТИКИ В КОНТЕКСТЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

К.В. Епишин, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. техн. наук, доц., epishin@extech.ru

Д.В. Зернюков, зам. дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, d223@yandex.ru

И.М. Комаров, дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, komarovim@extech.ru

Статья посвящена отдельным положениям истории возникновения, становления и развития предвидения как вида интеллектуальной деятельности человека. Показаны пути трансформации предвидения в научно-обоснованное и методологически оснащенное теоретическое направление по суждению о будущем состоянии объекта интереса, которое получило название «прогностика», а процесс получения необходимых данных «прогнозирование». Обосновано, что в рамках классической парадигмы науки, прогностика не отвечает на возникающие проблемы с достаточной степенью качества. Современное состояние прогностики и как следствие большая часть технологий прогнозирования требуют коренных изменений методологических основ.

Ключевые слова: методология, предвидение, прогностика, наука, концептуальный аппарат, парадигма, научно-техническая и технологическая сферы, технологический прорыв, технологическое прогнозирование, экспертное прогнозирование.

THE HISTORY OF PREDICTION IN THE CONTEXT OF THEORETICAL AND METHODOLOGICAL PROBLEMS

K.V. Epishin, Head of Department, SRI FRCEC, Doctor of Engineering, epishin@extech.ru

D.V. Zernyukov, Deputy Director of Centre, SRI FRCEC, d223@yandex.ru

I.M. Komarov, Director of Centre, SRI FRCEC, komarovim@extech.ru

The article is devoted to certain provisions of the history of the origin, formation and development of foresight as a form of human intellectual activity. The article shows the ways of transformation of foresight into research-informed and methodologically equipped theoretical direction in the judgment about the future state of the object of interest, which was called «prognostics», and the process of obtaining the necessary data was called «forecasting». It is proved that within the framework of the classical paradigm of science-based prediction the forecasting does not respond to problems with a reasonable degree of quality. The modern state of prognostics and, as a consequence, much of the technology forecasting requires fundamental changes of methodological foundations.

Keywords: methodology, foresight, forecasting, science, paradigm, scientific and technological spheres, a technological breakthrough, technological forecasting, expert forecasting.

Введение

Предвидение, как компас у моряка в океане — главный инструмент, который дает возможность продолжить путь в тумане неожиданностей и в темноте грядущего. Большинство зарубежных и отечественных исследователей отмечает, что главная проблема проводимых в настоящее время прогнозных разработок — устаревшая теория и методология. Так Б.Б. Дондокова в диссертации, посвященной анализируемой тематике пишет: «Проблемы методологии прогностических исследований разрабатываются в работах Б. де Жувенеля «Искусство предположения», трудах по технологическому прогнозированию И.В. Бестужева-Лады, в контексте по-

литического прогнозирования А.С. Ахременко, экономического прогнозирования Л.И. Проурзина и Ю.В. Яковца и др. Интуитивные и логические элементы предвидения будущего представлены в работах современных отечественных исследователей Л.В. Лескова, Э.С. Минаева, А.С. Карпенко. Образ будущего в контексте прогнозирования и предвидения рассмотрен в современных работах А.И. Зобова, В.А. Рюмина, Т.Ю. Сидори. Однако в то же время концептуально в рамках социальной философии не определены сущность и специфика футурологического знания на современном этапе развития, методологические критерии содержания прогнозов и проектов будущего, что свидетельствует о недостаточной изученности данного феномена» [1].

Существующая теория и методология прогнозных разработок родилась и развивалась в рамках классической науки со своей парадигмой и концептуальным аппаратом [2]. Но сегодня интенсивно идет поиск научных основ прогностических исследований, которые должны учитывать проблемы глобализации и смены доминирующей научной парадигмы. «Немаловажным также является вопрос прогностических возможностей современной науки вообще, использования научной методологии, решение прикладных задач с помощью сил науки и тем самым, разрешение современных глобальных проблем человечества» [3]. Рождающаяся научная парадигма во многом показывает пути создания новой теории методологии прогнозных оценок, но в то же время требует более адекватно соотноситься с существующей проблематикой динамично развивающегося общества (Человечества).

Разобраться в этом вопросе невозможно без анализа современного состояния исследований в области прогностики и истории становления науки предвидения в целом.

Авторы считают, что сегодня редко исследователи разделяют существующие подходы (рис. 1) к взаимодействию смыслового содержания базовых понятий всей науки о будущем. Однако как показывает практика, в настоящее время чаще имеет место первый подход.

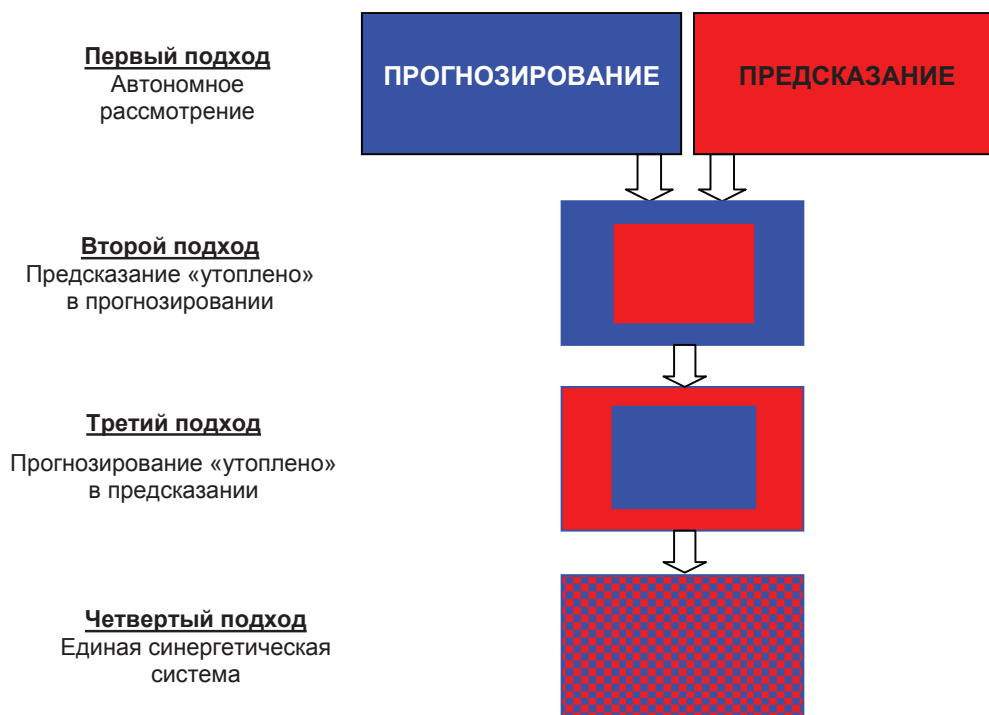


Рис. 1. Концептуальные подходы к вопросу взаимодействия проблем прогнозирования и предсказания

Общая периодизация становления предвидения как вида интеллектуальной деятельности и место в нем предвидения в рамках классической парадигмы науки

В последнее время в речах, журнальных и газетных статьях, в выступлениях на конференциях и кулуарных беседах все чаще употребляются такие понятия, как предвидение, прогнозирование, научное предсказание, аналитико-прогнозные оценки, «взгляд в завтра», «окно в будущее» и т. п.

Однако, как показывает более детальный анализ, все это не прогнозы в чистом виде, а скорее некий взгляд в будущее и на будущее того или иного индивидуума или даже солидной организации. Большая часть этих суждений исходят не столько из выверенных теоретических и методологических построений, сколько из своих жизненных установок, мировоззрения и даже минутного настроения [4]. Но примечателен сам факт, что люди по любому поводу и в различных ситуациях обращаются к такому понятию как прогноз — знамение времени. Это начало новых процессов, развитие которых требует глубокого осмысления.

Прогноз (от греч. «предвидение, предсказание») — предсказание будущего с помощью научных методов, это вероятностное суждение о будущем состоянии объекта исследования, это научная модель будущего события, явлений и т. п.

Существует множество точек зрения на периодизацию становления и развития прогностики (футурологии).

В высокоразвитых в промышленном отношении странах, как правило, выделяются три вида (иногда говорят «уровня», что недостаточно точно с методической и методологической точки зрения) прогнозных (футурологических) оценок:

- прогнозирование в системе государственного регулирования;
- внутрифирменное прогнозирование;
- коммерческое прогнозирование.

Прогнозированием сегодня профессионально занимаются десятки тысяч человек. Считается, что до 2 % от затрат на научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в высокоразвитых в промышленном отношении странах идет на разработку прогнозов, на выявление тенденций развития объектов анализа.

Для составления макроэкономических прогнозов используются стандартный набор методов: экспертных оценок, экономических индикаторов, модели динамических рядов, эконометрическое моделирование, модель «затраты — выпуск» и т. п.

В 1990 годах интенсивно обсуждался вопрос причин развала СССР. Но в пылу полемики никто не брал во внимание проблему взаимосвязи науки и экономики (производства) или проблему подготовленности персонала организации (региона, страны) к восприятию новых научных теорий. Это среди прочего предопределило глубинное отставание СССР и, как следствие, его падение как великой державы.

В СССР не воспринималась научная методология, противоречащая принятой доктрине, отсутствовала прогностическая культура на различных уровнях управления. Имела место боязнь стратегических решений, что в свою очередь консервировало продвижение вперед и приводило к чрезвычайной степени рисков.

Прогнозирование как область научной деятельности в своем развитии прошло несколько этапов. При этом каждый из этапов имел ряд относительно самостоятельных стадий. Временные рамки этих стадий в определенной степени условны, но, тем не менее, можно выделять некоторые характерные этапы развития прогностики (футурологии). Данная периодизация является авторской и не претендует на универсальность. Однако ряд положений имеет методологический и теоретический характер, оттеняющих новое видение проблематики.

Первый этап. Предсказания, предугадания и т. п.

Начало данного этапа уходит вглубь тысячелетий и его окончание можно связывать со становлением государства в тех или иных регионах. Предвидением будущего занимались, занимаются и будут заниматься все народы, каждый человек, во все времена и на всех уров-

нях мышления [5]. Однако необходимо учитывать, что церковь (определенные религиозные учения), как правило, негативно относится к людям, занимающимся предвидением. Например, Библия говорит, что «будущее человеку нельзя знать». Сократ же приветствовал прогнозирование (мантику): «Мантика — орудие человеческого успеха, а это оправдывает ее существование».

Определенный вклад в осмысление мировоззренческих и методологических оснований познания будущего внесли еще античные мыслители, в частности Платон и Аристотель. Элементы осмысления способов и форм постижения будущего свойственны также историософским и эсхатологическим сочинениям христианских мыслителей, начиная с работы Аврелия Августина «О граде Божием». В дальнейшем, параллельно с секуляризацией общественной жизни, проблематика, связанная с возможностями исследования будущих состояний общества, нашла отражение в произведениях такого жанра как утопия. Наиболее известными из них являются работы Т. Кампанеллы, Т. Мора и Ф. Бэкона. Любопытные суждения о будущем и его изучении содержат сочинения создателей концепции исторического прогресса А.Р.Ж. Тюрго, Ж.А. Кондорсе и др.

В футурологии (прогнозирование с присущими ему инструментами и методологией появилось намного позже) обычно выделяют четыре направления:

- эзотерическое;
- религиозное;
- астрологическое;
- научное.

Первые два сложились на данном этапе и проявлялись в интеллектуальной деятельности отдельного человека и небольших коллективов.

Эзотерическая футурология основана на предвосхищении, откровении и неосвязаемости и имеет три вида откровений:

- механический — одержимость, «физические манифестации»;
- эмоциональный — произнесение, записывание слов и знаков (с последующей расшифровкой) в состоянии транса;
- духовный — экстаз, озарение (подобное происходит с шаманами, со святыми, пророками, ведунками и т.д.).

Иногда употребляется другое понятие — эзотерическое прогнозирование, что не совсем методологически верно, так как прогностика это научное предвосхищение будущего, а футурология — интуитивное предвосхищение будущего. Научный подход не отрицает интуитивного поиска, но только как часть интеллектуальной деятельности.

В эзотерике имеются и собственные формы конкретизации — предсказания и предуказания:

- предсказания: откровения, предвидение, прорицания, гадания;
- предуказания: предопределения, волхования, заклинания, просьбы-мольбы и т.д.

Предсказания или предвидения во многом зависят от интуиции и не имеют никакого отношения к науке. Самыми первыми предсказателями можно считать древних пророков, которые чудесным образом видели будущее. Об этом, например, говорится в Ветхом Завете.

В особом ряду пророков стояли святые отцы, праведники, просветленные личности. Предсказания носили различный характер:

- в виде вещих снов (примеры представлены, прежде всего, в Библии);
- видений (например, видения Сергия Радонежского Богоматери в переломный момент истории Руси);
- слышание голоса неизвестного предсказателя — (например, «вмешательство гения» у Сократа);
- с помощью «потока сил из вечности» (как предсказывал Нострадамус);
- автоматического письма (как это было у предсказательницы Сибиллы, которая предугадывала на длительный период вперед судьбы наций и государств).

Второй этап. Латентный

Данный этап нередко называют латентным, то есть формирующим потенциал системы скрытно. Обычно говорят (применительно к срокам латентного этапа формирования системы прогнозирования) о том, что он завершался при возникновении так называемых буржуазных революций. В конце XV—XVI вв. в Нидерландах шло разложение феодальных отношений. Видимо это первая страна, где происходило становление прогностики и выделения ее из «цепких лап» футурологии.

Буржуазные революции дали мощный толчок к созданию новых идеологий, которым должно было следовать общество в своем развитии и которые различным образом отвечают на вопросы о том, что такое будущее, что оно несет и как его достичь. Обычно выделяют: либерализм, анархизм, консерватизм социализм.

Либерализм

Согласно либерализму социальная гармония и экономический прогресс общества достижимы на базе частной собственности путем обеспечения достаточной свободы индивида в повседневной жизни, экономике и поиске себя. Либерализм — совокупность идейно-политических течений, политических и экономических программ, ставящих целью ликвидацию или смягчение различных форм государственного и общественного принуждения по отношению к индивиду. Естественно, что прогнозные оценки в такой ситуации сложны и многовариантны. Россия именно в этом отношении имеет ряд проблем, существенно отличающих ее от высокоразвитых в экономическом отношении стран: «если потенциал роста для развитых либеральных экономик на современном этапе заключается в интенсификации инновационных потоков, то для России потенциал роста заключен в соединении инновационной и производственной составляющих экономики, где ведущим временно должно стать развитие последней» [6].

Сегодня Россия исходит во многом из либеральной парадигмы развития общества. Противоречивость подходов управления государством в сложные, переломные моменты очевидна. Именно этим обуславливаются многие провалы в развитии экономики в нашей стране сегодня. «В новой экономике устойчивый экономический рост обеспечивается не наращиванием выпуска постепенно модернизируемых продуктов и услуг, а непрерывным изменением структуры выпуска под влиянием спонтанных и организуемых изменений спроса, а также ростом удельного веса инвестиций в человеческий капитал. Новую экономику образуют все экономические субъекты, создающие инновационную стоимость» [7].

Анархизм

Анархизм — это социально-философское революционное учение, целью которого является создание разветвленной сети самостоятельных, но обязательно сообщающихся между собой коммун, уничтожение государства и построение свободного, подлинно коммунистического общества, реально обеспечивающего принцип автономности и независимости личности. Прогнозные оценки в такой ситуации еще более сложны, чем при либерализме. «В различных исторических условиях роль типов политического сознания в механизме самоорганизации политической жизни неоднозначна. Эту роль не следует и переоценивать, и недооценивать. Однако исторический опыт показывает, что при переходе общества из одного состояния «порядка» в другое через состояние «хаоса» объективно востребуются в меняющихся пропорциях и разнообразных формах оба типа политического сознания» [8].

Сегодня нередко считается, что анархизм, стал реакцией на достижения и неудачи Великой Французской революции: манящий идеал свободы, равенства и братства обернулся новым буржуазным отчуждением; парламентская демократия не принесла желанного освобождения личности и выражения народных интересов. Девизом же анархизма, боровшегося на оба фронта, можно считать знаменитые слова Михаила Бакунина: «Свобода без социализма есть привилегия и несправедливость... Социализм без свободы есть рабство и скотство».

Консерватизм

Консервативность всегда найдет повод не дать инновационности проявить себя. Но было бы неправильно считать консервативность врагом изменчивости, чаще консервативность — сохранение устойчивости. С позиций менеджмента, как чистая консервативность, так и чистая инновационность являются ему плохими союзниками и поэтому необходимо искать оптимум, который для каждой задачи и проблемы менеджмента должен быть свой.

Консервативность менеджмента, как черная дыра в космосе — все поглощает и ничего не возвращает. Некоторые цитаты:

— Дж.Р. Лоуэлл «Только покойники и дураки никогда не меняют взглядов».

— Л.Л. Левинсон «Консерватор — человек, который с надеждой смотрит в прошлое и сожалеет о будущем».

Консерватизм в политике — направление, отстаивающее ценность государственного и общественного порядка, неприятия «радикальных» реформ и экстремизма. Во внешней политике — ставка на укрепление безопасности, применение военной силы, поддержку традиционных союзников, во внешнеэкономических отношениях — протекционизм. Однако нередко консерватизм подминает под себя необходимую инновационность. Нарождающейся парадигме науки глубоко чуждо сопоставление инновационности и консервативности и такие оценки, которые проскальзывают у ряда авторов — разработчиков конкретных прогнозов. Прогнозные оценки наиболее качественны именно в случае консервативных подходов. Консерватизм — база прогнозирования и его успешных выводов. Современная методология прогнозирования (футурологических построений) исходит из системного, синергетического взаимодействия и взаимодополнения этих концептуально значимых понятий.

Социализм

Социализируемость (сложный и многоаспектный процесс, безусловно базирующийся на биологических процессах) с позиций современной науки проходит несколько взаимообусловленных этапов развития в жизни человека и влияет на формирование у него определенных свойств, которые радикально воздействует на применяемые менеджмент и технологии. Социализируемость строится на технологиях принуждения и стимулирования («кнута и пряника»).

Социализм как учение развевался в условиях подготовки и проведения буржуазных революций. Исходя из окружающей действительности, реально сложившихся социально-экономических отношений в результате английской буржуазной революции, создается качественно новая социальная утопия и разрабатывается как конечный результат того общественного переворота, который произошел в 1640 гг. в Англии.

Утопии питают предвидение, но не могут служить научной базой для проектирования будущего. Социальной основой развития социализма в эпоху буржуазных революций и становления капитализма, является борьба, становящегося самостоятельной силой, пролетариата и крестьянства против феодализма, против зарождающихся буржуазных отношений. Идеи равенства, развитие общественной мысли, естественнонаучные открытия создавали благоприятные условия для дальнейшего развития социализма, для постановки новых проблем (не выдвигавшихся основоположниками утопического социализма) и, как следствие, выводов о необходимости социальной революции, о путях и методах создания справедливого общества, для разработки уже коммунистических теорий.

Третий этап. Промышленные революции

Данный этап простирается от начала первых буржуазных революций до социалистических революций. Социальная революция — качественный скачок в развитии общества, который сопровождается переходом государственной власти в руки революционного класса или классов и глубокими изменениями во всех сферах общественной жизни. По Марксу социальные революции являются выражением сущности естественно-исторического про-

цесса развития общества. Они имеют всеобщий закономерный характер и представляют собой важнейшие принципиальные изменения, свершающиеся в истории человечества. Открытый марксизмом закон социальной революции указывает на объективную необходимость в смене одной общественно-экономической формации другой, более прогрессивной.

Промышленная же революция (индустриальная революция) — переход от ручного труда к машинному, от мануфактуры к фабрике; переход от преимущественно аграрной экономики к индустриальному производству, в результате которого происходит трансформация аграрного общества в индустриальное. Естественно, что в условиях становления машинного производства прогностика была востребована. Прежде всего, необходимо говорить об инженерном и научно-техническом прогнозировании [9].

Под инженерным прогнозированием понимают научно обоснованную информацию, отражающую в виде вероятностной категории потенциальные возможности развития техники. Вопросы экономики входят в содержание прогнозирования как составная часть. В то же время техническое прогнозирование создает базу для экономических прогнозов.

Научно-техническое прогнозирование это выявление и предварительная оценка тенденций развития науки и техники, предвидение крупных научных и технических решений, способных произвести количественные изменения в общем научно-техническом и производственном потенциале страны, в социальных отношениях и мировой политике [10].

Именно в рассматриваемый период сложилась типология прогнозных разработок, которая применяется в настоящее время (рис. 2). Прогностические исследования на третьем этапе заканчиваются для России примерно в 1917 г. (что связано со сменой власти и возникновением ситуации качественно иного характера) и переходят в новое качество.

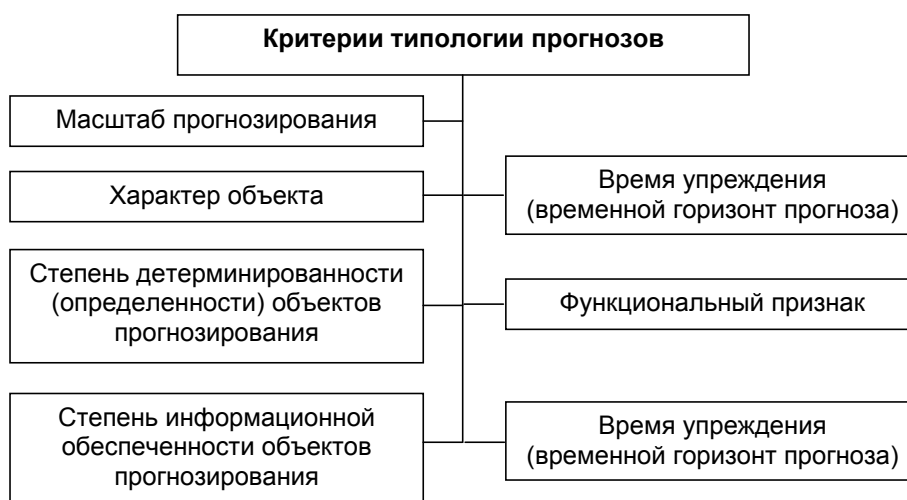


Рис. 2. К вопросу о типологии прогнозных разработок (общая схема)

Четвертый этап. Советский период

Четвертый этап становления прогностики (прогностических исследований) в России (СССР) целесообразно представлять как несколько самостоятельных стадий:

- Первая стадия. Ленинский период и НЭП.
- Вторая стадия. Годы первых пятилеток.
- Третья стадия. Предвоенный, военный, послевоенный период, правление Н.С. Хрущева.
- Четвертая стадия. Период начала 1980 гг.

- Пятая стадия. Перестроечный период.
- Шестая стадия. Период «шоковой терапии».
- Седьмая стадия. Период после экономического кризиса 2008 г. и до наших дней.

На данном этапе процессы, происходившие в области прогностики в России (СССР), радикально различается от того, что было в других странах, не пошедших по пути строительства коммунистического общества [11]. В связи с этим необходимо данный этап рассмотреть особо.

Пятый этап. Этап смены парадигмы науки

Данный этап начинает формироваться и проявляется в настоящее время. Процессы смены парадигмы науки связаны с тем, что все области жизни человека претерпевают глубокую трансформацию. На методологию и теорию прогнозных разработок существенное влияние оказывает смена парадигмы науки [12]. Однако на сегодняшний день разработок глубинного характера согласно обозначенной проблематике не создано. В последующих публикациях авторами будут представлены возможные подходы к решению данной сложной проблемы.

Особенно проявляются сложности в создании картины будущего в период тектонических изменений. Все страны, весь мир сегодня находится в движении. Глобальные изменения самого различного характера потрясают человечество.

Экономика, как мировая, так и отечественная развивается крайне неравномерно. Открытые законы циклического развития экономики, несмотря на кажущуюся значительную предсказательную силу, не позволяют строить сколько-нибудь убедительные прогнозы. Сегодня всеми исследователями признается, что экономическая наука не может объяснить в должной мере происходящие события.

Общественная жизнь претерпевает радикальные изменения, большая часть которых идет спонтанно и непредсказуемо. Социальное прогнозирование не занимается верификацией прогнозов и выявлением причин некачественных (ошибочных, тенденциозных и т.д.) прогнозов.

Прогнозирование постепенно вбирает в себя ряд методолого-методических построений других разновидностей предвидения, в частности астрологических. Прогнозирование из особого вида интеллектуального труда постепенно переходит в атрибут любого действия: от человека во всех сферах его жизни — до человечества в целом.

Заключение

Прогностические исследования пережили и продолжают переживать в своем развитии огромное количество трудностей и многообразие влияния внешних воздействий. Понимание того, что есть прогноз, как нужно строить оценки будущего были и являются до настоящего времени главным камнем преткновения при построении современного общества. Каким общество видит будущее — таковым оно с большой степенью вероятности и будет.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России по теме № 3256.

Список литературы

1. Дондокова Б.Б. Социально-философские основания футурологического знания. Диссертации на звание ученой степени кандидата философских наук. Чита. 2009. 205 с.
2. Бухарин С.Н., Викулов О.В., Епишин К.В. Экспертно-аналитическое прогнозирование в научно-технической и технологической сферах стратегии национальной безопасности Российской Федерации, включая технологическое прогнозирование в оборонно-промышленном комплексе / Инноватика и экспертиза: научн. тр. М.: ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ. 2014. Вып. 2(13).
3. Сидоренко О.В. Методологические и мировоззренческие основания современных футурологических исследований. Диссертация на звание ученой степени кандидата философских наук. Орел. 2012. 175 с.

4. Бухарин С.Н., Епишин К.В. Этап ситуационного анализа при формировании «дорожной карты» развития технологической составляющей стратегии национальной безопасности / Инноватика и экспертиза: научн. тр. М.: ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ. 2015. Вып. 1(14).
5. Кирсанов К.А. Прогнозирование в СССР. М.: «НПО Поиск» 1992. 115 с.
6. Карачаровский В.В. Высотехнологичное развитие и либеральная парадигма. Высшая школа экономики, М. Интервью, 2001–2002 г.
7. Костюк В.Н. Теория эволюции и социоэкономические процессы. М. УРСС, 2001. 145 с.
8. Ударцев С.Ф. Политическая и правовая теория анархизма в России: История и современность: Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора юридических наук /Российская академия управления. Центр государства и права. М. 1992.
9. Кирсанов К.А., Богомолов О.А., Подобедов В.Н., Кошевой П.А. Транспортные революции. Монография. М. ГУУ, 2012. 137 с.
10. Прогнозирование научно-технического прогресса в отраслях промышленности Методические рекомендации, ч. 1. Структурно-морфологический анализ отраслей промышленности и информационное обеспечение прогнозных разработок / Под общей научной редакцией К.А. Кирсанова ВНИИПИ. М.: 1991. 201 с.
11. Кирсанов К.А., Киринок А.А. Глобальные проблемы образования. В 2-х т. Национальный институт бизнеса. 2005.
12. Модернизация России: социально-гуманитарные измерения / под ред. Н.Я. Петракова / Российский государственный научный фонд; Российская академия наук. М. СПб. Нестор-История, 2011. 448 с.

References

1. Dondokova B.B. (2009) *Sotsial'no-filosofskie osnovaniya futurologicheskogo znaniya. Dissertatsii na zvanie uchenoy stepeni kandidata filosofskikh nauk* [Social and philosophical foundations of futurological knowledge. Thesis – for the scientific degree of Doctor of Philosophy]. Chita, 205 p.
2. Bukharin S.N., Vikulov O.V., Epishin K.V. (2014) *Ekspertno-analiticheskoe prognozirovanie v nauchno-tekhnicheskoy i tekhnologicheskoy sferakh strategii natsional'noy bezopasnosti rossiyskoy federatsii, vklyuchaya tekhnologicheskoe prognozirovanie v oboronno-promyshlennom komplekse* [Expert analytical prediction in the scientific, technical and technological aspects of national security strategy of the Russian Federation, including technological forecasting in the military-industrial complex]. *Innovatika i ekspertiza: nauchn. trudi M.: FGBNU NII RINKTsE* [Innovation and expert examination: SRI FRCEC]. Moscow, no. 2(13).
3. Sidorenko O.V. (2012) *Metodologicheskie i mirovozzrencheskie osnovaniya sovremennykh futurologicheskikh issledovaniy. Dissertatsiya na zvanie uchenoy stepeni kandidata filosofskikh nauk* [Methodological and philosophical foundations of modern futurological studies. Thesis for the scientific degree of Doctor of Philosophy]. Orel, 175 p.
4. Bukharin S.N., Epishin K.V. (2015) *Etap situatsionnogo analiza pri formirovanii «dorozhnoy karty» razvitiya tekhnologicheskoy sostavlyayushchey strategii natsional'noy bezopasnosti* [The situation analysis phase during the formation of the «road map» of development of the technological component of national security strategy]. *Innovatika i ekspertiza: nauchn. trudi M.: FGBNU NII RINKTsE* [Innovation and expert examination: SRI FRCEC]. Moscow, no. 1(14).
5. Kirsanov K.A. (1992) *Prognozirovanie v SSSR* [Forecasting in the USSR]. «NPO Poisk» [«NPO POYISK»]. Moscow, 115 p.
6. Karacharovskiy V.V. *Vysokotekhnologichnoe razvitie i liberal'naya paradigma Vysshaya shkola ekonomiki* [High-Tech development and the liberal paradigm of the Higher school of Economics]. *Interv'yu 2001–2002* [Interview 2001–2002]. Moscow.
7. Kostyuk V.N. (2001) *Teoriya evolyutsii i sotsioekonomicheskie protsessy* [The theory of evolution and socio-economic processes]. URSS [URSS]. Moscow, 145 p.
8. Udarcev S.F. (1992) *Politicheskaya i pravovaya teoriya anarkhizma v Rossii: Istoriya i sovremennost': Avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoy stepeni doktora yuridicheskikh nauk* [Political and legal theory of anarchism in Russia: History and modernity: Thesis for the degree of LL.D.]. *Rossiyskaya akademiya upravleniya. Tsentr gosudarstva i prava* [Russian Academy of management. Center of state and law]. Moscow.

9. Kirsanov K.A., O.A. Bogomolov, Podobedov V.N., Koshevoy P.A. (2012) *Transportnye revolyutsii. Monografiya* [Transport revolution. Monograph]. Moscow, 137 p.

10. (1991) *Prognozirovanie nauchno-tehnicheskogo progressa v otraslyakh promyshlennosti Metodicheskie rekomendatsii, ch. 1. Strukturno-morfologicheskiy analiz otrasley promyshlennosti i informatsionnoe obespechenie prognoznnykh razrabotok. Pod obshchey nauchnoy redaktsiei K.A. Kirsanova* [Forecasting of scientific and technological progress in industry guidelines, p. 1. Structural and morphological analysis of industries and providing information on forecasted development. Under the General editorship of K.A. Kirsanov]. VNIPI [VNIPO]. Moscow, 201 p.

11. Kirsanov K.A., Kiriluk A.A. (2005) *Global'nye problemy obrazovaniya. V 2-kh t.* [Global issues of education. In 2 Volumes]. *Natsional'nyy institut biznesa* [National Institute of business].

12. (2011) *Modernizatsiya Rossii: sotsial'no-gumanitarnye izmereniya / pod red. N.Ya. Petrakova* [Modernization of Russia: social and humanitarian dimension. Ed. by N.I. Petrakova]. *Rossiyskiy gosudarstvennyy nauchnyy fond; Rossiyskaya akademiya nauk. Nestor-Istoriya* [Russian state scientific Foundation, Russian Academy of Sciences. Nestor-History]. Moscow, St. Petersburg, 448 p.

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНОЙ И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ КОНТРАКТНЫХ СИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН

В.П. Баранова, зам. нач. отдела Минобрнауки России, канд. экон. наук, baranova@mon.gov.ru

В современных условиях развития российской экономики приоритетным направлением является повышение эффективности системы государственных закупок за счет совершенствования методов проведения государственных закупок в том числе с учетом вступления в силу Федерального закона от 05 апреля 2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» (далее Закон о контрактной системе). В статье проанализированы особенности и практика осуществления государственных закупок в других государствах, приведены аналогии с отечественной практикой и представлена обобщенная характеристика действующих контрактных систем за рубежом, особенности и проблемы действия указанных контрактных систем.

Ключевые слова: Контрактная система, информационные системы в области закупок, способы закупок в контрактной системе, контрактная служба, закупки в рамках контрактных систем других государств, закупки в рамках контрактной системы Российской Федерации, контроль закупок, мониторинг закупок.

FEATURES OF MODERN CONTRACTUAL SYSTEMS ON THE EXAMPLE OF FOREIGN COUNTRIES

V.P. Baranova, Deputy Head of Department at Ministry of Education and Science of Russia, Doctor of Economics, baranova@mon.gov.ru

In modern conditions of Russian economy the development priority is to improve the efficiency of the public procurement system by improving methods of public procurement, with the entry into force of the Federal law dated April 5, 2013 № 44-ФЗ «On the contractual system in procurement of goods, works, services for state and municipal needs» (further the Law on the contractual system). The article analyzes the features and practice of public procurement in other States, given the analogy with domestic practices and presents a generalized description of contractual systems existing abroad, features and problems of these contractual systems.

Keywords: Contractual system, information system in procurement, purchasing methods in the contract system, contract service, procurement of contractual systems of other States, purchases under the contractual system of the Russian Federation, control of procurement, the procurement monitoring.

Анализ особенностей действия механизма контрактной системы в Российской Федерации, основанного на соблюдении норм вступившего в силу с 2014 г. Федерального закона от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» (далее — Закон) и подзаконных актов, позволил выявить ряд закономерностей [1, 2].

В данной статье представляется интересным рассмотреть особенности контрактной системы на международном уровне на примере зарубежных стран и сравнить их с механизмом контрактной системы, действующим в Российской Федерации.

Анализ особенностей мировых контрактных систем показывает, что все они представляют собой комплексные системы управления закупками с использованием инструментов бюджетирования, аудита, информационных ресурсов, оценки рисков. Создаются данные системы с целью сопровождения планирования, проведения процедур закупки, заключения контракта, исполнения контракта. Одной из первых стран, впервые внедривших контрактную систему, была Англия, где с начала XX в. сложилась институциональная система, связанная как с экономическими отношениями, так и правовым регулированием данной сферы. Закупки проводятся централизованно, занимается данной работой уполномоченный орган исполнительной власти в лице Управления по делам государства, подведомственного Казначейству. Данный орган нацелен на выполнение трех основных функций:

- обоснование и мониторинг государственных контрактов;
- составление библиотеки контрактов;
- управление крупнейшими контрактами [3].

В мировой практике государственных закупок накоплен многолетний опыт по организации и проведению закупок для государственных нужд.

Так, например, в странах Западной Европы государство не рассматривается как отдельный экономический субъект, имеющий собственные нужды, отличные от потребностей общества. Закупки нужны не самому государству, а всему обществу, для защиты и обеспечения интересов которого государство и существует как система властных институтов.

Следует отметить, что в сравнении с другими зарубежными странами наибольший опыт проведения государственных закупок накоплен в Соединенных Штатах Америки (далее – США). При этом первый закон в области регулирования федеральной системы государственных закупок был принят в США в 1792 г., согласно ему полномочия в области закупок на государственные нужды были переданы на уровень министерств.

В целом система закупок для государственных нужд в США представлена на рис. 1.

По правительственным заказам осуществляются гражданское и военное строительство, научно-исследовательские работы, поставки вооружения, новой техники военного и гражданского назначения, услуги связи, транспорта и др. Правительственные контракты имеют ряд особенностей, например, в части заключения контрактов, финансового обеспечения, контрольных функций государственной администрации и др. [4].

Нормативной основой Федеральной контрактной системы США является Свод законодательных актов государственного регулирования, в который американский парламент ежегодно вносит дополнения и изменения. Цель такого регулирования – преодолеть ведомственность при формировании и заключении контрактов, централизовать и, как следствие, унифицировать правовые акты, регулирующие контрактные отношения [5].

Правовое регулирование данных правоотношений осуществляется как общим законодательством, так и специальным законодательством. Кроме того, большинство государственных ведомств вправе устанавливать различные правила, инструкции и формуляры. Разработано огромное количество методик проведения закупок отдельных видов товаров и стандартных форм контрактов.

Все законы в системе федеральных закупок можно разделить на две категории:

- общегосударственное законодательство (регламентирует организацию процесса государственных закупок и устанавливает юридические нормы, которые касаются конкретных видов закупок, отнесенных к компетенции соответствующих органов исполнительной власти на федеральном уровне);
- специальное законодательство (отвечающее за процедуры и формы контрактов, а также информационное обеспечение процессов закупок и анализа их результатов).

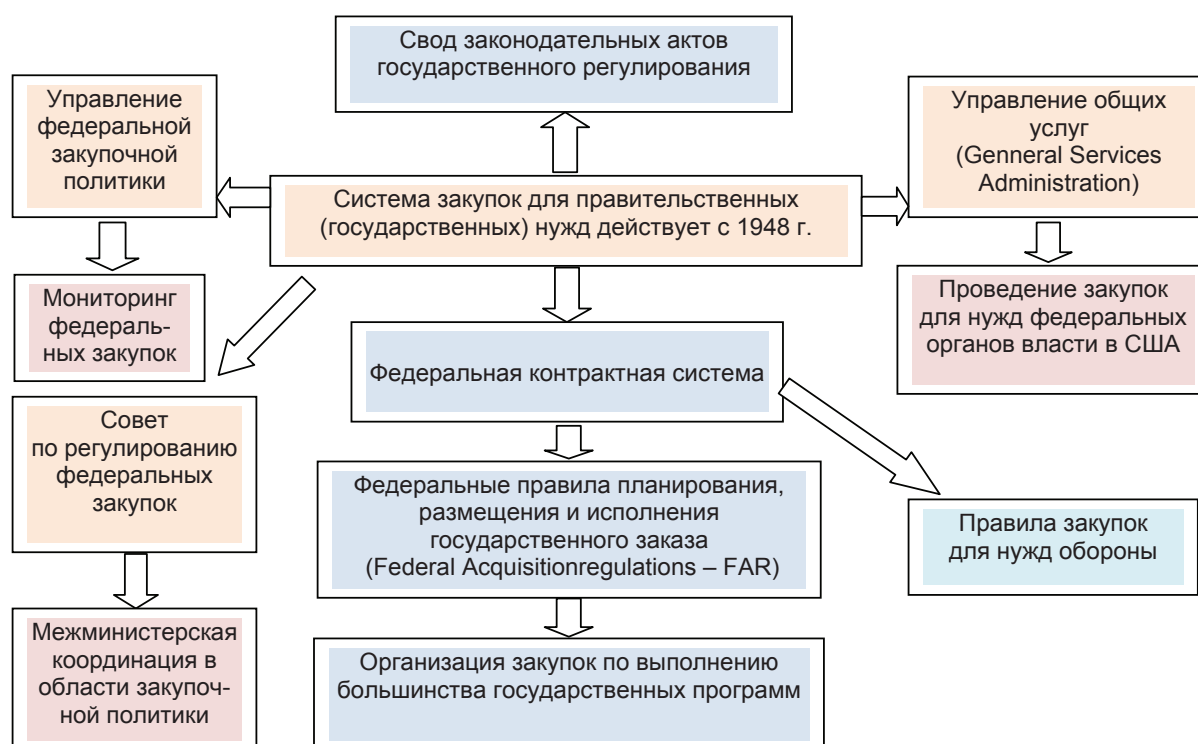


Рис. 1. Система закупок для государственных нужд в США

В процессе государственного регулирования закупок в США учитываются следующие принципы:

- обеспечение условий для равноправного участия подрядчиков в конкуренции за государственные заказы;
- борьба с коррупцией при проведении государственных закупок;
- экономия и эффективность, то есть обеспечение закупок товаров и услуг требуемого качества по максимально низким ценам с минимальными затратами на проведение закупок.

Отдельным направлением в области государственных закупок США является регламентация деятельности органов, ответственных за формирование и использование информационных ресурсов по государственным закупкам. В частности, законодательно определены полномочия и функции органов, ответственных за поддержание информационного ресурса (сбор, обработку и распространение данных по закупкам, обеспечение и управление функционированием информационной базы системы данных закупок для федеральных нужд и Федерального регистра контрактов).

Следует также отметить введенные упрощенные условия контрактных процедур для малых закупок и используемую электронную коммерцию. При этом в данном случае речь идет об электронных технологиях для обеспечения деловых действий, включая электронную почту, Интернет, электронные доски объявлений, платежные карты, перевод денежных средств, виртуальный обмен данными и т. д.

Источником консолидированной информации о государственных закупках является центральная информационная система федеральных закупок, которая содержит данные о федеральных закупках, используемых в качестве основы для формирования периодических и специальных отчетов президенту, Конгрессу и бюджетному управлению США, а также предоставляются федеральным ведомствам, деловым кругам и общественности.

Информационные ресурсы обеспечивают реализацию указанных выше принципов — публичности процесса закупок продукции для государственных (федеральных) нужд, равноправия в процессе закупок и открытого доступа к информации по заключенным контрактам. В соответствии с требованиями законодательства обеспечение публичного открытого доступа к этим ресурсам осуществляется посредством их публикации на едином правительственном портале. Электронная версия Федерального регистра контрактов также размещена в сети Интернет.

Аналогом подобной информационной системы является Общероссийский официальный сайт www.zakupki.gov.ru на котором размещается информация о закупках. Данный сайт представляет собой единую информационную систему, содержащую комплексную информацию по закупкам, осуществляемым в Российской Федерации.

Следует отметить, что и при разработке в Евросоюзе процедур, способов и методов проведения закупок для государственных нужд, основ построения их информационного обеспечения активно применялся американский опыт.

Европейские страны начали подобную деятельность позднее, и создание наднационального законодательства по этим вопросам здесь является более сложной проблемой, связанной с существующими различиями в законодательствах стран, входящих в Евросоюз.

Отдельно рассмотрим вопросы информационного обеспечения закупок в странах Европейского союза. «Официальный журнал ЕС» является основным информационным ресурсом, обеспечивающим процесс закупок и содержащим все сведения, которые касаются предложений о закупках и которые должны быть обязательно опубликованы и сведения о заключенных контрактах стран — членов Европейского Союза, а также следует отметить, что публикуется данный журнал на 23 официальных языках государств-членов. Правовые акты, опубликованные в официальном журнале, имеют обязательную силу. Бумажная версия этого издания была упразднена в 1998 г. Официальной также является электронная база данных «Ежедневный электронный тендер». Данная база содержит некоторые сведения о заключенных контрактах. Кроме того хорошо развиты услуги консультирования и сопровождения закупочной деятельности, в частности, существует более 200 информационных центров, оказывающих справочные и консультационные услуги участникам государственных закупок.

Рассмотрим модели осуществления госзакупок в ЕС, представленные на рис. 2.

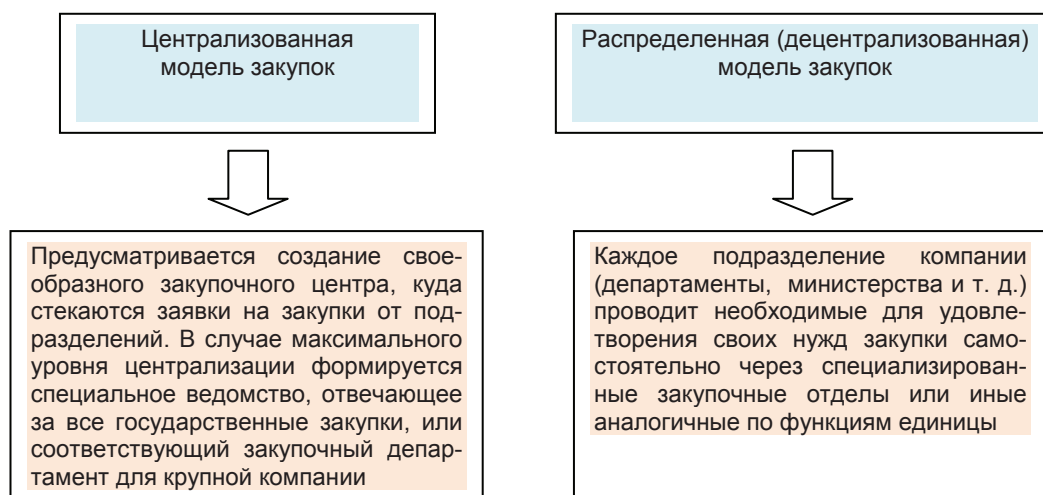


Рис. 2. Модели осуществления госзакупок в ЕС

Особенностью европейского опыта в области госзакупок является то, что в странах ЕС действуют и централизованная и распределенная модели организации закупочной деятельности.

Следует отметить, что плюсы и минусы обеих схем очевидны: распределенная модель весьма гибка, однако более затратна. В свою очередь централизованная модель, обеспечивающая низкие цены за счет крупнооптовых закупок, менее мобильна и не всегда учитывает все нюансы в заявках на приобретение необходимых товаров и услуг. Обе описанные модели давно используются во всем цивилизованном мире. Так, в Великобритании они являются прерогативой Государственного казначейства (Her Majesty's Treasury).

Наиболее эффективным в ЕС является комбинирование моделей. Например, общее руководство закупочной деятельностью, включая разработку нормативно-правовой базы, планирование, контроль и координацию, которое осуществляет министерство финансов или экономики, в частности путем формирования бюджета, а конкретные закупки проводятся специализированными закупочными структурами (отделами). Примером такой структуры является система государственных закупок в Великобритании, где помимо главного координирующего ведомства — Казначейства — действуют специализированные отраслевые закупочные службы, такие как National Health Service Supplies (служба закупок для системы национального здравоохранения).

Анализ мирового опыта применения различных закупочных процедур и способов проведения закупок показывает, что одной из наиболее эффективных и качественных форм организации крупных закупок товаров и услуг является проведение открытых конкурсов (тендеров).

Тендерный отбор составляет основу государственных закупок в подавляющем большинстве развитых стран. Для всех стран-членов ООН и ВТО рекомендуются Правила закупок ООН и Всемирной торговой организации (далее — ВТО), главным методом которых являются конкурсные процедуры. Комиссия ООН по праву международной торговли (ЮНСИТРАЛ) разработала типовый закон о закупках товаров (работ) и услуг, являющийся основой для законодательства по госзакупкам стран-членов ООН. В части взаимодействия стран-членов ВТО основные требования по закупкам к странам — членам ВТО зафиксированы в многостороннем соглашении о государственных закупках в рамках ВТО. При этом также следует отметить, что в целом закупочная деятельность стран Европейского сообщества регламентируется директивами ЕС.

Базовые принципы европейской закупочной деятельности представлены на рис. 3.

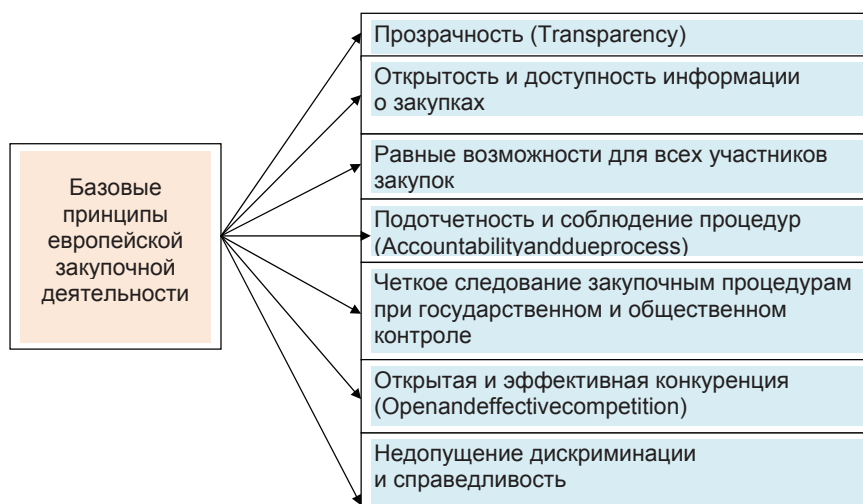


Рис. 3. Базовые принципы европейской закупочной деятельности

Эти принципы легли в основу законодательства во многих странах и закреплены в свою очередь рядом международных документов, в частности многосторонним соглашением о государственных закупках в рамках ВТО.

Директивы ЕС в области государственных закупок закреплены в законодательстве многих стран-членов ЕС.

Например, директивы ЕС в области государственных закупок были введены в законодательство Великобритании в виде статуты в 2006 г. (вступили в силу с 31 января 2006 г.). Это Статут № 5 «Положение о государственных контрактах» и Статут № 6 «Положение о контрактах на коммунальные услуги» [6]. Помимо этого, применяются другие нормативные правовые акты.

Как и в Российской Федерации государственное казначейство является главным координатором государственных закупок в Великобритании. При этом за осуществление закупок несут ответственность отраслевые министерства через специализированные «отраслевые» закупочные службы.

Следует особо отметить, что законодательство Великобритании о государственных закупках включает режим доступа третьих стран на внутренний рынок страны, который полностью основывается на директивах ЕС путем применения соответствующих норм. Страны-члены ЕС, например, при осуществлении государственных заказов автоматически предоставляют национальный режим, равно как и в отношениях ЕС с третьими странами, в торговых соглашениях с которыми содержатся обязательства о взаимном предоставлении национального режима. Такие положения о взаимном доступе на рынок в области государственных закупок содержатся в соответствующих двусторонних торговых соглашениях ЕС с третьими странами, например, Исландией, Лихтенштейном, Норвегией.

В более общем смысле, такие положения содержатся также в региональных торговых соглашениях, заключенных ЕС, например в Соглашении о свободной торговле с Мексикой 1999 г., с США 1994 г. Так, в рамках соглашения с США 1994 г., ЕС принял дополнительные обязательства по взаимному предоставлению национального режима в области публичных закупок в размере 100 млрд долл. США ежегодно [7].

В рамках принятых обязательств, содержащихся в Соглашении ВТО о государственных закупках 1994 г., страны ЕС, подписавшие данное соглашение, также предоставляют национальный режим всем участникам соглашения в отношении всех поставок товаров, выполнения работ и оказания услуг, которые имеют прямое отношение к государственным закупкам.

Наиболее интересным опытом организации электронной системы государственных закупок среди стран ЕС обладает Федеративная Республика Германия (далее — Германия).

Германия как член ЕС имеет соответствующие обязательства применения положений европейского законодательства о государственных закупках. В случае нарушения указанных обязательств существует риск принятия санкций со стороны Европейской комиссии и последующих разбирательств в Европейском суде. Германия адаптировала свое законодательство в сфере размещения государственных заказов к требованиям Евросоюза, поскольку создание конкурентной среды и недопустимость дискриминации позволяют рационально расходовать государственные средства.

Следует отдельно отметить определенную специфику системы контроля процедуры государственных закупок, в сферу действия которой попадают все организации, приравненные к государственным заказчикам. Среди государственных заказчиков значатся и частные структуры.

Успешным нововведением в Германии стала возможность оспаривать решение о размещении госзаказа в суде. Решения и постановления, выносимые обеими инстанциями, публикуются и служат дальнейшему развитию права в сфере государственных закупок. При этом обжалование решений не приводит к задержке инвестирования средств, поскольку

законом для этих инстанций установлен ускоренный порядок рассмотрения жалоб на действия заказчика.

Федеральные, региональные и местные органы власти, а также частные структуры, работающие в секторах жизнеобеспечения, размещают заявки, руководствуясь положениями существующего законодательства, что означает применение децентрализации процесса закупок для удовлетворения государственных нужд в стране. Здесь до сих пор действует раздельная система правил размещения государственных заказов: выше и ниже пороговых величин (в денежном измерении), предусмотренных в соответствующих директивах ЕС. В частности, используется разный порядок контроля и обжалования действий заказчика.

При этом совершенствованием процесса государственных закупок занимается федеральное министерство экономики.

Следует отметить такое мероприятие в области госзакупок Германии, как «Форум госзаказа», представляющий собой общественную организацию, в состав которой входят эксперты и ученые. В рамках деятельности данной организации происходит обмен мнениями, формируется отношение к новым явлениям в сфере государственных закупок внутри страны и за рубежом. Следует также отметить практику успешного взаимодействия специалистов в области закупок в Германии с правительством, в части доведения до сведения правительства сформулированных в рабочих органах форума мнениях и оценках. Кроме того, форумом ежегодно присуждается премия за лучшую научную работу в сфере государственных закупок (Public Procurement Award).

В Российской Федерации применяются подобные механизмы.

На протяжении 11 лет проводится ежегодный Форум-выставка «Госзаказ», в котором участвуют федеральные министерства и ведомства, различные организации, связанные с осуществлением государственных закупок на федеральном, региональном и муниципальном уровне. Данное мероприятие носит государственный статус и является уникальной коммуникационной площадкой по обмену мнениями по широкому кругу вопросов, связанных со становлением и развитием системы общественного контроля и совершенствованием нормативно-правовой базы государственных и корпоративных закупок с целью минимизации коррупционных рисков и повышения эффективности расходования бюджетных средств.

Особенностью механизма государственных закупок в Германии является то, что законодательство о закупках является частью антимонопольного законодательства, кроме того широко используется ускоренное рассмотрение дел в судебном порядке. Другим примером является то, что уполномоченные лица от каждого государственного учреждения в министерствах и ведомствах осуществляют работу по государственным закупкам.

Также интересен опыт Японии в области государственных закупок, рассмотрим его подробнее.

В Японии применяется отличный от Европейских стран опыт. Например, сформирована децентрализованная система государственных закупок, включающая несколько уровней закупочных агентств (структурные подразделения центрального правительства, региональные агентства, организации).

При этом в законодательстве Японии предусмотрено использование таких способов закупок, как открытый тендер, селективный тендер, ограниченный тендер (из одного источника). При этом преимущественно применяются открытые тендеры.

Следует отметить, что Япония является также участником Многостороннего соглашения о государственных закупках в рамках ВТО. Система законодательства Японии о государственных закупках включает Закон о бюджете как базовый закон, подзаконные акты правительства, министерств, агентств и т. п.

Интересен также опыт регулирования систем закупок бывших советских республик.

В Республике Беларусь, например, к источникам правового регулирования рассматриваемых отношений относятся Гражданский кодекс Республики Беларусь от 7 декабря 1998 г., Закон Республики Беларусь от 24 ноября 1993 г. «О поставках для государственных нужд». Данными документами регулируются и регламентируются все закупочные процедуры в Республике Беларусь.

Также государственные закупки регулируются указом Президента Республики Беларусь от 17 ноября 2008 г. № 618 «О государственных закупках в Республике Беларусь». В данном указе уточняется понятие государственных закупок, определен перечень видов процедур государственных закупок, включая конкурс (открытый, закрытый, в том числе двухэтапный), запрос ценовых предложений, оформление конкурентного листа, а также закупки из одного источника. Другим источником правового регулирования являются также постановления Совета министров Республики Беларусь.

В Республике Казахстан, например, государственные закупки осуществляются в соответствии с Законом Республики Казахстан «О государственных закупках». В соответствии с данным законом закупки товаров (работ, услуг) осуществляются государственными органами, государственными учреждениями, государственными предприятиями, акционерными обществами, контрольный пакет акций которых принадлежит государству, и юридическими лицами. При этом поставщиками могут являться любые физические и юридические лица (за исключением государственных учреждений). Способы государственных закупок, применяемыми в Республике Казахстан являются открытый и закрытый конкурсы (в том числе двухэтапные), запрос ценовых предложений, закупка из одного источника, а также закупка на товарных биржах.

Кроме того, к источникам правового регулирования государственных закупок в республике относятся Бюджетный кодекс, а также постановления Правительства Республики Казахстан.

Опыт функционирования международных контрактных систем, включая контрактные системы Европы и США показывает, что объединяющими элементами являются принципы государственных закупок: прозрачность закупок, эффективность использования бюджетных средств, развитие добросовестной конкуренции. Можно отметить, что внедрение в России контрактной системы преследует точно такие же цели, что в зарубежной практике.

Как и во многих других странах процессами закупок занимаются различные ведомства, осуществляющие функции непосредственных участников закупок, функции контроля, финансирования и мониторинга закупок.

Следует отметить, что опыт осуществления государственных закупок в Российской Федерации достаточно большой.

Однако внедрением контрактной системы участники данного процесса занимаются официально с 2014 г.

Эффективность совершенствования механизма контрактной системы во многом будет зависеть от общей эффективности выполнения требований основного Закона и подзаконных актов.

Кроме того важнейшим элементом является возможность корректировки законодательства в случае возникновения соответствующей необходимости со стороны участников процесса государственных закупок.

В этой связи важнейшее значение имеет изучение и анализ зарубежного опыта и применение новейших технологий в данной области, обмен мнениями экспертов и специалистов, соответствие механизмов контрактной системы тенденциям развития экономики страны и соответствия мировому уровню развития, практика успешного взаимодействия специалистов в области закупок, повышения их квалификации и обмен опытом в рамках соответствующих мероприятий.

В Российской Федерации, как мы видим, уже применяются многие механизмы, действующие в других странах. В тоже время за рубежом имеется широкое поле других методов регулирования госзакупок, часть которых могла бы быть использована у нас по мере накопления опыта применения отечественного Закона о контрактной системе.

Список литературы

1. Попов М.С., Баранова В.П. Особенности и практика реализации Федерального закона № 44-ФЗ от 5 апреля 2013 г. «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» на федеральном уровне. *Инноватика и экспертиза*, № 2 (13), 2014, с. 174–181.
2. Попов М.С., Баранова В.П. Особенности привлечения экспертов, экспертных организаций в соответствии с Федеральным законом от 05 апреля 2013 г. № 44-ФЗ «О к контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». *Инноватика и экспертиза*, № 2 (11), 2013, с. 81–90.
3. Pakhomova L.M. Actual issues of the federal contract system in the RF municipal entities. *Zhurnal ARS Administrandi*. 2011. Vipusk № 3. Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-vnedreniya-federalnoy-kontraktnoy-sistemy-v-munitsipalnyh-obrazovaniyah-rf> (date of reference 09.05.2014).
4. Шамхалов Ф. Государство и экономика: власть и бизнес. М., 1999. С. 267.
5. Лобанова Е., Шелемина И. Госзаказы и контракты в системе государственного регулирования // Вопросы экономики. 1991. № 7. С. 96–100.
6. Regulation (EC) No 2195/2002 of the European Parliament and of the Council of 5 November 2002 on the Common Procurement Vocabulary (CPV) (Text with EEA relevance). Available at: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32002R2195>.
7. Интернет источник: Торговое представительство России в Великобритании.

References

1. Popov M.S., Baranova V.P. (2014) *Osobennosti i praktika realizatsii Federal'nogo zakona № 44-FZ ot 5 aprelya 2013 g. «O kontraktной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» на федеральном уровне* [Peculiarities and practice of realization of the Federal Law № 44-FZ dated April 5, 2013 «On the contractual system in the procurement of goods, works and services for state and municipal needs» at the federal level]. *Innovatika i ekspertiza* [Innovation and expert examination], no. 2 (13), pp. 174–181.
2. Popov M.S., Baranova V.P. (2013) *Osobennosti privlecheniya ekspertov, ekspertnykh organizatsiy v sootvetstvi s Federal'nym zakonom ot 05 aprelya 2013 g. № 44-FZ «O k kontraktной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд»* [Features of involvement of experts and expert organizations in accordance with the Federal Law of April 5, 2013 № 44-ФЗ «On to the contractual system in the procurement of goods, works and services for state and municipal needs»]. *Innovatika i ekspertiza* [Innovation and expert examination], no. 2 (11), pp. 81–90.
3. Pakhomova L.M. Actual issues of the federal contract system in the RF municipal entities. *Zhurnal ARS Administrandi*. 2011. Vipusk № 3. Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-vnedreniya-federalnoy-kontraktnoy-sistemy-v-munitsipalnyh-obrazovaniyah-rf> (date of reference 09.05.2014).
4. Shamkhalov F. (1999) *Gosudarstvo i ekonomika: vlast' i biznes* [State and economy: government and business]. Moscow, 267 p.
5. Lobanova E., Shelemina I. (1991) *Goszakazy i kontrakty v sisteme gosudarstvennogo regulirovaniya* [Public procurement and contracts in the system of state regulation]. *Voprosy ekonomiki* [Issues of economics], no. 7, pp. 96–100.
6. Regulation (EC) No. 2195/2002 of the European Parliament and of the Council of 5 November 2002 on the Common Procurement Vocabulary (CPV) (Text with EEA relevance). Available at: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32002R2195>.
7. *Internet istochnik: Torgovoe predstavitel'stvo Rossii v Velikobritanii* [Internet source: Russian Trade Representative Office in the UK].

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА НАУКИ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

Ф.Ф. Глисин, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. экон. наук, glisin@extech.ru

В.В. Калюзный, вед. научн. сотр, ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. экон. наук,
vlad.kaluzh@yandex.ru

Приведены результаты сравнительного анализа формирования кадрового потенциала науки в России и в зарубежных странах. На основании обобщения зарубежного опыта показано, что для устранения проблем формирования кадрового потенциала науки в России внутренние затраты на одного исследователя в год должны быть не меньше 100 000 USD. Для обеспечения выполнения этого условия необходимо увеличить долю бизнеса во внутренних затратах до 60–70% и привести в соответствие численность кадрового потенциала с величиной внутренних затрат.

Ключевые слова: кадровый потенциал, наука, внутренние затраты.

COMPARATIVE ANALYSIS OF FORMATION OF PERSONNEL POTENTIAL OF SCIENCE IN RUSSIA AND ABROAD

F.F. Glisin, Head of Department, SRI FRCEC, Doctor of Economics,
glisin@extech.ru

V.V. Kalyuzhny, Leading Researcher, SRI FRCEC, Doctor of Economics,
vlad.kaluzh@yandex.ru

The article presents the results of the comparative analysis of the formation of personnel potential of science in Russia and in foreign countries. On the basis of generalization of foreign experience it is shown that in order to resolve problems of formation of personnel potential of science in Russia domestic expenditures per researcher per year should not be less than 100 000 USD. To ensure this condition it is necessary to increase the share of business in domestic costs up to 60–70% and to bring into line the number of personnel potential with the amount of internal costs.

Keywords: human potential, science, domestic expenditures.

Эффективность науки, как важнейшего фактора современного социально-экономического развития России, определяется прежде всего ее ресурсной базой, одной из основных составляющих которой является кадровый потенциал. Важнейшая его задача заключается в обеспечении проведения исследований и разработок, представляющих интерес как с точки зрения получения новых знаний, так и с точки зрения возможности использования этих знаний для научно-технического и социально-экономического развития страны. Чтобы успешно решать указанные задачи, кадровый потенциал науки должен удовлетворять определенным требованиям.

Прежде всего, численность кадров должна быть достаточной для решения стоящих перед наукой задач и соответствовать величине внутренних затрат, выделяемых на исследования и разработки.

Второе требование заключается в обеспечении достаточно высокой квалификации всех категорий кадрового потенциала — исследователей, технического и вспомогательного персонала.

И, наконец, третьим требованием является создание оптимальной для проведения исследований структуры кадрового потенциала.

Указанные требования, предъявляемые к кадровому потенциалу, должны лежать в основе кадровой политики любой страны в сфере науки.

На рис. 1, 2 представлена динамика изменений численности наиболее значимой части кадрового потенциала науки — исследователей в различных зарубежных странах [1]. Во всех представленных странах, кроме Италии и Венгрии, в 1980–2010 гг. численность исследователей, по крайней мере, не сокращалась. В некоторых странах после 2000 г. наблюдается монотонное увеличение численности исследователей (Бельгия, Франция, Германия, Венгрия, Италия). Наиболее высокими темпами растет численность исследователей в Китае (рис. 2).

Однако в некоторых странах в последние годы увеличение численности исследователей заметно замедлилось. Особенно ясно такая тенденция прослеживается в Японии. Она также наблюдается в США, Канаде, Великобритании, Испании. Это может быть связано, в частности, с двумя причинами. Во-первых, как уже отмечалось, численность исследователей должна соответствовать величине внутренних затрат на науку, которые во всех без исключения странах не могут быть безграничны. Из этого вытекает, что, начиная с некоторого момента, рост численности исследователей должен замедляться. Второй причиной замедления роста численности исследователей может быть состояние рынка труда в стране. С этой причиной может быть связано, в частности, отсутствие роста численности исследователей в последние годы в Японии.

В работах [2,3] на основании статистических данных работы [1] было получено условие, при выполнении которого рост численности кадрового потенциала науки становится экономически более результативным. Это условие имеет вид:

$$\alpha = \frac{V}{N} \geq \alpha_{\text{пор}} = 100000 \frac{USD}{\text{исследователь год}} \quad (1)$$

где V — величина внутренних затрат на науку, N — численность исследователей.

Начиная с $\alpha \approx \alpha_{\text{пор}}$ происходит экспоненциальный рост экономической результативности науки.

Условие (1), является критерием соответствия численности исследователей величине внутренних затрат на исследования и разработки, определяя тем самым сценарий изменения численности исследователей. Если условие (1) не выполняется, то даже при некотором росте величины внутренних затрат на научные исследования численность исследователей имеет тенденцию к сокращению до того момента, когда условие (1) будет выполнено (рис. 3). Этот сценарий в значительной мере реализуется в настоящее время в России. При этом по мере того, как α приближается к пороговому значению, сокращение численности исследователей замедляется. Результативность науки при $\alpha \approx \alpha_{\text{пор}}$, как показано в работах [2, 3], остается на достаточно низком уровне, что также характерно для современного состояния научной деятельности в России.

Следует отметить, что при выполнении условия (1), в принципе, возможно как увеличение, так и уменьшение численности исследователей. Уменьшение численности исследователей может происходить, в частности, в случае сокращения числа направлений исследований. При этом, если величина внутренних затрат не уменьшается, то сокращение численности исследователей будет сопровождаться возрастанием экономической результативности научной деятельности по выбранным направлениям. Данный сценарий, по существу, означает выбор недиверсифицированного развития науки. Однако в современных условиях весьма жесткой конкуренции стран на мировой арене такое развитие науки представляется малоперспективным.

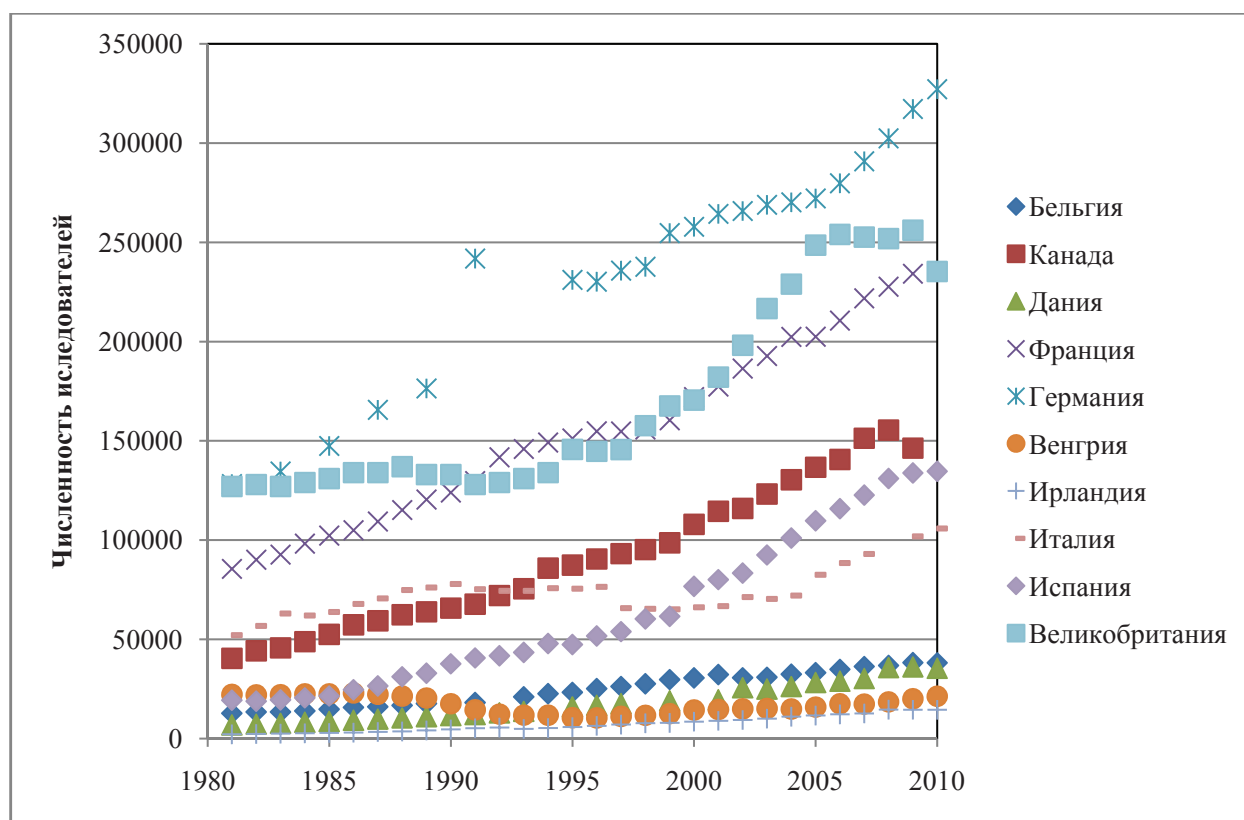


Рис. 1. Зависимость от времени численности исследователей в зарубежных странах

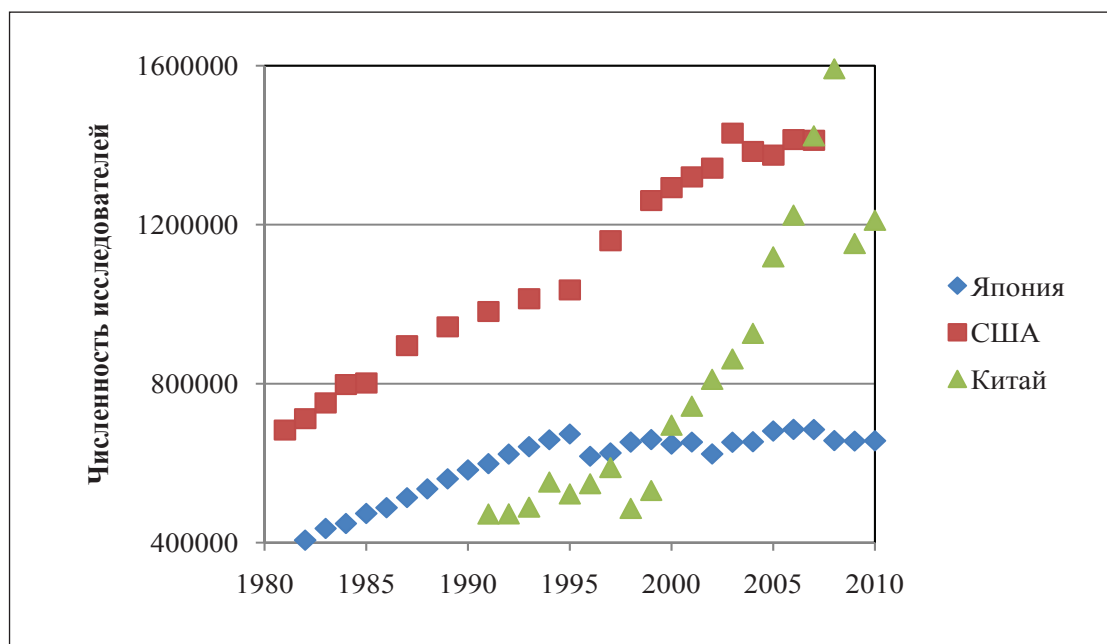


Рис. 2. Зависимость от времени численности исследователей в Китае, США и Японии

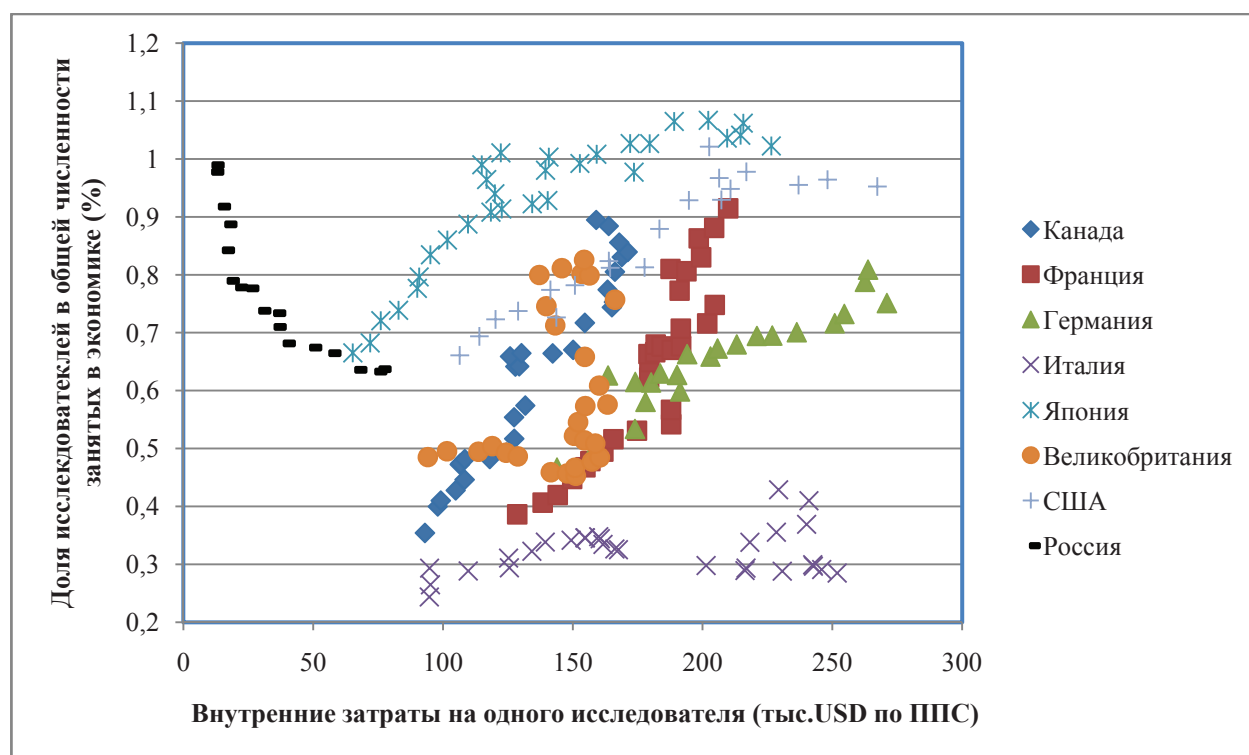


Рис. 3. Зависимость доли исследователей в численности населения, занятого в экономике от величины внутренних затрат, приходящихся на одного исследователя в год

При другом сценарии, когда возможности страны способны обеспечить необходимый уровень внутренних затрат, достаточный для диверсификации научной деятельности, численность исследователей, по крайней мере, не уменьшается (рис. 3). При этом, чтобы параметр α , а следовательно, и экономическая результативность науки, возрастали, необходимо, чтобы темп роста внутренних затрат превосходил темп роста численности исследователей.

Простое же увеличение численности исследователей само по себе не является гарантией повышения результативности научной деятельности. Это можно показать на примере изменения суммарного количества патентов (триады и РСТ), приходящихся на одного исследователя (β) в различных странах, в зависимости от численности исследователей. Соответствующие зависимости, полученные с использованием статистических данных работы [1], показаны на рис. 4–6.

Для большинства представленных на них стран величина β , характеризующая, в определенной степени, результативность работы исследователей, возрастает лишь до определенного значения численности исследователей. При дальнейшем увеличении численности исследователей величина β либо существенно не изменяется (США), либо вообще начинает уменьшаться (Канада, Франция, Италия, Великобритания и др.). С другой стороны, в Японии практически при одной и той же численности исследователей наблюдается резкое увеличение β (рис. 5), что указывает на рост результативности научной деятельности. Вопрос в том, что определяет эту результативность.

Одной из возможных причин такого поведения величины β в рассматриваемом случае может быть изменение научной или патентно-лицензионной политики страны, например, смещение приоритетов в сторону фундаментальных исследований или ориентация на внутреннее патентование. Последнее хорошо иллюстрируется на рис. 7, где представлены зависимости $\beta(\alpha)$ для различных стран.

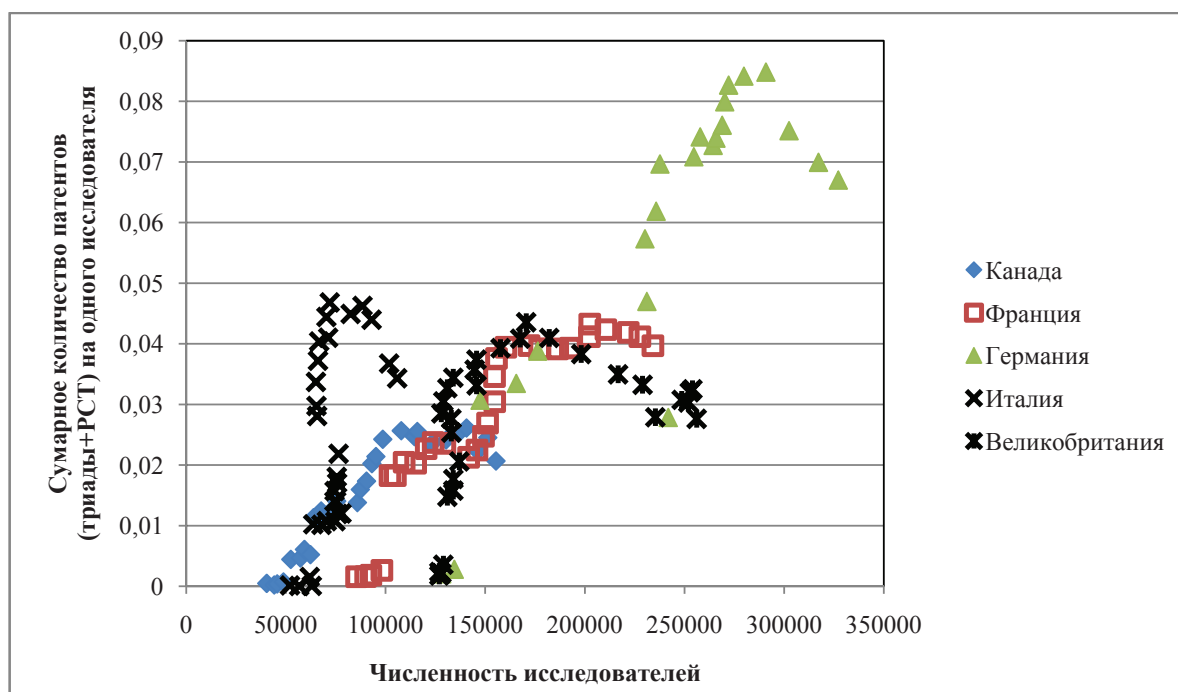


Рис. 4. Изменение суммарного количества патентов (триады и РСТ) на одного исследователя в зависимости от численности исследователей для стран, входящих в G7

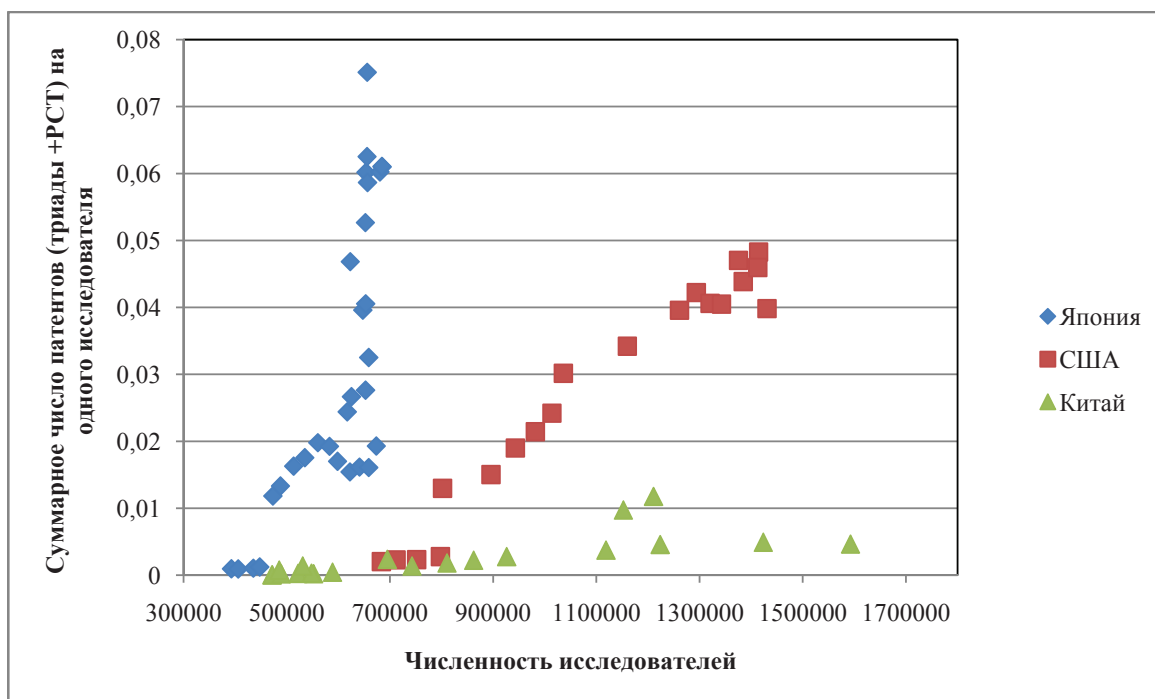


Рис. 5. Изменение суммарного количества патентов (триады и РСТ) на одного исследователя в зависимости от численности исследователей для Японии, США и Китая

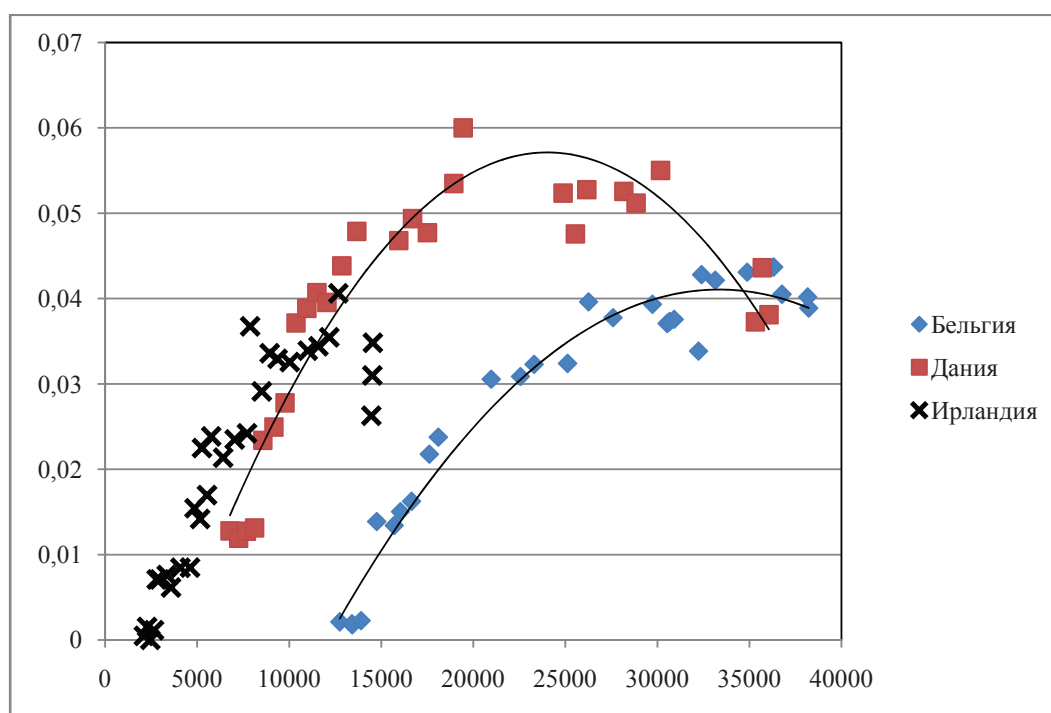


Рис. 6. Изменение суммарного количества патентов (триады и РСТ) на одного исследователя в зависимости от численности исследователей для Бельгии, Дании и Ирландии

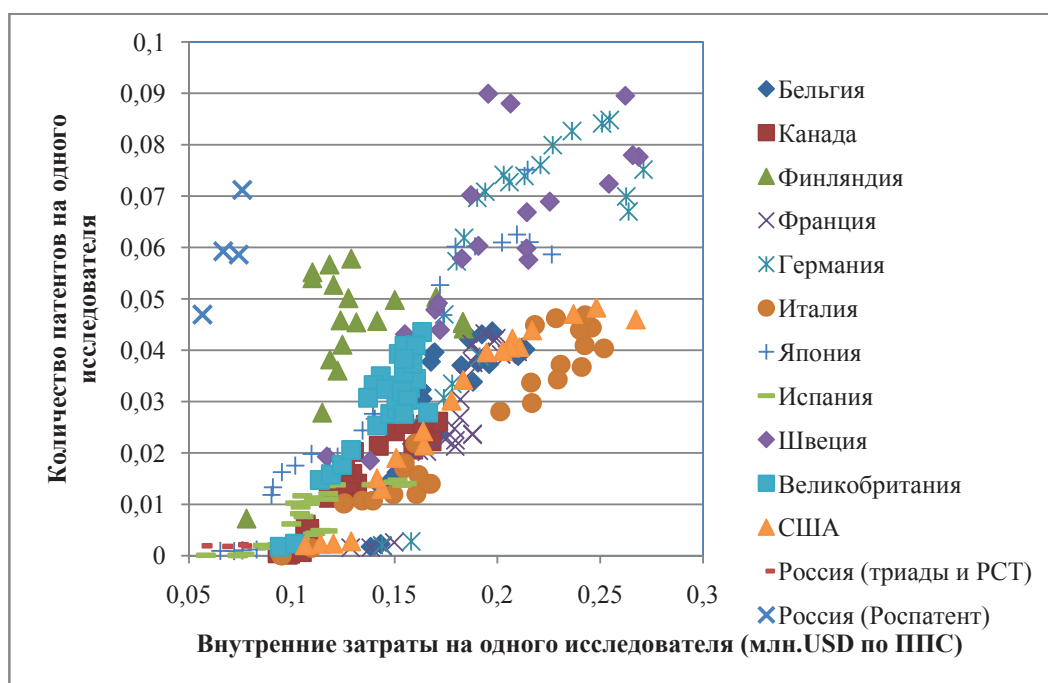


Рис. 7. Зависимость количества выданных патентов на одного исследователя от величины внутренних затрат на одного исследователя в год

На рис. 7 видно, что по суммарному количеству международных патентов на одного исследователя в год Россия находится на одном из последних мест в мире. В то же время, если учитывать при расчете показателя β только национальные патенты, ситуация резко меняется и Россия оказывается в числе ведущих стран по данному показателю.

В России такое положение дел в значительной мере связано с тем, что в силу недостаточного финансового обеспечения науки ($\alpha \leq \alpha_{\text{пор}}$), по-видимому, средств для достаточно дорогого международного патентования результатов научных исследований не хватает.

Следует отметить, что и в других странах рост числа международных патентов, выданных исследователям, происходит только в случае выполнения условия (1) при финансировании науки. Таким образом, приведенные данные подтверждают, что для существенного повышения результативности научной деятельности необходимо обеспечить величину внутренних затрат на одного исследователя в год в соответствии с условием (1).

Кроме численности исследователей, большое значение для эффективной научной деятельности имеет структура кадрового потенциала. Можно предположить, что в целом в науке численность технического и вспомогательного персонала должна быть, по крайней мере, не меньше численности исследователей, т. е. доля исследователей в общей численности персонала научных организаций в среднем не должна превосходить 0,5 (50%). Естественно, что эта величина может варьировать для различных отраслей науки.

На рис. 8 представлены зависимости от времени доли исследователей в общей численности персонала исследовательских организаций для ряда зарубежных стран, полученные на основании статистических данных работы [1].

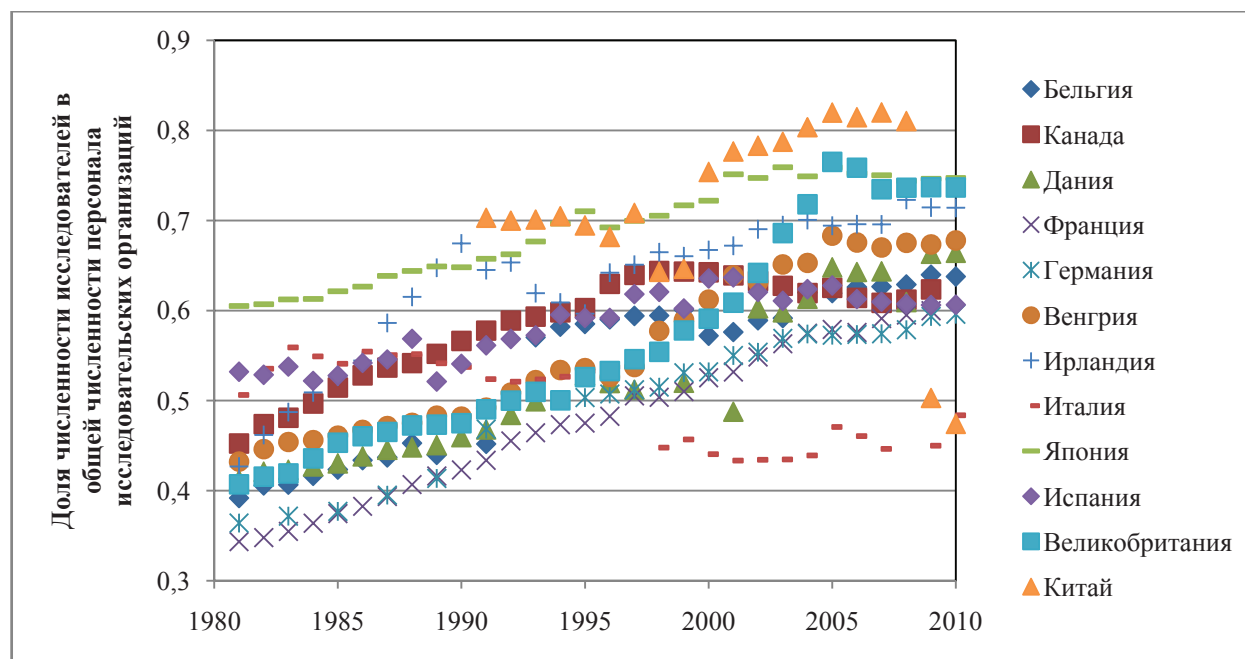


Рис. 8. Доля исследователей в общей численности персонала исследовательских организаций зарубежных стран в зависимости от времени

Из представленных на рис. 8 данных видно, что доля исследователей в общей численности персонала исследовательских организаций различных стран в 1980–2000 гг. монотонно возрастала. При этом во Франции и Германии доля исследователей в общей численности персонала

исследовательских организаций к концу данного периода достигла значения 0.5 или (50%). Во всех других, представленных на рис. 8 странах, численность исследователей была больше численности технического и вспомогательного персонала. И в дальнейшем она в большинстве стран возрастала вплоть до 2005 г. Лишь в самое последнее время в большинстве стран соотношение между численностью исследователей и суммарной численностью персонала исследовательских организаций несколько стабилизировалось, но на уровне, заметно большем, чем 0.5. Исключение составляет лишь Италия, где после 2000 г. доля исследователей в общей численности персонала исследовательских организаций все время оставалась ниже 0.5.

Такие тенденции изменения структуры кадрового потенциала науки в зарубежных странах требуют глубокого изучения и осмысления, чтобы можно было эффективно использовать их в России. По существу, недостаточное количество технического и вспомогательного персонала может приводить к нерациональному перераспределению функциональных обязанностей между исследователями, техническим и вспомогательным персоналом, а соответственно к снижению эффективности их деятельности.

В соответствии с Международным стандартом по классификации профессий (International Standard Classification of Occupations – ISCO¹) исследователи должны заниматься созданием нового знания, новой продукции, процессов, технологий, методов и систем, а также управлением соответствующими проектами. Технический же персонал под руководством исследователей должен выполнять технические и вспомогательные работы, например, разрабатывать компьютерные программы, готовить материалы и оборудование, строить графики и т.д. Занятие исследователей техническими и вспомогательными работами, как правило, отрицательно сказывается на результативности научной деятельности.

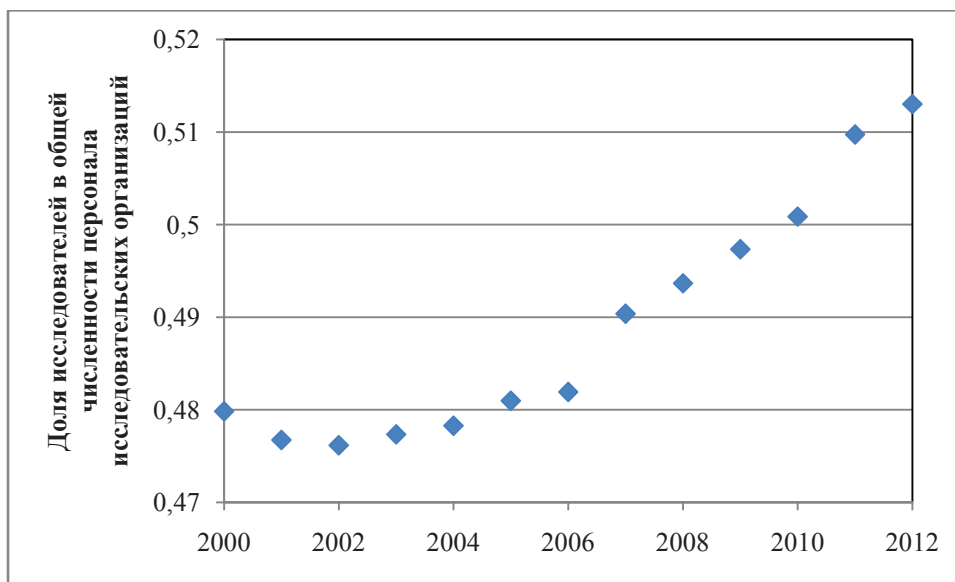


Рис. 9. Доля численности исследователей в общей численности персонала исследовательских организаций России в зависимости от времени

В России динамика доли исследователей в общей численности персонала исследовательских организаций, полученная на основании данных Российского статистического ежегодника, представлена на рис. 9.

¹ Классификационный документ ООН.

Данные, представленные на рис. 9, свидетельствуют о том, что в России тенденция изменения соотношения между численностью исследователей и остальными категориями персонала исследовательских организаций такая же, как и в других странах. Однако есть и свои особенности. Так, вплоть до 2012 г. доля исследователей в общей численности персонала исследовательских организаций не превышала 50 %.

Важной задачей при формировании кадрового потенциала науки является обеспечение его высокого качества. Это касается как исследователей, так и технического персонала.

Если говорить об исследовательской части кадрового потенциала науки, то качество этой категории кадрового потенциала определяется, прежде всего, качеством работы аспирантуры и долей исследователей с научными степенями в общей численности исследователей.

Качество работы аспирантуры в значительной мере характеризуется долей аспирантов, окончивших аспирантуру с защитой диссертации в общей численности аспирантов (рис. 10).

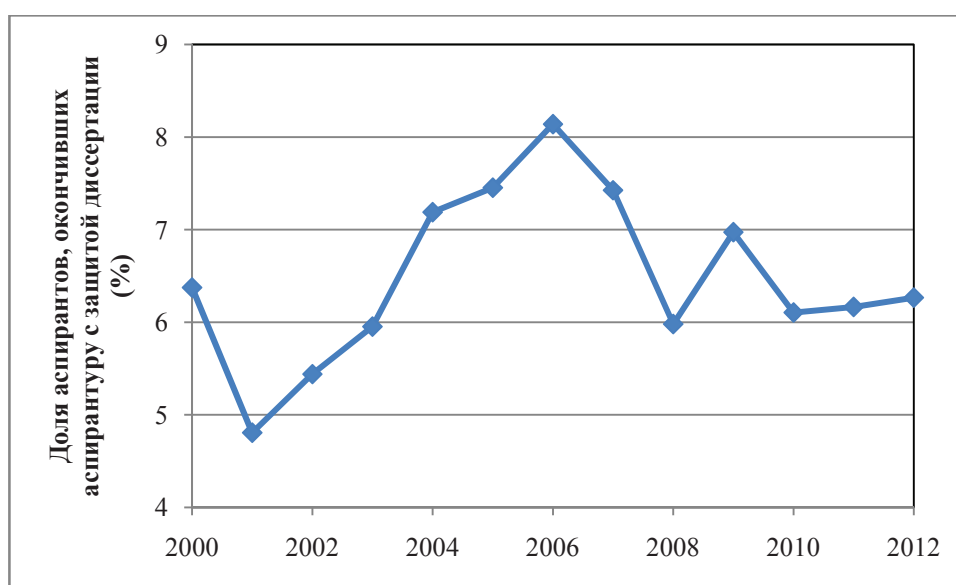


Рис. 10. Доля аспирантов, окончивших аспирантуру с защитой диссертации (%)

Как видно на рис. 10, в 2000–2012 гг. величина указанного показателя не превышала 8 % (данные Российского статистического ежегодника), т. е. оставалась на весьма низком уровне.

Одной из причин такой деятельности аспирантуры может быть недостаточно качественное научное руководство аспирантами. Действительно, как видно на рис. 11, например, в 2011 г. в 19 регионах Российской Федерации в среднем количество аспирантов, приходящихся на одного исследователя со степенью, превышало 5 чел. При этом, например, в Костромской области в 2011 г. число аспирантов на одного исследователя со степенью достигало 24 чел. Поскольку не все исследователи со степенями принимают участие в подготовке аспирантов, то можно предположить, что реально число аспирантов, приходящееся на одного исследователя со степенью, еще больше. В этом случае сложно добиться высокого уровня подготовки специалистов, способных эффективно заниматься научной деятельностью.

С другой стороны, наряду с указанными регионами, где исследователи с учеными степенями оказываются чрезмерно загруженными подготовкой аспирантов, существуют регионы, где исследователи, имеющие научную степень, практически не участвуют в работе с аспирантами. К данным регионам, в частности, можно отнести такие регионы с достаточно

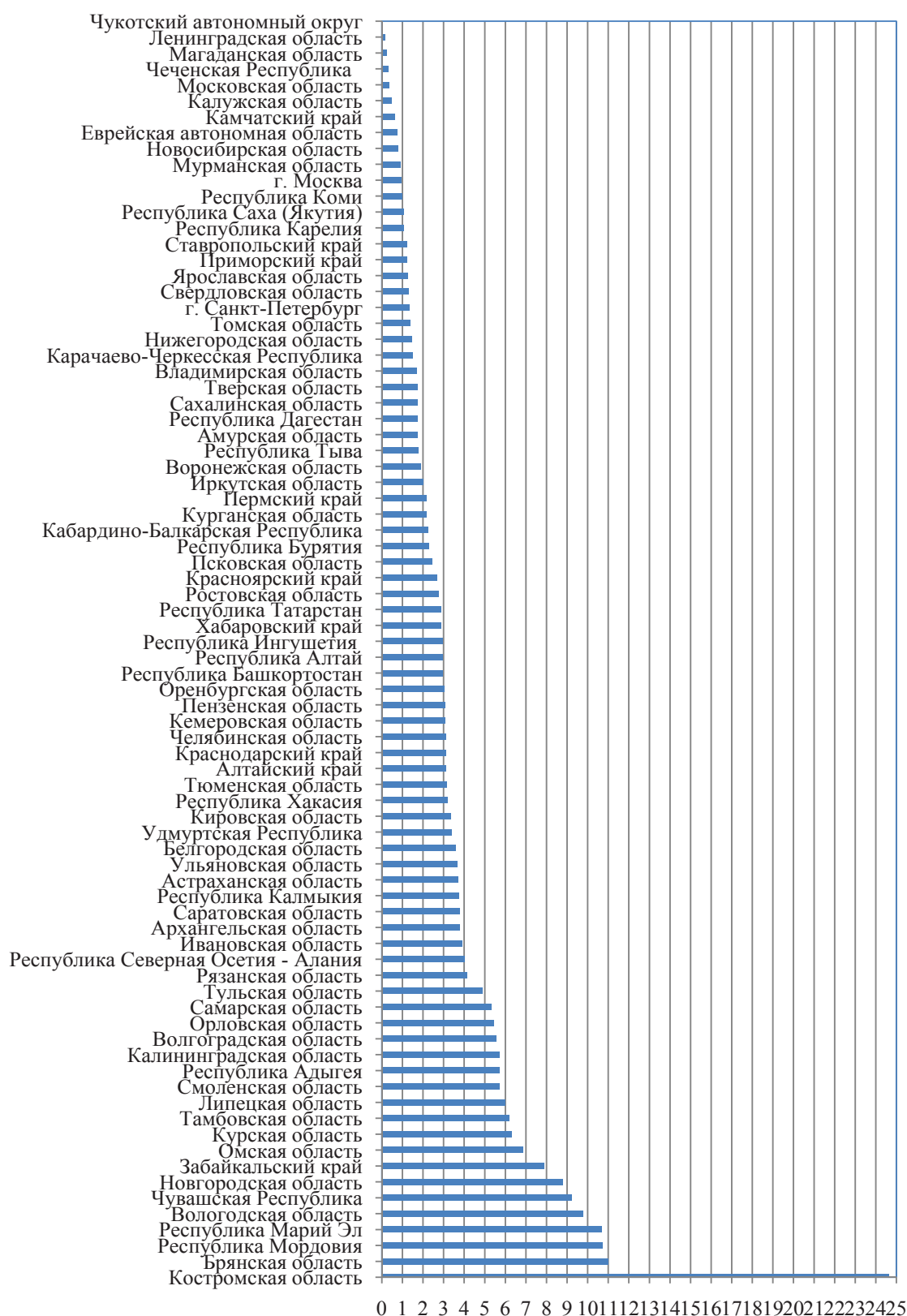


Рис. 11. Количество аспирантов, приходящихся на одного исследователя со степенью в 2011 г.

высоким научным потенциалом, как Московская, Ленинградская и Новосибирская области. Естественно, что отмеченное положение дел с руководством аспирантами не может обеспечить ни высокого качества подготовки молодых кандидатов наук, ни высоких значений доли окончивших аспирантуру с защитой диссертации.

Причина отмеченного положения дел в работе аспирантуры во многом связана с недостаточным уровнем финансирования подготовки научных кадров высшей квалификации. В этих условиях ученые со степенями либо не хотят брать на себя лишнюю недостаточно оплачиваемую работу с аспирантами, либо, наоборот, компенсируют недостаточность оплаты большим количеством руководимых ими аспирантов.

Из-за недостаточной эффективной деятельности аспирантуры и слабой заинтересованности молодых специалистов в низкооплачиваемой научно-исследовательской работе весьма низки темпы повышения качества кадрового потенциала. Так по данным Российского статистического ежегодника с 2005 по 2012 г. численность исследователей со степенями кандидатов и докторов наук увеличилась всего на 3,2 %. В то же время общая численность исследователей за это время уменьшилась на 12,5 %. Таким образом, увеличение численности исследователей со степенями практически не обеспечило в рассматриваемом периоде повышения качества кадрового потенциала науки.

На основании проделанного анализа можно сказать, что с формированием и развитием кадрового потенциала науки в России имеются существенные трудности. Уменьшается численность исследователей, нуждается в улучшении качество кадрового потенциала, недостаточно эффективно осуществляется подготовка молодых квалифицированных кадров и т.д. В значительной степени такое положение дел обусловлено тем, что в России не в полной мере учитывается опыт зарубежных стран, согласно которому для формирования эффективно функционирующего кадрового потенциала науки нужна вполне четко определяемая ресурсная база. Она должна быть такой, чтобы в среднем внутренние затраты, приходящиеся на одного исследователя, составляли не менее 100 000 USD в год. Однако, чтобы получить кадровый потенциал и экономическую результативность науки, сравнимую с развитыми странами, указанная величина в России должна быть еще больше.

Для выполнения такого условия нужно, прежде всего, более интенсивно разрабатывать и реализовывать программу мер активного привлечения к финансированию науки бизнеса, доля которого во внутренних затратах должна быть около 60–70 % [2].

Другим важным направлением реализации эффективной кадровой политики в сфере науки является приведение численности всех категорий кадрового потенциала науки в требуемое для эффективной научной деятельности соответствие с имеющейся ресурсной базой.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России по теме № 13-2014.

Список литературы

1. Main science and technology indicators. OECD, 2012.
2. Глисин Ф.Ф., Калюжный В.В., Лебедев К.В. Анализ использования инструментов финансирования научной и инновационной деятельности. *Инновации*. 2013 г., 9(179), стр. 43–49.
3. Глисин Ф.Ф., Калюжный В.В. Прогнозирование показателей научной деятельности. *Инновации*. 2014 г., 11(193), стр. 37–44.

References

1. Main science and technology indicators. OECD, 2012.
2. Glisin F.F., Kalyuzhny V.V., Lebedev, K.V. (2013) *Analiz ispol'zovaniya instrumentov finansirovaniya nauchnoy i innovatsionnoy deyatel'nosti* [Analysis of the use of instruments for financing research and innovation]. *Innovatsii* [Innovation], no. 9(179), pp. 43–49.
3. Glisin F.F., Kalyuzhny V.V. (2014) *Prognozirovanie pokazately nauchnoy deyatel'nosti* [Forecasting of indicators of scientific activity]. *Innovatsii* [Innovation], no. 11(193), pp. 37–44.

СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИОРИТЕТОВ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ ВО ФРАНЦИИ

Е.Л. Кондратюк, ст. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, *kel@extech.ru*

Д.С. Миронова, ст. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, *mahmutova@extech.ru*

В статье рассмотрены система технологического прогнозирования и определения приоритетов развития науки и технологий во Франции, приоритетность научно-технической политики руководства страны, представлен перечень основных государственных и частных организаций Франции, занимающихся научно-техническим прогнозированием и дана их краткая характеристика, а также приведена стратегическая национальная программа «Инвестиции в будущее».

Ключевые слова: система технологического прогнозирования, приоритеты развития науки и технологий, бюджетное финансирование, научная инфраструктура, стратегическая программа развития.

THE SYSTEM OF TECHNOLOGICAL FORECASTING AND PRIORITIZATION OF THE DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY IN FRANCE

E.L. Kondratyuk, Senior Researcher, SRI FRCEC, *kel@extech.ru*

D.S. Mironova, Senior Researcher, SRI FRCEC, *mahmutova@extech.ru*

The article considers the system of technological forecasting and prioritization of the development of science and technology in France, the priority scientific and technical policy of the country leaders, presents and briefly characterizes a list of major public and private organizations in France, engaged in scientific and technological forecasting, and the strategic national program «investing in the future».

Keywords: technology forecasting system, priorities of development of science and technology, government funding, research infrastructure, strategic program development.

В последнее десятилетие правительство Франции столкнулось с острой необходимостью перестройки государственного курса научно-технологической и инновационной политики, а также становления и дальнейшей оптимизации системы технологического прогнозирования и определения приоритетов развития науки и технологий.

На протяжении ряда лет Франция следует по пути глубинной трансформации системы науки и инноваций. Политика, проводимая в этой области, характеризуется существенными изменениями институциональной структуры и правовой базы. Правительство прилагает значительные усилия для стимулирования в стране процесса инновационной деятельности, поддержания научных и технологических разработок в промышленности.

Приоритеты инновационного развития определяются задачами, связанными с обеспечением национальной безопасности и независимости от стран-лидеров в области исследований, разработок и инноваций. Приоритетными областями Франции на протяжении многих лет остаются авиационная промышленность, космические исследования, ядерная энергетика и военная промышленность. Однако в последние годы (в 2007 г. были сформированы отраслевые координационные группы для активизации научно-исследовательской

деятельности по направлениям, признанным приоритетными) среди приоритетных направлений развития науки и технологий появились новые:

- биотехнологии;
- информационно-коммуникационные технологии;
- новые материалы и нанотехнологии;
- охрана окружающей среды, улучшение качества и условий жизни, здоровья нации;
- технологии, связанные с альтернативными источниками энергии;
- развитие процесса трансфера технологий.

Возрастает значение таких областей как науки о жизни, социальные и гуманитарные науки.

Для поддержки развития указанных приоритетных направлений проводится ряд мероприятий в области формирования благоприятных законодательных, экономических (финансовых, налоговых) и прочих условий для создания инновационных предприятий, особенно малых и средних; омоложения и обновления состава научных высококвалифицированных кадров; увеличения мобильности научных кадров и устойчивого развития государства в целом.

Большинство реформ отражают основные проблемные моменты, а также национальную специфику развития страны.

Реформы, начавшиеся в 2004–2005 гг. с создания Национального агентства по научным исследованиям (ANR) и поддержанные принятием закона «о финансировании научных исследований» 2006 г. (цель — увеличение финансирования научных исследований в государственном секторе) и закона «о свободе и ответственности университетов» 2007 г. (цель — повышение эффективности научных исследований, разработок и инноваций, предоставление университетскому сектору науки большей автономии в выборе стратегии и способа управления и т. п.), привели к серьезной реорганизации структуры государственного сектора науки, системы технологического прогнозирования и определения приоритетов развития во Франции [1, 2]. Кроме того, научные исследования, разработки и инновации частного сектора также стали объектом более выраженной политики стимулирования и поддержки.

Таким образом, во Франции с 2004–2005 гг. сфера исследований, разработок и инноваций объявлена ключевым приоритетом государственной политики и рассматривается как решающий фактор экономического роста государства. Актуальными приоритетными направлениями политики государства в данной сфере стали:

- масштабное финансирование исследований, разработок и инноваций;
- инновационное (технологическое) развитие промышленности;
- развитие практики государственного проектного финансирования исследований, разработок и инноваций;
- реформирование крупных научно-исследовательских центров и университетов (создание центров научных исследований и высшего образования (PRES), полюсов превосходства (IDEX), региональных кластеров «полюсов конкурентоспособности» и др.);
- всестороннее развитие кадрового научного потенциала страны.

Указанные выше реформы и связанные с ними изменения в научно-технической, инновационной и технологической политике Франции привели к созданию за период 2004–2006 гг. ряда новых агентств и структур, обеспечивающих проектное финансирование, координацию и поддержку исследований, разработок и инноваций:

- Национальное агентство по промышленным инновациям (OSEO);
- Национальное агентство по научным исследованиям (ANR);
- Агентство по оценке научных исследований и высшего образования (AERES);
- Главное управление научных исследований и инноваций (DGRI);
- Высший совет по науке и технологиям (HCST);
- тематические сетевые партнерства в области передовых исследований (RTRA) и др.

Проведенный анализ научной инфраструктуры Франции показал, что данные организации составили основу системы технологического прогнозирования и определения приоритетов развития науки и технологий (рис. 1).



Рис. 1. Схема системы технологического прогнозирования и определения приоритетов развития науки и технологий Франции

Как видно из рис. 1, структурно система технологического прогнозирования и определения приоритетов Франции состоит из ряда уровней:

- высший государственный уровень, включающий Президента и Правительство Франции, а также созданный в 2006 г. Высший совет по науке и технологиям (HCST), определяющий национальную политику в сфере научных исследований, разработок и инноваций;
- уровень министерств, в данном случае представленный Министерством высшего образования и научных исследований и Министерством экономики, промышленности и занятости, реализующих соответствующую национальную политику, формирующих приоритеты развития науки и технологий, координирующих и финансирующих подведомственные организации;

— уровень национальных и независимых агентств (ANR, OSEO, AERES), являющихся важным «посредническим» звеном между министерствами и государственными и частными научно-исследовательскими организациями и предприятиями и оказывающих последним точечное финансирование, оценку, управление, поддержку и т. п.;

— уровень государственных и частных научно-исследовательских организаций и предприятий, проводящих исследования в области технологического прогнозирования, определения приоритетов развития науки и технологий и т. д. (крупнейшие — Национальный центр научных исследований (CNRS), Национальный центр космических исследований (CNES), Комитет по атомной энергии (CEA), Национальный институт исследований в области здравоохранения и медицины (INSERM) и др.).

Стоит еще раз подчеркнуть, что указанные министерства представляют основу рассматриваемой системы технологического прогнозирования и определения приоритетов Франции. Например, в области оборонно-промышленного комплекса главным звеном являются Министерство обороны Франции и подведомственное ему агентство Генеральная дирекция по вооружению (DGA), в структуру которого, в свою очередь, входят 14 научно-исследовательских центров в области информационных технологий, ракетных технологий, реактивного движения, гидродинамики, различных видов вооружений, а также частично технологий двойного назначения [2]. Соответственно в DGA аккумулируется информация о приоритетах развития преимущественно военных технологий (подробнее об агентстве DGA в табл. 1).

Ядром или центральным звеном приведенной на рис. 1 системы являются Министерство высшего образования и научных исследований и подведомственное ему Национальное агентство по научным исследованиям (ANR), в которых аккумулируется значительная часть информации в области прогнозирования и определения приоритетов развития науки и технологий.

Управление и стратегическое ориентирование научной деятельности осуществляется Министерством высшего образования и научных исследований, в составе которого существует созданное в 2006 г. Главное управление научных исследований и инноваций (DGRI). DGRI занимает ведущую роль в разработке национальной стратегии в области научных исследований и инноваций [3].

Определение научно-технологической и инновационной политики является результатом сложного итерационного процесса, в котором помимо самого Министерства высшего образования и научных исследований задействованы крупнейшие исследовательские структуры, такие, например, как Национальный центр научных исследований (CNRS). При определении политики также учитывается мнение Высшего совета по науке и технологиям (HCST), являющегося консультативной инстанцией. В состав Совета HCST, напрямую подчиняющегося президенту Франции, входят 20 человек, назначаемых его указом из числа выдающихся деятелей науки. Заключение Совета HCST руководствуются президент и правительство страны при определении основных направлений в области исследований, передачи технологий и инноваций [4].

Подобно другим ведущим европейским странам, с 2006 г. Франция имеет единую, последовательную и прозрачную систему оценивания результатов научных исследований — Агентство по оценке научных исследований и высшего образования (AERES). Данное агентство, созданное в соответствии с принятым в 2006 г. законом «о финансировании научных исследований» путем объединения двух ранее существовавших ведомств, является независимым административным органом. В состав AERES входят 25 французских и зарубежных экспертов, назначаемых постановлением Правительства Франции на основании предложений представителей научно-исследовательского сообщества и высшего образования. Оценочная деятельность агентства касается как высшего образования, так и науки. Критерии оценивания, методика, отчеты о проделанной работе AERES всегда доступны широкой общественности [5].

Важнейшим элементом рассматриваемой системы является Национальное агентство по научным исследованиям (ANR) — административный орган, непосредственно подчиняющийся Министерству высшего образования и научных исследований [6]. Через ANR развивается механизм государственного финансирования исследований, разработок и инноваций на проектной основе. На протяжении десятилетия Правительство Франции последовательно стремится достигнуть определенной для стран ЕС нормы расходов на исследования и разработки, установленной в 2000 г. на Лиссабонском саммите — не ниже 3 % от ВВП. Однако данный показатель за прошедшие годы не превышал отметки 2,3 % от ВВП Франции (рис. 2) [7].



Рис. 2. Расходы на исследования и разработки в % от ВВП Франции за период 2005–2013 гг.

Одной из задач Агентства ANR является исправление данной ситуации и доведение величины расходов на исследования и разработки до норм, установленных ЕС. В частности, сдерживающим фактором, не позволяющим поднять долю затрат на науку в ВВП страны до 3 %, являются недостаточные масштабы частных научных исследований во Франции. Вклад частных научных исследований должен достигать уровня 2 % ВВП, что требует значительных усилий руководства страны.

Основной целью деятельности ANR является увеличение количества проектов фундаментальных и целевых исследований, проводимых либо государственными учреждениями, либо в формате государственно-частного партнерства. Тематика таких проектов определяется в соответствии с экономическими и социальными приоритетами развития Франции.

Механизм рассмотрения и отбора актуальных проектов следующий. Национальное агентство по научным исследованиям объявляет конкурс проектов среди государственных научных учреждений и компаний. Отбор происходит по результатам оценки научного качества заявок, а предложения, выдвигаемые предприятиями, оцениваются также по критерию экономической обоснованности. Центральным элементом процесса является оценочная экспертиза. Для каждого конкурса ANR организует отдельное рассмотрение, в котором принимают участие признанные международным научным сообществом исследователи из публич-

ного или частного секторов. Лучшие проекты затем рассматриваются управляющей комиссией, состоящей из постоянных квалифицированных исследователей и представителей университетов, в чьи обязанности входит предложение списка проектов для финансирования Агентством в соответствии с результатами работы оценочной экспертной комиссии и целями конкретной программы.

Средняя продолжительность проекта составляет от двух до четырех лет. Максимальный рост финансовой поддержки проектов наблюдался за период 2005–2010 гг. (рис. 3): с 700 млн евро в 2005 г. до 854 млн евро в 2010 г. Однако после 2010 г. отмечается уменьшение объемов финансирования: 557 млн евро в 2011 г., 555,5 млн евро в 2012 г. и 432,5 млн евро в 2013 г. [8, 9, 10]. В 2013 г. ANR объявило 51 конкурс и отобрало 1068 предложений (из 7209 поданных), в среднем предоставляя по каждому из них финансовую помощь около 405 тыс. евро.

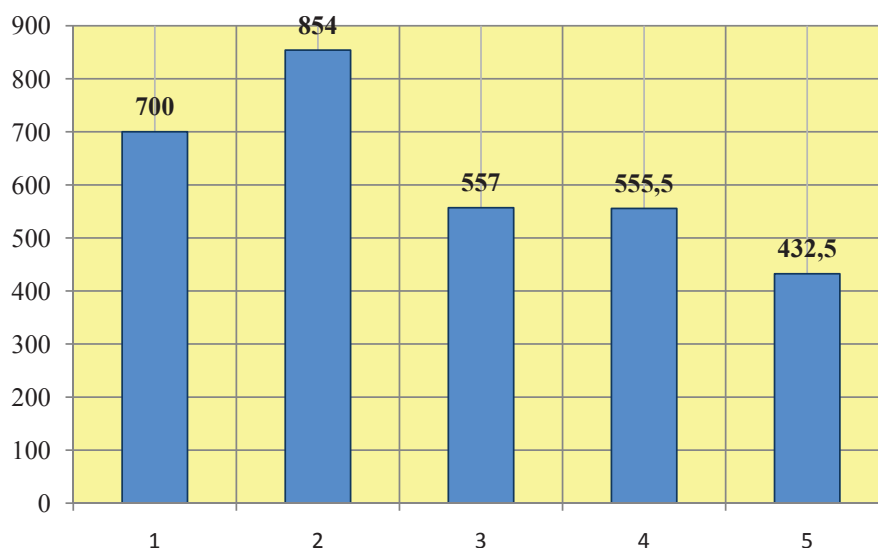


Рис. 3. Динамика финансовой поддержки проектов фундаментальных и целевых исследований Франции за период 2005–2013 гг.

В 2013 г. распределение финансовых средств по направлениям проектов выглядело следующим образом (рис. 4) [11]:

- поисковые и новые исследования – 46,6 % (201,48 млн евро);
- социальные и гуманитарные науки – 3,3 % (14,14 млн евро);
- биология и здравоохранение – 11,9 % (51,44 млн евро);
- биологические ресурсы и окружающая среда – 8,5 % (36,63 млн евро);
- экологически чистая энергетика – 8,0 % (34,68 млн евро);
- технологии, технологические процессы и безопасность – 10,8 % (46,55 млн евро);
- информационно-коммуникационные технологии – 9,7 % (41,9 млн евро);
- партнерства и конкурентоспособность – 1,3 % (5,68 млн евро).

Как видно из рис. 4, значительная часть средств (46,6 %) направляется в область «поисковых и новых исследований», тематика которых не обозначена (в данное направление, вероятно, включены программы разработки технологий двойного назначения, которые также поддерживаются ANR). В данном случае речь идет о так называемой «Белой программе» («Programme Blanc»), которая открыта для всех областей исследования. В ней приоритет отдается проектам прорывного и междисциплинарного характера, а также исследовательским проектам, связанным с высокой степенью риска («les programmes OH-Risque»).



Рис. 4. Долевое распределение финансовых средств по направлениям проектов в 2013 г.

Анализ распределения средств показал, что на протяжении последних лет ANR в целом сохраняет приведенную долевую структуру по поддерживаемым направлениям проектов.

В целом Национальное агентство по научным исследованиям финансирует в основном государственный сектор науки, на который приходится более 80 % средств ANR, на долю частного промышленного сектора — около 10 %. В общем, на фундаментальные исследования приходится более 60 % ассигнований ANR.

Немаловажным звеном системы технологического прогнозирования и определения приоритетов развития науки и технологий Франции является Министерство экономики, промышленности и занятости и подведомственное ему Национальное агентство по промышленным инновациям OSEO (см. рис. 1).

В настоящее время во Франции ускоряются процессы модернизации промышленности. К рубежу 2008—2009 гг. руководство страны стояло перед выбором: не замечать набирающую обороты деиндустриализацию государства в условиях увеличивающегося дефицита бюджета (только за 2008—2009 гг. было потеряно 535 тыс. (около 15 %) рабочих мест в промышленности, объем промышленного производства составил менее половины от промпроизводства Германии) или разработать программу развития промышленности в целях ее преодоления. В 2010 г. Министерством экономики, промышленности и занятости была разработана Программа по развитию национальной промышленности до 2015 г. [11].

Стратегической целью Программы стало не только прекращение деиндустриализации страны, но и увеличение объема национального промышленного производства к концу 2015 г. на 25 %. Данную цель планируется достигнуть за счет внедрения новых производственных технологий, в т. ч. за счет перехода на «зеленую» экономику. Кроме того, в среднесрочной перспективе важнейшими приоритетами государственной промышленной политики становятся следующие:

- активизация промышленных предприятий в области финансирования сферы исследований, разработок и инноваций;

- ускорение инновационного развития малых и средних предприятий;
- активизация трансфера технологий и реализации результатов исследований, разработок и инноваций промышленностью;
- стимулирование взаимодействия основных участников инновационного процесса: предприятий, научных лабораторий и университетов.

На более отдаленную перспективу (к 2025 г.) предполагается, что конкурентоспособность экономики Франции будет основываться на формировании ограниченного количества «полюсов конкурентоспособности» (*poles de competitivite*) – инновационных кластеров международного значения. Это объединения на определенной территории предприятий (от крупных до малых), государственных и частных научно-исследовательских лабораторий и образовательных учреждений вокруг совместных проектов (привязанных к определенному научно-технологическому направлению) с сильной инновационной составляющей и общей стратегией развития. К настоящему времени во Франции существует не менее 70 центров конкурентоспособности, основную финансовую поддержку которых осуществляет Агентство ANR.

Несмотря на то, что предусмотренные Программой развития промышленности меры постепенно выполняются, у экспертных наблюдателей нет однозначного положительного восприятия предпринимаемых усилий с учетом поставленных сроков преобразований к концу 2015 г. При этом отмечается, что успешность реформирования любой национальной промышленности в Европе во многом зависит от усиления координирующей роли ЕС.

Национальное агентство по промышленным инновациям OSEO представляет собой государственное учреждение, финансирующее малые и средние инновационные предприятия, осуществляет сопровождение малого и среднего бизнеса на решающих этапах существования (создание, инновации, развитие, международная деятельность, передача) [12]. Цель работы OSEO – стимулирование промышленного роста путем использования инновационных разработок, в частности технологических, и поощрение трансфера технологий. Агентство OSEO финансирует на конкурсной основе программы промышленных научных исследований, в которых предприятия и государственные научно-исследовательские институты объединяют усилия по созданию инновационного продукта за 5–10-летний срок. Соответственно проводятся и мероприятия по составлению технологического прогноза на перспективу.

Наконец, низший уровень системы технологического прогнозирования и определения приоритетов развития науки и технологий Франции составляют государственные и частные научно-исследовательские организации и предприятия. Важнейшие научные исследования, в том числе по определению приоритетов развития, проводятся как в университетах, так и в исследовательских организациях, крупнейшей из которых является Национальный центр научных исследований (CNRS), который имеет междисциплинарный и универсальный характер. В CNRS в основном проводятся фундаментальные исследования, для выполнения которых объединено 1200 подразделений (преимущественно научных лабораторий, создаваемых совместно с университетами) и более 32 тыс. сотрудников (ученых, инженеров и технических специалистов). CNRS является крупнейшей государственной научно-исследовательской организацией Франции и ЕС. Включает семь научно-исследовательских и три национальных института страны. Ежегодный бюджет CNRS составляет четверть всех государственных расходов Франции в области гражданских исследований и превышает 3 млрд евро [13].

Другие организации рассматриваемого уровня являются специализированными: Национальный институт исследований в области здравоохранения и медицины (INSERM), Национальный институт сельскохозяйственных исследований (INRA) и проч. Наряду с этими государственными учреждениями существуют государственные организации, в которых ведутся фундаментальные и/или прикладные исследования промышленной и коммерческой направленности. Например, Комитет по атомной энергии (CEA), Национальный центр космических исследований (CNES), Бюро геологических и горных исследований (BRGM). Информационная справка о вышеперечисленных организациях приведена в табл. 1.

Таблица 1

Перечень основных государственных и частных организаций Франции, занимающихся научно-техническим прогнозированием в системе формирования научно-технической и технологической политики государства, и их краткая характеристика

Название организации	Цель деятельности	Направления исследований	Объем финансирования
1. Национальное агентство по научным исследованиям (ANR) — административный орган, подчиняющийся Министерству высшего образования и научных исследований	— обеспечение механизма государственного финансирования исследований, разработок и инноваций на проектной основе; — проведение конкурсов проектов фундаментальных и целевых исследований среди государственных научных организаций и компаний, а также в формате государственно-частного партнерства; — координация и управление отобранных проектов; — увеличение количества перспективных исследовательских проектов; — распределение финансовых средств в сфере научных исследований и высшего образования в рамках долгосрочной национальной программы «Инвестиции в будущее» (2010–2020 гг.); — организация и управление исследованиями, разработками и инновациями в университетском секторе, центрах научных исследований и высшего образования (PRES), полидисциплинарных центрах превосходства (IDEX), региональных кластерах «полуса конкурентоспособности» и др.; — технологическое прогнозирование и выявление приоритетов развития науки и технологий	— поисковые и новые передовые исследования, включая проекты проектного и междисциплинарного характера, исследовательские проекты, связанные с высокой степенью риска; — технологии двойного назначения; — социальные и гуманитарные науки; — биология и здравоохранение; — биологические ресурсы и окружающая среда; — экологически чистая энергетика; — технологии, технологические процессы и безопасность (включая нанотехнологии, нанобиотехнологии и др.); — информационно-коммуникационные технологии; — партнерства и конкурентоспособность	432,5 млн евро (2013 год) Максимальный объем финансовой поддержки проектов наблюдалась в 2005–2010 гг.: с 700 млн евро в 2005 г. до 854 млн евро в 2010 г.
2. Генеральная дирекция по вооружению (DGA) — агентство Министерства обороны	— основной государственный инвестор в области перспективных высоких технологий; — участие в управлении военной промышленностью страны; — координация и поддержка программ создания вооружения с промышленностью страны, включая поддержку НИОКР в промышленных корпорациях; — обеспечение ВС Франции вооружением и военной техникой; — участие в программах испытаний нового оборудования и военных технологий; — координация и обеспечение военно-технического сотрудничества и экспорта вооружений; — управление вузами (научно-техническими и инженерными школами); — проведение технологического прогнозирования и выявление приоритетов развития военных технологий и технологий двойного назначения	DGA объединяет 14 НИЦ в области военных технологий (ракетные технологии, реактивное движение, гидродинамика, технологии видов вооружений — военно-морских, военно-воздушных и сухопутных) и технологий двойного назначения (информационные технологии, включая электронику, системы обработки данных, системы информационной безопасности, телекоммуникации и др.)	В 2013 г.: — 10,835 млрд евро на поддержку 80 программ вооружений; — 776 млн евро на обеспечение НИОКР в промышленных корпорациях; — 6,9 млрд евро экспортных заказов

Продолжение таблицы 1

Название организации	Цель деятельности	Направления исследований	Объем финансирования
3. Национальное агентство по промышленным инновациям (OSEO) — государственное учреждение, подчиняющееся Министерству экономики, промышленности и занятости	— обеспечение и содействие промышленному росту страны благодаря использованию инновационно-технологических достижений; — трансфер технологий; — поддержка создания новых продуктов и технологий; — финансовая поддержка малых и средних инновационных предприятий; — сопровождение малого и среднего бизнеса на решающих этапах существования (создание, инновации, развитие, международная деятельность, передача); — финансирование и координация на конкурсной основе программ промышленных научных исследований; — проведение технологического прогноза на перспективу	Осуществление поддержки и сопровождения таких областей, как: — новые производственные технологии; — экологически чистая энергетика; — безотходное производство; — информационные технологии; — телекоммуникации; — цифровая и аналоговая электроника; — разработка программного обеспечения; — другие	Нет данных
4. Национальный центр научных исследований (CNRS) — крупнейшая государственная научно-исследовательская организация Франции и ЕС. Находится в ведении Министерства высшего образования и научных исследований	— содействие в определении научно-технологической и инновационной политики государства; — проведение фундаментальных научных исследований широкого профиля; — выявление приоритетных направлений развития науки и технологий, включая критические технологии; — содействие в продвижении результатов научных исследований; — международное научное сотрудничество	Проведение фундаментальных научных исследований во всех сферах знаний — от физики до гуманитарных и социальных наук. CNRS имеет междисциплинарный и универсальный характер. Включает семь НИИ и три национальных института: — НИИ биологических наук (INSB); — НИИ химии (INC); — НИИ проблем экологии и охраны окружающей среды (INEE); — НИИ гуманитарных и социальных наук (INSHS); — НИИ информационных наук и технологий (INS2I); — НИИ системотехники и технических наук (INSIS); — НИИ физики (INP); — Нац.институт математических наук (INSMI); — Нац.институт физики ядра и частиц (IN2P3); — Нац.институт наук о Земле и астрономии (INSU). Область междисциплинарных исследований CNRS включает: науки о жизни; информация, коммуникации и передача знаний; окружающая среда, энергетика и устойчивое развитие; нанонауки, нанотехнологии и новые материалы	3,3 млрд евро Годовой бюджет CNRS составляет четверть всех государственных расходов Франции в области гражданских исследований

Продолжение таблицы 1

Название организации	Цель деятельности	Направления исследований	Объем финансирования
5. Комитет по атомной энергии (СЕА). Другое название — Комиссия по атомной энергии и альтернативным источникам энергии	— обеспечение национальной безопасности; — проведение ядерных фундаментальных и прикладных исследований; — развитие атомной энергетики страны; — использование альтернативных источников энергии и сокращение выбросов парниковых газов в атмосферу; — коммерциализация технологий и создание инновационных предприятий; — взаимодействие с промышленными предприятиями; — технологическое прогнозирование в профильных областях исследований; — международное научное сотрудничество	СЕА включает 10 научно-исследовательских центров по всей стране, проводящих исследования в следующих областях: — информационные технологии; — технологии в области здравоохранения; — нанобиотехнологии (био-чипы, ДНК-чипы); — промышленные технологии; — микро- и нанотехнологии; — микроэлектромеханические системы; — оптоэлектронные системы; — ядерная безопасность; — термоядерный синтез; — лазерные технологии; — новые материалы; — водородная энергетика; — воспроизводимые источники энергии (солнечная энергетика, биомасса и др.); — исследования в области накопления энергии для систем транспорта и грузов; — реакторы будущего поколения; — реакторы на быстрых нейтронах; — исследования в области цикла горения; — участие в проекте по созданию международного экспериментального термоядерного реактора (ITER); — другие	4,3 млрд евро
6. Национальный институт исследований в области здравоохранения и медицины (INSERM) — государственный научно-технологический институт в ведении Министерства здравоохранения	— обеспечение и проведение стратегических фундаментальных научных биомедицинских исследований; — проведение научного мониторинга и экспертизы в области здравоохранения и медицины; — взаимодействие с профильными государственными и частными научно-исследовательскими учреждениями; — координация стратегических программ в области наук о жизни и здравоохранения;	INSERM включает 10 тематических НИИ в следующих областях: — нейронауки, когнитивные науки, неврология и психиатрия; — онкология; — микробиология и инфекционные заболевания; — кардиология, эндокринология и метаболизм, здоровое питание; — иммунология, тематология, пульмонология; — здоровые нации; — биотехнологии, биоинженерия, хирургия; — молекулярная структура живых организмов; — клеточная биология; — генетика, геномика, биоинформатика	860–950 млн евро

Окончание таблицы 1

Название организации	Цель деятельности	Направления исследований	Объем финансирования
	– обеспечение поддержки более 300 научным лабораториям страны в области здравоохранения и медицины; – технологическое прогнозирование и выявление приоритетов развития профильных областей исследований; – международное научное сотрудничество		
7. Национальный центр космических исследований (CNES) – правительственное космическое агентство	– проведение научных исследований в области космоса и соответствующих технологий; – обеспечение национальной безопасности; – освоение околоземного и космического пространства; – конструирование и создание аэрокосмических, космических летательных аппаратов, метеозондов и спутников; – обработка данных, полученных с космических летательных аппаратов; – осуществление мониторинга технологического развития в космической сфере; – поиск новых сфер применения космических систем; – международное научное сотрудничество (участие в навигационной программе «Галилео», взаимодействие с Европейским космическим агентством и т. п.), включая медицинские исследования	– пусковые установки будущего; – дистанционное зондирование Земли; – телекоммуникации; – информационные технологии; – пилотируемые полеты в космос; – новые космические назначения; – технологии двойного назначения; – медицинские исследования; – разработка новых технических средств (мини- и микроспутников); – исследование небесных тел, включая Луну и Марс; – другие	Около 2 млрд евро

Необходимо отметить, что разделение между лабораториями, существующими на базе университетов, и лабораториями в научных учреждениях не имеет четко выраженного характера: университеты и научно-исследовательские организации тесно связаны благодаря работе 1500 совместных лабораторий.

Кроме перечисленных выше организаций, проводящих исследования в области прогнозирования и определения приоритетов развития в своих профильных областях, во Франции существуют такие структуры как центры научных исследований и высшего образования (PRES), полидисциплинарные «центры превосходства» (IDEX), тематические сетевые партнерства в области передовых исследований (RTRA), тематические центры науки и медицинских исследований (CTRS) и др. Эти структуры находятся в ведении государства и зависят в большинстве своем от курирующих министерств (подавляющее большинство организаций контролируются во Франции Министерством высшего образования и научных исследований). Например, центры научных исследований и высшего образования (PRES) созданы с целью объединения ресурсов университетов, технических вузов и научно-исследовательских организаций в том же регионе для достижения большей эффективности и международной видимости. В настоящее время существуют 26 таких центров, созданных в 2006–2012 гг. и расположенных по всей территории Франции.

Особого внимания заслуживает действующая в настоящее время стратегическая национальная программа «Инвестиции в будущее» («Investissements d'avenir»), принятая в 2010 г. Данная Программа определяет основные направления и приоритеты развития инновационной политики Франции до 2020 г. [14].

Основными направлениями Программы являются развитие таких областей, как: научные исследования и технологии (биотехнологии, ИКТ, энергетика и др.), высшее образование, подготовка высококвалифицированных кадров, развитие конкурентоспособной промышленности, инновационно активного малого и среднего бизнеса и др.

По Программе до 2020 г. планируется выделить 35 млрд евро государственных инвестиций, из которых 22,6 млрд евро посредством Агентства ANR будут направлены в сферу научных исследований и высшего образования. По мнению специалистов, Программа должна стать эффективным средством для привлечения частных инвестиций в стратегически важные области исследований и развития технологий. Сумма общих инвестиций (государственных и частных) к 2020 г. может составить до 60 млрд евро [15].

Важнейшим элементом Программы является конкурсный отбор инициативных проектов по ряду критериев. В частности, значительную роль играют такие факторы как совместное финансирование и так называемый «эффект рычага» по отношению к частным инвестициям. Проекты, рассматриваемые в рамках программы «Инвестиции в будущее», отличаются от стандартных проектов, которые проходят через Национальное агентство по научным исследованиям (ANR). Основные отличия в том, что первые проекты более значительны по объему предоставляемых средств, более продолжительны по срокам реализации (до 10 лет) и нацелены не только на исследования, но и на соответствующее материально-техническое обеспечение (например, на поставки нового оборудования стоимостью от 1 до 20 млн евро для создания научных лабораторий).

Программа «Инвестиции в будущее» предусматривает развитие и поддержку 9 ключевых тематических направлений (табл. 2).

Как видно из представленной таблицы, поддержка тематических направлений носит неравномерный характер. Так, наибольшие расходы (с долей в 34,6% от общего объема финансирования) запланированы на создание «центров превосходства» («centres d'excellence»). В рамках тематического направления по созданию «центров превосходства» предусматривается:

- развитие научных лабораторий мирового уровня (laboratoires d'excellence) — на эту цель запланирован 1 млрд евро;
- закупка новейшего оборудования (équipements d'excellence) для проведения научно-исследовательских и технологических работ (1 млрд евро);

- реализация инициативы создания «полюсов превосходства» (initiatives d'excellence – IDEX) – 7,7 млрд евро (предусматривается организация на территории Франции от 5 до 10 междисциплинарных «полюсов» в области высшего образования и научных исследований с целью создания крупных национальных университетских центров мирового уровня с высокой научной отдачей подобно Гарварду, Кембриджу и др.). К настоящему времени во Франции создано восемь подобных центров с объемом финансирования около 750–950 млн евро каждый;
- создание крупных университетских кампусов (operation campus) – 2,3 млрд евро.

Таблица 2

**Распределение финансовых средств по тематическим направлениям программы
«Инвестиции в будущее»**

Тематическое направление	Объем финансирования (млрд евро)
Создание «центров превосходства»	12,0
Внедрение результатов научных исследований	3,45
Энергетика	3,6
Транспорт	3,0
Занятость населения	1,1
Строительство городов будущего	1,5
Цифровая экономика	4,5
Финансовая поддержка предприятий	3,09
Здравоохранение и биотехнологии	2,4
Итого	34,64

В настоящее время трудно оценить эффективность реализации программы «Инвестиции в будущее», однако многие французские эксперты оценивают ее положительно.

Таким образом, во Франции реформы научной сферы периода 2004–2007 гг. привели к существенной модернизации структуры государственного сектора науки, системы технологического прогнозирования и определения приоритетов развития науки и технологий. Был создан ряд новых агентств и структур, обеспечивающих проектное финансирование, координацию и поддержку исследований, разработок и технологических инноваций как в государственном, так и частном секторе.

Проведенный анализ научной инфраструктуры Франции показал, что основу системы технологического прогнозирования и определения приоритетов развития науки и технологий составляют Министерство высшего образования и научных исследований, подведомственное ему Национальное агентство по научным исследованиям (ANR) и ряд исследовательских организаций как универсального характера (Национальный центр научных исследований (CNRS)), так и специализированного профиля (Национальный центр космических исследований (CNES), Комитет по атомной энергии (CEA), Национальный институт исследований в области здравоохранения и медицины (INSERM) и др.). В данных организациях аккумулируется значительный объем информации в области прогнозирования и определения приоритетов развития науки и технологий. Немаловажное значение в общей системе занимают такие структуры как центры научных исследований и высшего образования (PRES), полидисциплинарные «центры превосходства» (IDEX), тематические сетевые партнерства в области передовых исследований (RTRA), тематические центры науки и медицинских исследований (CTRS) и др.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России.

Список литературы

1. Available at: <http://www.enssib.fr/le-dictionnaire/loi-relative-aux-libertes-et-responsabilites-des-universites-lru>.
2. Délégation générale pour l'armement (DGA). Available at: <http://www.defense.gouv.fr/dga>.
3. Direction générale de la recherche et de l'innovation – D.G.R.I. Available at: <http://www.enseignement-sup-recherche.gouv.fr/cid24148/direction-generale-pour-la-recherche-et-l-innovation-d.g.r.i.html>.
4. Available at: <http://www.vie-publique.fr/actualite/alaune/recherche-installation-du-haut-conseil.html>.
5. Profil-de-l-agence. Available at: <http://www.aeres-evaluation.fr/Agence/Presentation/Profil-de-l-agence>.
6. l'Agence Nationale de la Recherche. Available at: <http://www.agence-nationale-recherche.fr/missions-et-organisation/missions>.
7. PLF 2012 Rapport sur les politiques nationales de recherche et de formations supérieures P. 2011. Available at: www.performance-publique.budget/gouv.com.
8. Available at: <http://www.agence-nationale-recherche.fr/fileadmin/documents/2012/ANR-Annual-Report-2011.pdf>.
9. Available at: <http://www.agence-nationale-recherche.fr/fileadmin/documents/2013/ANR-annual-report-2012.pdf>.
10. Available at: <http://www.agence-nationale-recherche.fr/fileadmin/documents/2014/ANR-Annual-Report-2013-150dpi.pdf>.
11. Стратегические мастерские. Обзоры стран № 10 (57). 14.11.2011 г. Available at: <http://expert.ru/countries/2011/10/strategicheskie-masterskie>.
12. Available at: <http://www.crunchbase.com/organization/oseo-innovation>.
13. Centre National de Recherche Scientifique. Available at: <http://www.cnrs.fr/en/aboutCNRS/overview.htm>.
14. Available at: <http://investissementsdavenir.bpifrance.fr>.
15. Un emprunt national pour préparer la France de demain. Available at: www.economie.gouv.fr.

References

1. Available at: <http://www.enssib.fr/le-dictionnaire/loi-relative-aux-libertes-et-responsabilites-des-universites-lru>.
2. Délégation générale pour l'armement (DGA). Available at: <http://www.defense.gouv.fr/dga>.
3. Direction générale de la recherche et de l'innovation – D.G.R.I. Available at: <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid24148/direction-generale-pour-la-recherche-et-l-innovation-d.g.r.i.html>.
4. Available at: <http://www.vie-publique.fr/actualite/alaune/recherche-installation-du-haut-conseil.html>.
5. Profil-de-l-agence. Available at: <http://www.aeres-evaluation.fr/Agence/Presentation/Profil-de-l-agence>.
6. l'Agence Nationale de la Recherche. Available at: <http://www.agence-nationale-recherche.fr/missions-et-organisation/missions>.
7. PLF 2012 Rapport sur les politiques nationales de recherche et de formations supérieures P. 2011. Available at: www.performance-publique.budget/gouv.com.
8. Available at: <http://www.agence-nationale-recherche.fr/fileadmin/documents/2012/ANR-Annual-Report-2011.pdf>.
9. Available at: <http://www.agence-nationale-recherche.fr/fileadmin/documents/2013/ANR-annual-report-2012.pdf>.
10. Available at: <http://www.agence-nationale-recherche.fr/fileadmin/documents/2014/ANR-Annual-Report-2013-150dpi.pdf>.
11. *Strategicheskie masterskie. Obzory stran № 10 (57). 14.11.2011 g.* [Strategic workshops. Countries review no. 10 (57). 14.11.2011]. Available at: <http://expert.ru/countries/2011/10/strategicheskie-masterskie>.
12. Available at: <http://www.crunchbase.com/organization/oseo-innovation>.
13. Centre National de Recherche Scientifique. Available at: <http://www.cnrs.fr/en/aboutCNRS/overview.htm>.
14. Available at: <http://investissementsdavenir.bpifrance.fr>.
15. Un emprunt national pour préparer la France de demain. Available at: www.economie.gouv.fr.

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НАУЧНЫХ ЦЕНТРОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ

С.Б. Беневоленский, гл. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, д-р техн. наук, проф., benevolenskysb@extech.ru

О.В. Викулов, зам. дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, д-р техн. наук, проф., vikulov@extech.ru

Ю.Л. Рыбаков, дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, д-р биол. наук, rybakov@extech.ru

Статья посвящена анализу современных тенденций развития государственных научных центров РФ (ГНЦ РФ). Выделены социально значимые показатели, характеризующие потенциальные возможности устойчивого развития ГНЦ РФ и проведен их сравнительный анализ на примере авиационно-космической области, а также предложены возможные организационные формы совершенствования их научной и производственной деятельности.

Ключевые слова: государственные научные центры, тенденции развития, организационные формы.

FEATURES OF FUNCTIONING OF THE STATE SCIENTIFIC CENTERS OF THE RUSSIAN FEDERATION IN THE AEROSPACE FIELD

S.B. Benevolensky, Chief Scientific Researcher, SRI FRCEC, Ph.D. of Engineering, Professor, Benevolenskysb@extech.ru

O.V. Vikulov, Deputy Director of Centre, SRI FRCEC, Ph.D. of Engineering, Professor, vikulov@extech.ru

J.L. Rybakov, Director of Centre, SRI FRCEC, Ph.D. of Biology, rybakov@extech.ru

This article analyzes the current trends in public research centers of the Russian Federation (SRC RF). The article presents the obtained socially important indicators characterizing the potential for sustainable development of the SSC RF and conducts a comparative analysis on the example of the aerospace field, as well as suggests possible forms of organization to improve their scientific and industrial activity.

Keywords: government research centers, development trends, organizational forms.

В настоящее время одной из важных организационных форм функционирования научных и научно-производственных структур, в которых сконцентрирован значительный научно-технический потенциал страны, являются государственные научные центры Российской Федерации (ГНЦ РФ) [1–4]. Программа создания и развития ГНЦ РФ, принятая в 1993 г., в существенной степени позволила сохранить весьма ценную часть научного потенциала страны, преимущественно ориентированную на проведение целевых комплексных исследований, включающих исследования и разработки фундаментального и прикладного характера.

Использование возможностей и достижений российского научно-технического комплекса и вовлечение результатов научно-технической деятельности в хозяйственный оборот рассматривается в настоящее время как главное направление подъема российской экономики, обеспечивающее реализацию национальных интересов России. В этих условиях ГНЦ РФ, обладающие уникальными научными школами и экспериментально-технологическим потенциалом, являются одним из стратегических направлений организации отечественной

науки. С точки зрения рынка ГНЦ РФ представляют собой предприятия, которые производят множество специфических интеллектуальных товаров и оказывают большое количество уникальных услуг. Кроме того, они создают фундаментальные и прикладные знания — сырье для разработки будущих наукоемких товаров, новых технологий их производства и высококвалифицированных услуг.

Совершенствованию организационных форм научно-исследовательских и опытно-конструкторских интегрированных структур в настоящее время уделяется большое внимание. В частности, в этом плане для повышения эффективности научно-практической деятельности ГНЦ РФ необходимо отметить предложения, сформулированные Президентом Ассоциации ГНЦ РФ, академиком РАН Е.Н. Кабловым [5] о целесообразности создания научно-технических консорциумов. Эти временные объединения независимых предприятий и организаций позволили бы повысить эффективность координации и концентрации научно-технической деятельности для реализации крупных государственных проектов.

Результаты проводимой в НИИ РИНКЦЭ в последние годы работы по анализу и комплексной оценке деятельности ГНЦ РФ позволяет сделать вывод о том, что доля этих организаций заметна в общем объеме финансирования на исследования и разработки не только в рамках государственного сектора, но и во всем объеме внутренних затрат на исследования и разработки. ГНЦ РФ представляют собой наиболее крупные научные организации. Если в среднем по научным организациям государственного сектора численность персонала составляет около 200 чел., то по ГНЦ РФ в среднем примерно 1100 чел. [6]. Доля персонала ГНЦ РФ, занятого исследованиями и разработками, высока, также, как и высокий удельный уровень затрат на исследования и разработки, приходящиеся на одного занятого. Принципиальное отличие их от академического сектора науки и вузовской науки состоит в том, что в среднем в ГНЦ РФ более высокий уровень привлечения внебюджетных средств.

Проведенные исследования деятельности ГНЦ РФ за период с 1993 г. по настоящее время показали, что чем выше уровень научных исследований, тем быстрее ГНЦ РФ реализует инновационный цикл, в котором центральное место занимает наука, которая финансируется не за счет бюджета, а за счет коммерциализации своих разработок. В отдельных ГНЦ РФ, где активно осваиваются не только бюджетные научные исследования, доля самофинансирования составляет более 60 %. В ГНЦ РФ, где этому не придают особого значения, доля самофинансирования не превышает 10 %. Важнейшей чертой ГНЦ РФ является межведомственный характер проводимых ими исследований и разработок, обеспечивающих потребности сразу многих отраслей оборонно-промышленного комплекса и гражданских отраслей России.

За прошедшие годы поддерживалась специализация ГНЦ РФ в сочетании с участием в различных проектах в рамках Приоритетных направлений развития науки и критических технологий. По данным Ассоциации ГНЦ РФ [7] практически каждый ГНЦ РФ выполняет научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы одновременно по нескольким Приоритетным направлениям и критическим технологиям. Однако при этом каждый из ГНЦ РФ сохраняет свою индивидуальность и основное направление деятельности. В настоящей работе приводятся результаты исследований некоторых особо показательных аспектов деятельности ГНЦ РФ в области авиационно-космического комплекса. Ведущими организациями, имеющими статус ГНЦ РФ, работающими в данной предметной области, являются ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» (ВИАМ), ФГУП «Центральный аэрогидродинамический институт им. проф. Н.Е. Жуковского» (ЦАГИ), ФГУП «Центральный институт авиационного моторостроения им. П.И. Баранова» (ЦИАМ).

Для сравнительного анализа деятельности ГНЦ РФ, с учетом различных форматов этих организаций, нами были использованы сравнительные характеристики, приведенные относительно численности работающих исследователей. На рис. 1 представлена гистограмма, характеризующая затраты на исследования и разработки, выполняемые сравниваемыми ГНЦ РФ. Этот показатель необходимо признать одним из важнейших критериев, характе-

ризующих потенциальные возможности устойчивого и интенсивного развития ГНЦ и выполнения НИОКТР. Представленные данные показывают, что в последние годы объем финансирования НИОКТР, выполняемых в устойчиво работающих ГНЦ РФ, в котором необходимо отнести ВИАМ и ЦАГИ непрерывно возрастал.

На рис. 2 представлены данные значений среднемесячной заработной платы исследователей, работающих в рассматриваемых ГНЦ РФ. Этот показатель тесно связан с объемами выполняемых исследований, но при этом является одной из важнейших социально-экономических характеристик, по которой можно судить о привлекательности данной организации для специалистов. Для устойчиво работающих и развивающихся ГНЦ РФ (ВИАМ и ЦАГИ), как видно из представленных данных, этот показатель непрерывно растет.

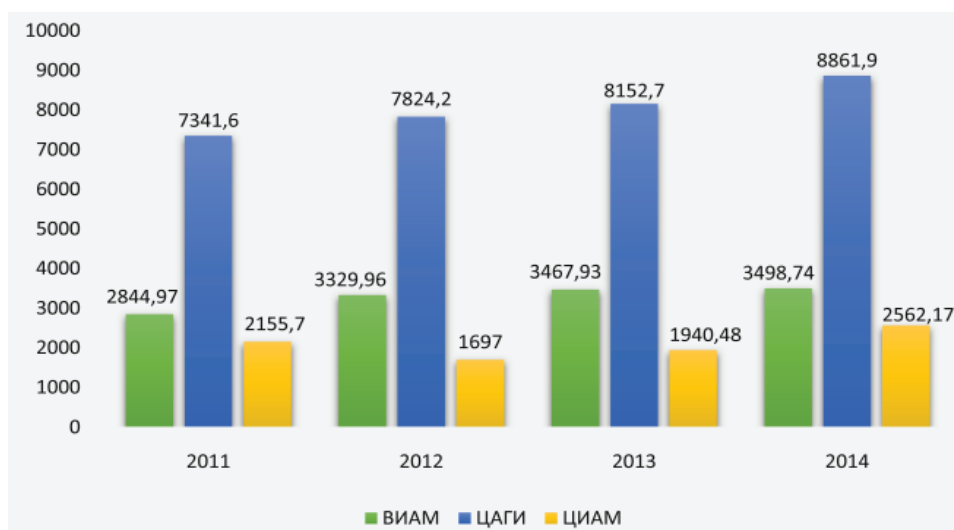


Рис. 1. Внутренние затраты на исследования и разработки, отнесенные к численности исследователей (тыс. руб./чел.)

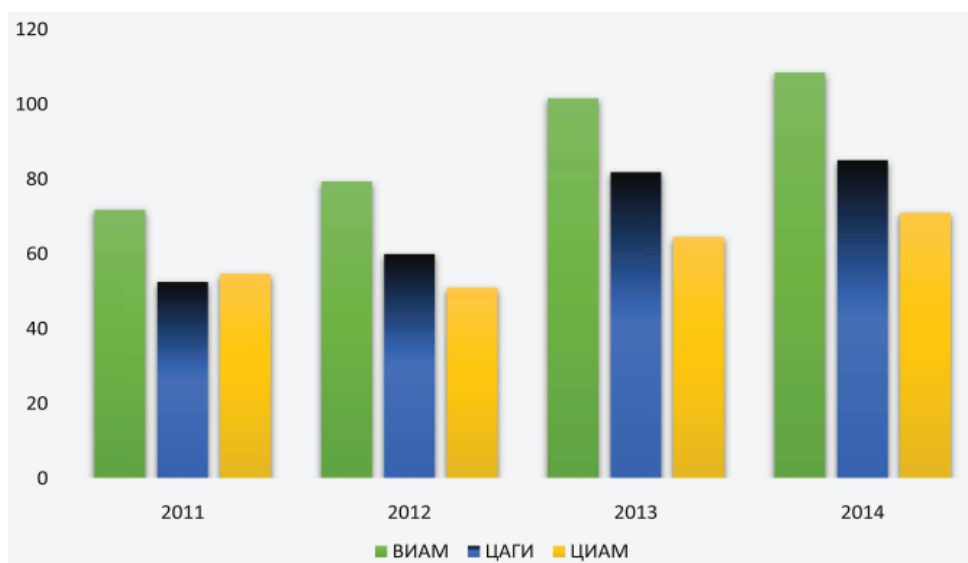


Рис. 2. Среднемесячная заработная плата исследователей научной организации (тыс. руб./чел.)

Приведенные данные по средней заработной плате коррелируют и с показателем привлекательности работы для молодых специалистов в рассматриваемых ГНЦ РФ. При этом необходимо учесть, что привлечение молодых ученых и специалистов к выполнению исследований и разработок является одной из острейших проблем для всех научных и производственных организаций. В этом плане Государственные научные центры сегодня находятся в таком же сложном положении, в каком и вся отечественная наука. На рис. 3 показана динамика изменения среднего возраста исследователей ГНЦ РФ анализируемой предметной области.

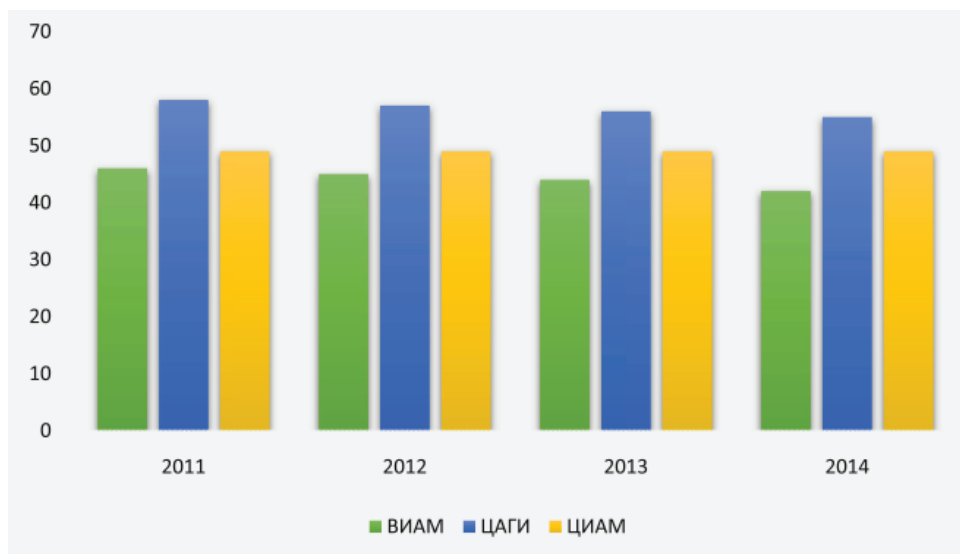


Рис. 3. Изменение среднего возраста исследователей

В целом, система ГНЦ РФ обеспечила решение задачи сохранения научно-технологического потенциала страны, но в настоящее время к ней могут быть предъявлены претензии в свете того, что этот статус должен способствовать уже не столько сохранению научного потенциала, но его развитию и реализации, а с этим есть определенные проблемы. В то же время следует отметить, что для сохранения научно-технического потенциала ресурсы многих ГНЦ РФ в первую очередь идут на оплату персонала и в минимальной степени направляются на инвестиции. Второе — большинство ГНЦ РФ создавались в 1994–1996 гг. в условиях закрытости многих отраслей российской экономики и были сразу ориентированы на обеспечение заданного технологического уровня, но не на его превышение, если отрасль закрыта от конкуренции со стороны. ГНЦ РФ оказались малоэффективными в решении таких задач, как интеграция научно-образовательной деятельности, коммерциализация результатов исследований и разработок, обеспечение связи между наукой и производством, подготовка молодых кадров. Данные по введению в хозяйственный оборот результатов исследований и разработок по большинству ГНЦ РФ довольно низкие.

Развитие государственного сектора науки предполагает не только оптимизацию организационно-правовых форм научных организаций, позволяющих учесть в полной мере специфику научно-технической деятельности, но и их государственную поддержку. Как показано в работах [8–10] отечественные ГНЦ РФ имеют существенные отличия от аналогичных структур, созданных за рубежом. При этом очевидным является то, что государственная поддержка должна представлять собой комплекс мер, стимулирующих развитие научно-

технического потенциала и инновационной деятельности. Этот комплекс должен включать в себя меры экономического, организационного и социального характера. Эти меры должны быть направлены на совершенствование механизма целевого финансирования выполнения исследований и разработок, возлагаемых на ГНЦ РФ государством, а также на результативность подготовки высококвалифицированных специалистов и привлечение в науку и на производство молодежи.

Таким образом, можно сделать вывод о существующей объективной потребности совершенствовать организационную структуру и организационно-правовые формы научных организаций, что позволило бы учесть в более полной мере специфику научно-технической деятельности. Кроме этого необходимо развивать систему индикативных показателей и критериев соответствия научных организаций статусу ГНЦ РФ и перехода в другие формы в виде федеральных центров науки и высоких технологий или федеральных научно-производственных центров.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России.

Список литературы

1. Указ Президента Российской Федерации от 22.06.1993 № 939 «О государственных научных центрах Российской Федерации».
2. Постановление Совета Министров – Правительства Российской Федерации № 1347 от 25.12.1993 г. «О первоочередных мерах по обеспечению деятельности государственных научных центров Российской Федерации».
3. Унтура Г.А. Государственные научные центры в инновационной системе Российской Федерации // Регион: экономика и социология, 2011, № 1. С.118–139/
4. Дежина И.Г. Российская научная политика в условиях кризиса // Социология науки и технологий. 2010, т. 1, №. 1. С. 67–88/
5. Каблов Е.Н. На перекрестке науки, образования и промышленности // Эксперт, 6.04.2015 г. Available at: <http://expert.ru/expert/2015/15/na-perekrestke-nauki-obrazovaniya-i-promyshlennosti/?n=87778>.
6. Отчет по НИР «Анализ и комплексная оценка проектов, программ и других документов в научно-технической сфере, представленных на экспертизу» (Шифр «Экспертиза-2012»). М.: РИНКЦЭ, 2012. 580 с.
7. Ассоциация государственных научных центров: офиц. сайт. URL: <http://agnc.ru>
8. Заиченко С.А. Центры превосходства в системе современной научной политики // Форсайт, 2008, т. 2, № 1. С. 42-50/
9. Дежина И.Г., Пономарев А.К., Фролов А.С. Перспективные производственные технологии в России: контуры новой политики // Форсайт, 2015, т. 9, № 1. С.20–31.
10. Ключникова Е.В., Веселов И.Н. Ретроспективный анализ создания ГНЦ РФ и особенностей их функционирования на современном этапе. Вестник Тверского госуниверситета, 2015, вып. 1(6). Available at: [http://innoj.tversu.ru/Vipusk1\(6\)2015](http://innoj.tversu.ru/Vipusk1(6)2015).

References

1. *Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 22.06.1993 № 939 «O gosudarstvennykh nauchnykh tsentrakh Rossiyskoy Federatsii»* [Presidential Decree of 22.06.1993 № 939 «Regarding the State Scientific Centers of the Russian Federation»].
2. *Postanovlenie Soveta Ministrov – Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii № 1347 ot 25.12.1993 g. «O pervoочередnykh merakh po obespecheniyu deyatel'nosti gosudarstvennykh nauchnykh tsentrov Rossiyskoy Federatsii»* [Resolution of the Council of Ministers – the Government of the Russian Federation no. 1347 from 25.12.1993 «On urgent measures to ensure the activities of public research centers of the Russian Federation»].
3. Untura G.A. (2011) *Gosudarstvennye nauchnye tsentry v innovatsionnoy sisteme Rossiyskoy Federatsii* [State research centers in the innovation system of the Russian Federation]. *Region: ekonomika i sotsiologiya* [Area: Economics and Sociology], no. 1. pp. 118–139.

4. Dezhina I.G. (2010) *Rossiyskaya nauchnaya politika v usloviyakh krizisa* [Russian science policy in the crisis]. *Sotsiologiya nauki i tekhnologii* [Sociology of Science and Technology], vol. 1, no. 1. pp. 67–88.
5. Kablov E.N. *Na perekrestke nauki, obrazovaniya i promyshlennosti* [At the crossroads of science, education and industry]. *Ekspert*, 6.04.2015 [Expert 06/04/2015]. Available at: <http://expert.ru/expert/2015/15/na-perekrestke-nauki-obrazovaniya-i-promyshlennosti/?n=87778>.
6. (2012) *Otchet po NIR «Analiz i kompleksnaya otsenka proektov, programm i drugih dokumentov v nauchno-tekhnicheskoy sfere, predstavlennykh na ekspertizu» (Shifr «Ekspertiza-2012»)* [Report on the research project «Analysis and comprehensive assessment of projects, programs and other instruments in the scientific and technical sphere, submitted for examination» (Code «Examination 2012»)]. *RINKT₃E* [SRI FRCEC]. Moscow, 580 p.
7. *Assotsiatsiya gosudarstvennykh nauchnykh tsentrov: ofits. sayt*. [Association of public research centers: official website]. Available at: <http://agnc.ru>.
8. Zaichenko S.A. (2008) *Tsentry prevoskhodstva v sisteme sovremennoy nauchnoy politiki* [The centers of excellence in the modern scientific policy]. *Forsayt* [Foresight], vol. 2, no. 1, pp. 42–50.
9. Dezhina I.G., Ponomarev A.K., Frolov A.S. (2015) *Perspektivnye proizvodstvennye tekhnologii v Rossii: kontury novoy politiki* [Advanced production technologies in Russia: the contours of the new policy]. *Forsayt* [Foresight], vol. 9, no. 1, pp. 20–31.
10. Klyushnikova E.V., Veselov I.N. (2015) *Retrospektivnyy analiz sozdaniya GNTs RF i osobennostey ikh funktsionirovaniya na sovremennom etape*. [Retrospective analysis of the creation of the SSC RF and their functioning at the present stage]. *Vestnik Tverskogo gosuniversiteta* [Journal of Tver State University], vol. 1 (6). Available at: [http://innoj.tversu.ru/Vipusk1\(6\)2015](http://innoj.tversu.ru/Vipusk1(6)2015).

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ЕДИНОГО ТРАНСПОРТНОГО ПРОСТРАНСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

С.А. Клементьев, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, klements@extech.ru

А.В. Федин, ст. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, avfedin@extech.ru

В.С. Зубарев, ст. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, vzubarev@extech.ru

В статье изложено состояние проблем инновационного развития единого транспортно-го пространства России, рассмотрены ведущие тенденции и основные факторы, оказывающие влияние на сферу исследований и разработок в тематической области «Транспортные и космические системы». Представлены перспективные направления развития поисковых и прикладных научных исследований в области развития единого транспортно-го пространства в России, разработанные с привлечением ведущих специалистов, аккредитованных в Федеральном реестре экспертов научно-технической сферы Минобрнауки России.

Ключевые слова: Научная экспертиза, научно-техническая экспертиза, транспортные и космические системы, экспертное сообщество, реестр экспертов, приоритетные направления, тематика исследований.

THE MAIN FACTORS INFLUENCING THE DEVELOPMENT OF THE COMMON TRANSPORT SPACE OF THE RUSSIAN FEDERATION

S.A. Klementiev, Head of Department, SRI FRCEC, klements@extech.ru

A.V. Fedin, Senior Researcher, SRI FRCEC, avfedin@extech.ru

V.S. Zubarev, Senior Researcher, SRI FRCEC, vzubarev@extech.ru

The article presents the state of the problems of innovative development of the common transport space of Russia, considers the leading trends and the main factors that influence the scope of research and development in the thematic area «Transport and space systems». The article examines the perspective directions of the development of exploratory and applied research in the development of the common transport space of Russia, developed with the participation of leading specialists accredited in the Federal Roster of Experts of the scientific and technological sphere of education and science of Russia.

Keywords: Scientific expert examination, scientific and technological expert examination, transport and space systems, the expert community, the Roster of experts, priorities, research topics.

Вопросы развития единого транспортного пространства России занимают важное место в структуре приоритетного направления развития науки, технологий и техники Российской Федерации «Транспортные и космические системы» (далее – ТКС) (рис. 1).

Под понятием «Единое транспортное пространство» в статье подразумевается совокупность транспортных средств, коммуникаций (дорог, линий, путей сообщения и т.п.), а также обеспечивающей инфраструктуры и систем управления, как отдельных видов транспорта, так и всей транспортной системы Российской Федерации.

Транспортная система РФ является одной из крупнейших базовых отраслей народного хозяйства, важнейшей составной частью производственной и социальной инфраструктуры страны, а также транспортным коридором между бурно развивающимися странами Юго-Восточной

Азии и Европой. Развитие транспортной системы — необходимое условие реализации инновационной модели экономического роста Российской Федерации.

Одной из наиболее значимых проблем развития транспортного комплекса России является ее несбалансированность по следующим причинам (рис. 2):

- диспропорции в темпах и масштабах развития разных видов транспорта;
- недостаточное развитие существующей транспортной инфраструктуры;
- территориальная неравномерность развития транспортной инфраструктуры.

В связи с этим особую важность приобретает анализ основных показателей (табл. 1) современного состояния российской транспортной системы, оценка различий в действительном и потребном уровне и выработка предложений по устранению этих различий и концентрации научных исследований и разработок, направленных на развитие единого транспортного пространства.



Рис. 1. Развитие единого транспортного пространства в структуре тематической области «Транспортные и космические системы»



Рис. 2. Наиболее значимые проблемы развития транспортного комплекса Российской Федерации

Таблица 1

Основные показатели транспорта России

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<i>Эксплуатационная длина путей сообщения общего пользования¹⁾, тыс. км</i>									
Железнодорожные пути	85	85	85	86	86	86	86	86	86
Автомобильные дороги с твердым покрытием ²⁾	724	754	771	754	776	786	841	1038	1094
Трамвайные пути	2,8	2,8	2,7	2,7	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5
Троллейбусные пути	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,8	4,8	4,8
Пути метрополитена	0,436	0,439	0,442	0,461	0,466	0,475	0,485	0,497	0,512
Внутренние водные судоходные пути	102	102	102	102	102	101	101	101	102
Магистральные нефте- и нефтепродуктопроводы ³⁾	65	65	65	65	65	65	71	75	75
<i>Перевезено грузов транспортом, млн тонн</i>									
Железнодорожным	1273	1312	1345	1304	1109	1312	1382	1421	1381
Автомобильным	6685	6753	6861	6893	5241	5236	5663	5842	5635
Трубопроводным (нефть и нефтепродукты)	482	489	490	488	505	525	576	555	558
<i>Грузооборот транспорта, млрд т-км</i>									
Железнодорожного	1858	1951	2090	2116	1865,0	2011	2128	2222	2196
Автомобильного	194	199	206	216	180,0	199	223	249	250
Трубопроводного (нефть и нефтепродукты)	1156	1154	1141	1113	1123	1123	1120	1188	1224
<i>Перевезено пассажиров транспортом общего пользования, млн чел.</i>									
железнодорожным	1339	1339	1282	1296	1137	947	993	1059	1080
Автобусным ⁴⁾	16374	14734	14795	14718	13704	13434	13305	12766	11551
Трамвайным	4123	3267	2660	2537	2217	2079	2004	1928	1629
Троллейбусным	4653	3775	2972	2733	2414	2206	2152	2051	1735
Метрополитеном	3574	3466	3528	3594	3307	3294	3351	3446	3491
Воздушным ⁵⁾	37	40	47	52	47	59	66	76	86
<i>Пассажирооборот транспорта общего пользования, млрд пассажиро-км</i>									
Железнодорожного	172	179	174	176	152	139	140	145	139
Автобусного ⁴⁾	142	136	150	152	142	141,0	139	133	125

¹⁾ По данным ОАО «РЖД».

²⁾ С 2012 г. — включая протяженность улиц.

³⁾ С 2011 г. — включая протяженность магистральных нефтепродуктопроводов на территории иностранных государств.

⁴⁾ Данные приведены по юридическим лицам (включая малые предприятия, кроме микропредприятий) и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим перевозки пассажиров автобусами на коммерческой основе.

⁵⁾ По данным Росавиации.

Данные, приведенные в табл. 1, показывают, что объемы пассажирских и грузовых перевозок не сокращаются, но для удовлетворения потребностей растущего населения страны требуется их увеличение. Достичь этого, в современных условиях, с учетом влияния экономического кризиса, возможно, прежде всего, за счет развития единого транспортного пространства, позволяющего повысить эффективность транспортных перевозок.

По мнению большинства экспертов, решения проблем развития единого транспортного пространства России должны учитывать не только экономические соображения, но и влияние таких основных факторов, как геополитический, демографический, ресурсный и географический (см. рис. 3).



Рис. 3. Факторы, влияющие на развитие единого транспортного пространства России

Географический является одним из основных факторов оказывающих влияние на развитие единого транспортного пространства Российской Федерации, общая площадь которой составляет 17 075 400 км², в том числе суши — 16 995 850 км² и водной поверхности — 79 400 км². 85 % территории непригодны для комфортного проживания населения, 8099 ледников общей площадью 56 132 км² и вечная мерзлота занимают 65% территории России. Это предопределяет высокую стоимость основных фондов, большую энергоемкость продукции и дороговую рабочую силу. В долгосрочной перспективе это означает, что естественная с геоэкономической точки зрения ориентация России — высокие технологии и выход на мировой рынок с товарами, которые не умеют делать другие страны. Так, актуальными являются задачи использования выгод географического положения России, которые могут позволить получать значительные доходы от экспорта транспортных услуг, от осуществления транзитных перевозок по своим коммуникациям.

Развитие транспортной инфраструктуры международных транспортных коридоров на территории России и Таможенного союза позволит ускорить интеграцию в мировую транспортную систему, что обеспечит внешнюю и внутреннюю *геополитическую* устойчивость регионов и страны в целом.

Очаговое, неравномерное экономическое освоение северных территорий во многом обусловлено крайне слабым развитием транспортных коммуникаций, а также *демографическими* проблемами Восточной Сибири и Арктической зоны Российской Федерации. Это важнейший системный фактор, который предопределяет изменение алгоритмов развития страны и создаваемых инфраструктур. Положение России в мировом демографическом пространстве показано на рис. 4. Россия имеет весьма небольшое для ее территории население. За Уралом живет

только 22% населения России, т. е. 31,57 млн чел., и там же находятся все основные минеральные богатства страны. В связи с этим все шире обсуждаются проекты так называемых автономных поселений в разных климатических зонах. Такие самодостаточные структуры, не требующие масштабных перевозок грузов, с одной стороны, представляют собой эффективный способ освоения территорий, с другой — требуют качественно новых транспортных систем.

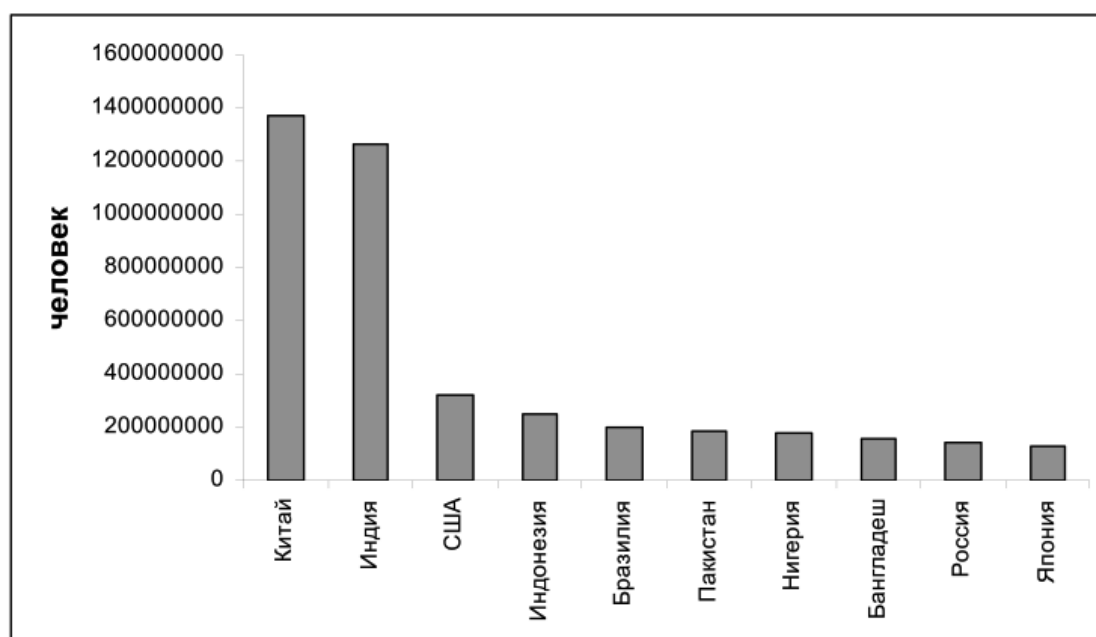


Рис. 4. Население стран, по данным на 2014 г.

По оценкам ряда экспертов в следующие 20 лет произойдет *ресурсный переход*, когда добыча полезных ископаемых из земных недр практически прекратится, и экономика будет сориентирована на возобновляемые ресурсы. Показатели удельного веса отдельных видов транспорта в общем грузообороте, представленные в табл. 2 показывают, что около 50% грузов транспортируются трубопроводами, по которым передаются главным образом энергоресурсы газ, нефть и нефтепродукты.

Таблица 2

Удельный вес отдельных видов транспорта в общем грузообороте, %

Транспорт	2000	2010	2011	2012	2013
Железнодорожный ¹⁾	37,74	42,32	43,30	43,95	43,19
Автомобильный	4,21	4,19	4,54	4,92	4,92
Трубопроводный	52,67	50,13	49,28	48,52	49,43
Морской ²⁾	3,35	2,10	1,59	0,89	0,79
Внутренний водный ²⁾	1,95	1,14	1,20	1,60	1,57
Воздушный ³⁾	0,07	0,10	0,10	0,10	0,10

¹⁾ По данным ОАО «РЖД».

²⁾ С 2012 г. — исключая перевозки судами смешанного (река—море) плавания.

³⁾ По данным Росавиации.

Таким образом, в настоящее время и в ближайшей перспективе объем добычи сырьевых грузов — нефти, газа, угля, различных руд определяют и будут определять потребность в средствах их транспортировки.

При этом развитие единого транспортного пространства уже сегодня осуществляется с учетом мировых тенденций, в том числе:

- интенсификация движения грузов по коммуникациям за счет повышения скорости движения транспортных средств и их грузоподъемности, увеличения пропускной способности коммуникаций;
- минимизация таможенных и пограничных формальностей на границах государств, создание таможенных союзов и общих рынков;
- совместная деятельность по преодолению природных препятствий (строительство судоходных каналов, мостов, тоннелей);
- смещение и образование новых центров мировой торговли и потребления природных ресурсов, лежащих зачастую в стороне от существующих транспортных сетей;
- необходимость развития интермодальных перевозок;
- монополизация рынка услуг по перевозке грузов крупнейшими транснациональными и национальными компаниями;
- появление новых игроков из развивающихся стран, Китая, Индии;
- мировой финансовый кризис, заставляющий снижать расходы на инновации, сокращать издержки, повышать энергоэффективность.

Перспективы развития транспорта в мире характеризуются, в частности, интенсивным совершенствованием *управленческих* функций. Создание и внедрение автоматизированных и автоматических систем управления позволят на более высоком уровне решать задачи управления транспортными средствами и их потоками, а также задачи обеспечения безопасности и экологической чистоты. При этом функцией планирования будут являться разработка информационных технологий на принципах логистики, их обеспечение средствами сбора, обработки, передачи и отображения информации, ее анализа и обоснования решений.

В международной мировой практике отмечается стремление не к строительству дополнительных транспортных коммуникаций (например, многоуровневых развязок, вызывающих информационную и психологическую нагрузку на участников движения и обслуживающих структур), а к наиболее эффективному использованию имеющейся инфраструктуры путем грамотного *управления* транспортными потоками. Для этого в России активно идет процесс создания интеллектуальных транспортных систем, использующих инновационные разработки в моделировании транспортных систем и автоматизированном регулировании транспортных потоков, предоставляющая конечным потребителям большую информативность и безопасность, а также качественно повышающая уровень взаимодействия участников движения по сравнению с обычными транспортными системами. В интеллектуальных транспортных системах могут применяться технологии предсказания на основе моделирования и накопленной ранее информации. Основные цели создания интеллектуальных транспортных систем представлены на рис. 5.

Основные поисковые и прикладные научные исследования в области развития единого транспортного пространства Российской Федерации, по мнению экспертов, необходимо направить на:

- увеличение пропускной способности опорной транспортной сети, ликвидация разрывов и «узких мест», в том числе в азиатской части России;
- повышение конкурентоспособности транспортной системы и реализация транзитного потенциала;
- создание интеллектуальных транспортных систем;
- разработку прогноза развития мирового нефтегазового сектора, а также сценарии развития других важнейших ресурсов, которые позволят определить основные грузовые потоки и уровень инвестиций в создание соответствующей им инфраструктуры;

- транспортное обеспечение комплексного освоения и развития территорий Сибири и Дальнего Востока и разработки новых месторождений полезных ископаемых;
- формирование и распространение новых транспортных (перевозочных) и транспортно-логистических технологий, обеспечивающих повышение качества и доступности транспортных услуг;
- обеспечение комплексной безопасности и устойчивости транспортной системы.



Рис. 5. Основные цели интеллектуальных транспортных систем

С учетом мнения ряда ведущих экспертов выделены важнейшие перспективные научно-технологические направления развития практических приложений в области единого транспортного пространства в России в области:

1. Создания скоростных и высокоскоростных железных дорог:
 - развитие высокоскоростного и скоростного пассажирского движения;
 - внедрение скоростного грузового движения, в первую очередь – контейнерного и контейнерного.
2. Транспортных систем городских агломераций:
 - развитие транспортной инфраструктуры городских агломераций;
 - развития транспортных систем и средств городских агломераций.
3. Региональных транспортно-логистических систем:
 - внедрение научных методов (управленческих, технических, технологических, экономических);
 - развитие логистической инфраструктуры.
4. Развития автомобильных дорог:
 - применение новых технологий и материалов в строительстве инфраструктуры;
 - внедрение интеллектуальных систем управления движением и безопасностью;
 - инновационные транспортные средства.
5. Развития авиационного транспорта:
 - разработка перспективных летательных средств различного вида и предназначения;
 - совершенствование авионики, систем управления полетами и безопасностью.

6. Развития внутренних водных путей:
 - развитие транспортных средств внутренних водных путей;
 - развитие инфраструктуры (расширение и углубления судоходных путей и гидросооружений) международных транзитных коридоров;
 - совершенствование международного транспортного и таможенного права в области международных перевозок по внутренним водным путям.
7. Организация новых морских мировых водных путей и их обеспечение:
 - северный морской путь;
 - внутренние водные пути европа – индийский океан;
 - никарагуанский канал;
 - модернизация и расширение существующих трансконтинентальных каналов (Панамский, Суэцкий).
8. Глобальных сухопутных транспортных проектов:
 - развитие путей из Африки в Азию;
 - создание путей из Чукотки на Аляску;
 - создание путей из Японии в Россию;
 - развитие путей из Европы в Африку;
 - новый «шелковый путь».

В совокупности эти предложения специалистов целесообразно учитывать при решении вопросов модернизации единого транспортного пространства.

Важным в решении вышеуказанных задач является формирование экспертного сообщества в области транспортных систем. Оно позволит концентрировать усилия научного сообщества на разработку предложений по инновационному развитию транспортной отрасли, обеспечит возможность выбора лучших предложений по прорывным технологиям.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России.

Список литературы

1. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 г. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 22.11.2008 г. № 1734-р.
2. Указ Президента РФ от 07.07.2011 г. № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации».
3. Транспорт России. Информационно-статистический бюллетень. Январь–декабрь 2011 г.: Минтранс России. М., 2012.

Reference

1. *Transportnaya strategiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 g. Utverzhdena rasporyazheniem Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 22.11.2008, no. 1734-r* [Transport Strategy of the Russian Federation for the period up to 2030. Approved by the Federal Government dated 22.11.2008, no. 1734-p].
2. *Ukaz Prezidenta RF ot 07.07.2011 no. 899 «Ob utverzhdenii prioritetnykh napravleniy razvitiya nauki, tekhnologii i tekhniki v Rossiyskoy Federatsii i perechnya kriticheskikh tekhnologii Rossiyskoy Federatsii»* [Presidential Decree dated 07.07.2011, no. 899 «On approval of the priority directions of development of science, technology and engineering in the Russian Federation and the list of critical technologies of the Russian Federation»].
3. (2012) *Transport Rossii. Informatsionno-statisticheskiy byulleten'. Yanvar'-dekabr' 2011 goda* [Transport of Russia. Information and statistical bulletin. January–December 2011]. *Mintrans Rossii* [The Ministry of Transport of Russia]. Moscow.

НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ И МИРЕ: НОВЫЕ ПОДХОДЫ, ТЕНДЕНЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ

Н.С. Барабаш, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. филол. наук, nsb@extech.ru

В статье анализируются результаты новых подходов в области обучения и непрерывного образования в России, ведущих странах Европы и США. Рассмотрены основные направления и выявлены наиболее перспективные тенденции развития этой области до 2020 г., представлены передовые технологии и модели в области профессиональной подготовки как студентов, так и дипломированных специалистов-профессионалов.

Ключевые слова: непрерывное образование, образовательные технологии, профессиональная подготовка, новейшие разработки в сфере образования, компетентностный подход в образовании, образовательная нейронаука, когнитивные образовательные технологии.

LIFE LONG LEARNING IN RUSSIA AND ALL OVER THE WORLD: THE NEW APPROACHES, TENDENCIES, AND TECHNOLOGIES

N.S. Barabash, Head of Department, SRI FRCEC, Doctor of Philology, nsb@extech.ru

This article is dedicated to the analyzing of the new approaches and life long learning in Russia, Europe and the US. It covers the main directions and the most perspective tendencies of that scientific area till 2020, and considers the most advanced technologies and products in training of as students as well-skilled professionals.

Key words: life long education, educational technologies, training, the advanced educational products, competence-based approach in education, neuroeducation, cognitive approach in education.

Введение

Становление и развитие инновационной или «умной» экономики и общества, основанного на знаниях, невозможно без опережающего инновационного развития системы образования. Инновационные преобразования практически всех составляющих образовательной системы выступают сегодня основой ее модернизации.

Непрерывное образование – это непрекращающийся процесс, в который вовлечен человек с ранних лет и до глубокой старости, требующий гибкости ума, стремления к пополнению и расширению знаний как профессиональных, так и социокультурных, желания постоянно развиваться как полноценная и многогранная личность

Инновационная направленность в сфере профессиональной подготовки и непрерывного образования в современных условиях развития общества, культуры и образования определяется рядом обстоятельств:

- социально-экономическими преобразованиями, которые обуславливают необходимость обновления системы образования, содержания и технологий организации учебного процесса, разработки новых моделей управления. Инновационная направленность выступает средством реализации и обновления образовательной политики;

- непрерывным изменением содержания и объема учебных дисциплин, введением новых предметов, требующих постоянного поиска новых форм и технологий обучения. В этом случае усиливается значимость профессии педагога, постоянное повышение его мастерства

и квалификации, становится все более востребованной компетентностная модель обучения студентов;

— изменением условий применения технических и методических средств. На сегодняшний день значительно возросла степень свободы педагогов в выборе технологий, методического и дидактического материала, организации образовательного пространства. Именно поэтому столь важным является анализ и оценка новых технических средств в сфере образования, а также создание необходимых условий для их успешного применения.

Инновационные процессы в образовании призваны связать ранее изолированные друг от друга области: использование новейших разработок в сфере образования как теоретического, так и практического свойства, для их взаимообогащения, что оказало бы крайне благотворное воздействие на образовательный процесс, как в частности, так и в целом.

Общие проблемы развития исследований в области образования

Экспертным сообществом научно-технической сферы выделяется ряд актуальных для России направлений исследований и разработок («исследовательских фронтов») в области новых образовательных технологий.

Предложения экспертов по структуризации проблематики новых образовательных технологий представлены на рис. 1, где очевидна тесная взаимосвязь между всеми областями новых образовательных технологий (образовательной нейронаукой, когнитивными исследованиями); взаимопроникновение различных образовательных методик невозможно без новейших достижений в области информационно-коммуникационных технологий: дистанционных технологий, стимуляторов, которые, в свою очередь подстраиваются под индивидуальные запросы каждого конкретного студента, современные требования рынка и конкретных работодателей.

Значительное число экспертов признает перспективность нейронауки в области получения новых знаний для разработки принципиально новых подходов, моделей и технологий в области образования. Образовательная нейронаука (Educational Neuroscience, Neuroeducational Research) — это принципиально новое направление в мировой науке, в котором, с одной стороны, еще не обозначились мировые лидеры, с другой — у России есть определенный задел, что дает нам шанс занять достойную нишу в этой области.

На базе фундаментальных исследований (нейронаука, когнитивные науки, бихевиоризм) можно предположить появление принципиально новых достижений в сфере образования, которые существенно повлияют на кардинальные изменения в российском образовании и поспособствуют его конкурентоспособности на мировом рынке.

Мнение экспертов во многом подтверждается и данными SciVal: за период 1996–2013 гг. в Scopus проиндексирована всего 41 публикация, относящаяся к тематике образовательной нейронауки. При этом действительно серьезная публикационная активность в этой области началась лишь в 2009 г. И хотя среди указанных публикаций нет ни одной российской, явный лидер в этом направлении пока также не просматривается (незначительное количественное преимущество наблюдается у исследователей из США и Великобритании).

Непрерывное образование

На рис. 2 отражены основные элементы создаваемой в России системы непрерывного образования в соответствии с Федеральным законом об образовании в Российской Федерации. Эти элементы включают в себя основные уровни образования — общее, профессиональное и дополнительное профессиональное, а также дополнительное образование детей и взрослых. Отдельной задачей в соответствии с «майскими указами» Президента РФ, ГП РО и рядом региональных программ развития образования является обеспечение доступности образования для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.



Рис. 1. Предложения по структуризации проблематики новых образовательных технологий

Компетентностный подход

Основные принципы компетентностного подхода в образовании:

1. Баланс между потребностями рынка, академической программой университета, а также способностями и профессиональными ожиданиями студента:

— студенты и работодатели находятся в тесном сотрудничестве с преподавателями и работниками обучающих программ;

— происходит постоянное отслеживание тенденций в индустрии (что актуально для будущего специалиста);

— происходит постоянное обновление учебного плана в соответствии с тенденциями рынка, требованиями академической среды и их постоянная корреляция.

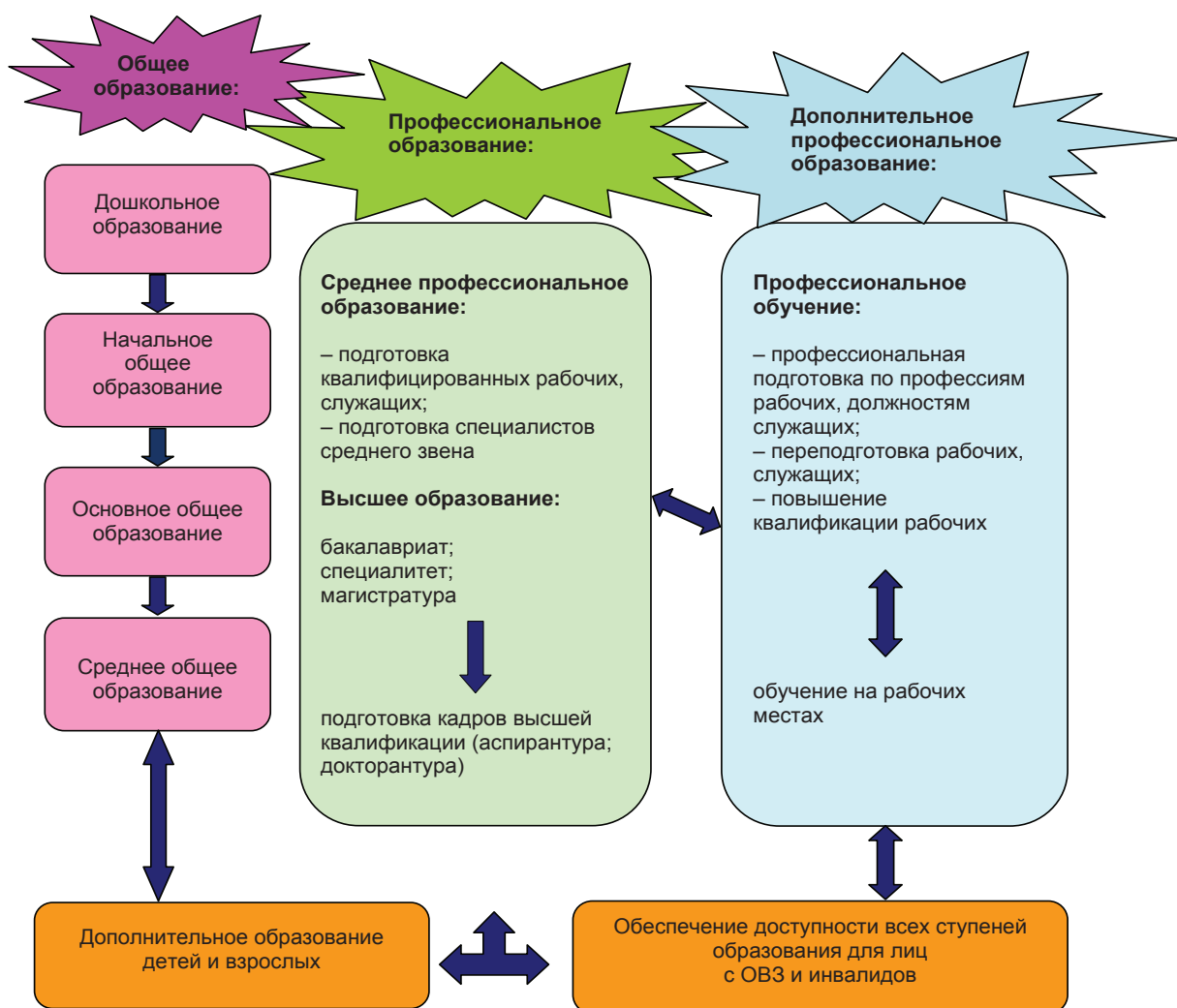


Рис. 2. Непрерывное образование

2. Формирование учебного плана в соответствии с индивидуальными запросами студента в расчете на его специализацию и потребности рынка:

- необходимость серьезной мотивации для основательного получения как академических (теоретических) знаний, так и практических навыков в выбранной области;
- индивидуальный план занятий, возможность начать новый курс, не дожидаясь, пока остальные студенты его пройдут.

3. Постоянная доступность (online и offline) учебных материалов, круглосуточная техподдержка:

- постоянная ре-эволюция учебных материалов совместно с производителями ПО, коммерческими и некоммерческими изданиями, профессиональными сообществами и др. для постоянного повышения их качества, соответствия современным тенденциям и потребностям рынка.

Персонализация образования

Персонализированное обучение в XXI веке достигается посредством гибкого подхода, основанного на выборе, способностях, индивидуальных качествах, навыках, достижениях и устремлениях каждого конкретного студента, который принимает во внимание все трудности восприятия нового материала, неизбежно возникающие в процессе обучения.

Имеет смысл отметить и тот факт, что ни одна другая современная модель обучения не предлагает столько новейших, всесторонних разработок и исследований в области образования и столь яркой манеры донести их до студентов (Фонд персонализации обучения. Калифорния, США) [1].

Элементы персонализированного обучения:

1) Оценка желания учиться (сильные и слабые стороны, индивидуальные особенности студента и т.д.)

2) Эффективные стратегии обучения, такие как LMS (система управления обучением в области электронного дистанционного обучения), CLMS — креативная система управления обучением в области электронного дистанционного обучения студентов).

3) Образовательные решения вне классной комнаты (как личная социальная коммуникация на местном уровне, так и виртуальная — социальные сети и т.п.) — важная часть программы успешного персонального образования.

На рис. 3 в краткой форме представлены сильные и слабые стороны персонализированного образования, как в отношении учителей, так и в отношении студентов.

Новые технологии

Образовательный ретренинг. Эта технология получает распространение в последнее время в основном в системе неформального образования. Лекционно-семинарская форма устарела, на смену ей приходят новые формы обучения взрослых. Образовательный ретренинг легко встраивается в процесс формального и неформального образования взрослых и позволяет учитывать личностные качества и способности студентов, их профессиональный, социальный и жизненный опыт.

Менторное обучение (Mentored Learning) ориентируется на индивидуальную программу для каждого студента и направлено на развитие его способностей. Несмотря на то, что обучение проводится в аудитории, у студентов в распоряжении есть записанная заранее лекция, состоящая из теоретического материала и практических упражнений, и они пользуются ею, ориентируясь на свою персональную программу обучения.

Смешанное обучение (Blended Learning) — сочетание и взаимное дополнение двух основных образовательных форматов: «преподаватель — учащийся» (личный образовательный контакт) и «учащийся — мультимедийная образовательная среда» (самостоятельная работа студента с инструментами ИКТ).

Программированное обучение и когнитивная образовательная технология. Метод, основанный на достижениях бихевиоризма, позволяет в короткие сроки заложить в студента необходимые знания и навыки, а также корректировать его поведение.

В этом случае материал подается небольшими «порциями» и сопровождается контролем усвоения материала; новую же информацию студент начинает получать только после выполнения контрольного задания, в достаточной степени усвоив предыдущий материал.

Преимуществами этого метода являются «порционность» учебного материала, активная самостоятельная работа ученика, постоянный контроль усвоения, индивидуальный темп обучения и возможность использования технических средств.

Образовательная нейронаука (Brain-Targeted Teaching Model). Развитие этой группы технологий предполагает, что понимание функциональных особенностей мозга человека позволит предсказать путь его дальнейшего развития, а также даст возможность с помощью обучающих технологий повлиять на процесс обучения (принимая во внимание индивидуальные особенности каждого студента).

Надо отметить, что в нашей стране гораздо меньше используют интерактивные и программные средства обучения, в то время как в Европе и США одним из компонентов развития нейрообразования является активное использование различных обучающих игровых и программных продуктов.

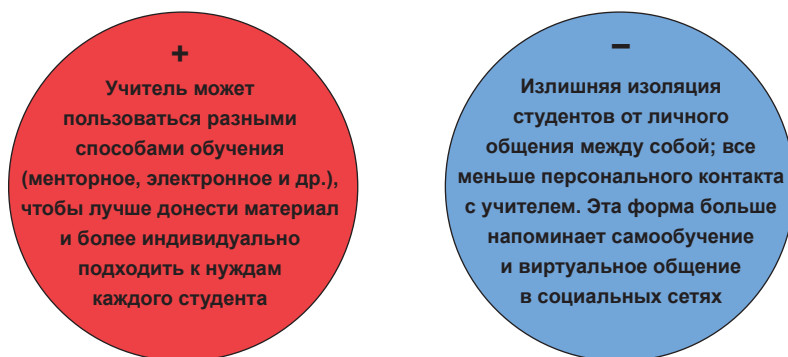


Рис. 3. Плюсы и минусы персонализации образования

Основными тенденциями развития технологий в рамках нейрообразования являются:

- исследование функциональных особенностей мозга с целью диагностики и предсказания возможных трудностей в обучении конкретного студента;
- определение уже имеющихся особенностей развития, например, трудности при чтении и восприятии информации (дислексия): эта технология позволяет как работать над уже имеющимися проблемами, так и препятствовать возникновению их появления.

Модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда (Modular Object Oriented Digital Learning Environment (Moodle)) — это виртуальная среда обучения и управления процессом образовательной деятельности, интеллектуальный базис инновационного проекта «Мобильный университет», максимально использующий возможности современных информационных технологий с целью повышения качества образовательного процесса.

Moodle распространяется как программное обеспечение с открытыми исходными кодами. Это способствует широкому распространению системы и обеспечивает высокое качество ПО, его быстрое развитие и защищенность, при этом Moodle не уступает по своим возможностям многим коммерческим программным комплексам.

Мобильное обучение (M-Learning). Особенности технологии:

- использование личных мобильных устройств студентов, что позволяет экономить на дорогостоящем оборудовании;
- наличие большого числа готовых решений, предоставляемых бесплатно (в том числе «облачные» технологии и приложения Google Apps), открывающие возможности создания виртуальной образовательной среды для всего учебного заведения, отдельных факультетов или конкретных курсов);
- технологии, объединяющие преимущества дистанционного обучения и совместного обучения студентов (Collaborative Learning) — простое и эффективное использование инструментов командной работы при сохранении индивидуального подхода к каждому студенту.

«Дорожные карты» в России и мире. В этой связи следует также привести некоторые из направлений фундаментальных исследований (которые также можно считать «дорожной картой»), имеющих непосредственное отношение к непрерывному образованию, являющиеся приоритетными в рамках *фундаментальных научных исследований РАО на 2013–2020 гг.* [2].

В этой связи следует также привести некоторые из направлений фундаментальных исследований (которые также можно считать «дорожной картой»), имеющих непосредственное отношение к непрерывному образованию, являющиеся приоритетными в рамках *фундаментальных научных исследований РАО на 2013–2020 гг.* [3].

Европейская «дорожная карта» (2014–2020 гг.) в области непрерывного обучения, развития профессиональных навыков и повышения квалификации

Долгосрочная цель	– Компании настроены на компетенцию работников и организации в целом – Внутриорганизационное обучение и продвижение – Сертификация и аккредитация на рабочем месте – Взаимодействие между академическим и профессиональным образованием (согласно требованиям индустрии, предъявляемой к специалисту)
Краткосрочная цель	– Продвижение значимости факта наличия у специалиста e-portfolio (с краткосрочными планами и долгосрочными перспективами). Установление правил и требований для специалистов – Партнерство формального образования и профессиональных навыков в профессиональной сфере
Роль технологий	– Увеличение роли различных систем управления контентом («облачные» технологии, виртуальная реальность, e-портфолио, включающие в себя блоги и микроблоги, архивы информации, игры-симуляторы/развивающие игры, содержащие обучающую составляющую, смартфоны и планшеты, позволяющие сделать обучение мобильным и не отрываться от рабочего графика – Все это меняет и повышает ценность образовательного процесса, e-portfolio и социальные сети играют одну из ключевых ролей
Стратегии	– Новые стратегии в образовании для взрослых, их взаимосвязь с долгосрочными целями (см. выше) – ID/паспорт непрерывного обучения как отдельного специалиста, так и всей компании (организации), отражающий уровень компетенции, навыки и демонстрирующий мотивацию к дальнейшему обучению – Способы поощрения (нематериальные) внутри профессиональных сообщества вне- и внутри компаний – Материальные поощрения для сотрудников – Поддержка и продвижение e-portfolio, блогов и страниц в соцсетях (обновление и пополнение информации о новых тренингах, проф. опыте, навыках и др.)

Российская «дорожная карта» в области непрерывного обучения, развития профессиональных навыков и повышения квалификации (программа «Информационное общество» 2011–2020 гг., Министерства связи и массовых коммуникаций РФ)

1. Формирование начальной зоны онлайн-образования. В этом направлении необходима адаптация лучших зарубежных онлайн-курсов, наиболее востребованных учителями (чем занимается компания Coursera и ее партнеры)
2. Формирование собственной МООС-платформы (massive online open courses). В России количество образовательных инициатив и стартапов растет с каждым годом, но большинство из них сталкиваются с неготовностью образовательных учреждений к подобным нововведениям, а иногда и отсутствие в них даже обычного электронного обучения
3. Продвижение лучших российских программ на зарубежные МООС-платформы. Основным способ продвижения — создание уникальных образовательных программ. Представление таких программ в международных образовательных средах — один из способов интеграции в глобальное интернациональное образовательное пространство
4. Перевод образовательных учреждений на новые образовательные технологии, базирующиеся на применении онлайн-курсов. Открытое образование ориентировано на подготовку слушателей к полноценному участию в общественной и профессиональной областях в условиях рыночных отношений. Придание системе образования качеств открытой системы влечет кардинальное изменение ее свойств при планировании обучения, выборе места, времени и темпа, <i>в переходе от принципа «образование на всю жизнь» к принципу «образование через всю жизнь».</i> На практике эта система реализуется с помощью <i>сетевых технологий</i>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
Информатизация образования, интеллектуального развития и социализация современного человека	Философско-методологические, социально-педагогические и медико-психологические основания создания и функционирования информационно-образовательного пространства непрерывного образования, теоретико-методологические основы подготовки педагогических и управленческих кадров как координаторов информационного образования, интеллектуального развития и социализации человека в условиях информационного общества глобальной массовой коммуникации. Модели сетевого взаимодействия между участниками образовательного процесса в информационно-образовательной среде, реализующей дистанционные технологии
Система психологической, методической и медико-социальной поддержки пользователя при когнитивно-информационном взаимодействии со средствами информационных и коммуникационных технологий	Рекомендации по осуществлению когнитивно-информационного взаимодействия участников образовательного процесса в информационно-образовательной среде. Информационные модели представления на экране изучаемых объектов, процессов, посредством технологии «Виртуальная реальность», формирование позитивной направленности Интернет-среды средствами сетевой школы для школьников, учителей и студентов
Интеллектуализация информационных систем и технологических процессов в сфере образования	Обеспечение создания и использования образовательных стандартов междисциплинарного характера, обеспечение разработки и сертификации программно-аппаратных и информационных комплексов образовательного назначения. Методики создания адаптивных информационных систем моделирования информационных процессов в тренажерных системах профессионального назначения и управление технологическими процессами в образовании

Положение дел в России: статистика и аналитика

Наиболее важные проблемы в России в области непрерывного образования, нуждающиеся в срочном решении:

1. Необходимость опережающей подготовки педагогических кадров в системе непрерывного образования и постоянное повышение их квалификации.

2. Проблемы (культурно-психологические и возрастные) в отношении подготовки и переподготовки педагогических кадров (в том числе, профессорско-преподавательского состава вузов), необходимых для освоения.

3. Анализ возрастной структуры кадров образования свидетельствует о том, что в России доля молодых учителей в возрасте до 25 лет весьма незначительна, хотя и соответствует среднемировому значению показателя. Если принять во внимание количество педагогов возрастной группы 25–39-х лет, то доля учителей этого возраста в России существенно ниже средней по европейским странам. Россия является абсолютным лидером по доле преподавателей в возрасте старше 50 лет и учителей пенсионного возраста.

4. За последние десятилетия в связи с большими изменениями социокультурной ситуации студенты существенно изменились в социальном, психологическом, физиологическом аспектах. По мнению экспертов РАО, у них понижаются творческие способности, энергичность мышления, волевые качества, возрос эмоциональный дискомфорт, четко проявляется потребность экранной стимуляции познавательных процессов и деятельности вообще. По данным международного исследования школьников PISA за 2012 г., средний балл успеваемости российских школьников (по сравнению с ведущими странами Европы, Японией, Китаем, Южной Кореей) ниже среднего (494) на 12 баллов (482) [4].

Информационные технологии и образование становятся теми сферами человеческой деятельности, которые знаменуют новую эпоху, поэтому должны стать базовыми для решения стоящих перед человечеством проблем. Необходимым условием формирования инновационной экономики является модернизация системы образования, становящейся основой динамичного экономического роста и социального развития общества, фактором благополучия граждан и безопасности страны.

Инновационные процессы в образовании немыслимы без применения информационных технологий. На сегодняшний день вопросы электронного обучения и информатизации образования затрагивают, по меньшей мере, 9 федеральных законов, а также различные концепции, стратегии, программы и т.д. Информационные технологии определяют переход к новым моделям образования, становятся важным аспектом подготовки педагогов к инновационной деятельности.

Вместе с тем, несмотря на все попытки, не удастся переломить тенденцию нарастания неравенства в отечественном образовании, особенно доступ к качественному образованию. Рост социально-экономического неравенства фактически привел к возникновению двух систем образования: для обеспеченных и образованных (преимущественно городских) и малообразованных небогатых (преимущественно сельских) семей.

Инновационное развитие экономики нуждается в новых средствах, системах и методах формирования кадрового потенциала, использовании нестандартных образовательных схем.

«Истории успеха» в России в области непрерывного образования

Технология «*Образовательный ретренинг*» в России была апробирована на двух экспериментальных площадках.

Например, в АОУ ДПО «Тюменский областной государственный институт развития регионального образования» было апробировано внедрение технологии образовательного ретренинга в процесс подготовки и повышения квалификации отдельных категорий специалистов (педагоги, социальные работники, муниципальные служащие и др.).

В области «*Менторное обучение*» ключевым разработчиком технологий и продуктов в области менторного обучения выступает ООО «М-Скилз». Информация о технологиях, продуктах, клиентах компании и их отзывы представлены на сайте компании [5].

В области «*Смешанное обучение*» экспериментальной площадкой по внедрению технологий смешанного обучения выступает ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС». В университете внедрена технология смешанного обучения английскому языку.

В области «*Когнитивных образовательных технологий*» можно выделить два крупных проекта по разработке и практическому внедрению технологий программированного обучения и когнитивных образовательных технологий.

Проект «Когнитивная образовательная технология «карты понятий» на площадке ФГАОУ «Академия повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования». Эксперты отмечают, что применение карт понятий формирует в сознании обучающегося вербальную картину мира, которая гораздо точнее соответствует его объективным характеристикам.

Образовательный проект «Математика. Психология. Интеллект» (МПИ) – совместный проект ФГБОУ ВПО «Томский государственный педагогический университет» и ФГБУН «Институт психологии РАН». В рамках проекта разработано новое поколение учебных материалов по математике (учебников, практикумов и др.) для учащихся 5–9-х классов общеобразовательной школы, способствующих обогащению внутреннего мира учащихся.

В области «*M-learning*» экспериментальной площадкой является Санкт-Петербургский государственный экономический университет.

Выводы и предложения

Экспертное сообщество научно-технической сферы по формированию программы государственной поддержки развития нового поколения образовательных технологий для дальнейшего успешного развития непрерывного образования в России предлагает активно поддержать это направление рядом следующих шагов:

— В ближайшем будущем перспективы образовательных технологий будут связаны с развитием фундаментальных знаний о функционировании человеческого мозга (нейронаука) и информационно-телекоммуникационных технологий. Основной упор в государственной организационной и финансовой поддержке развития новых образовательных технологий предлагается сосредоточить на этих направлениях.

— Необходима государственная поддержка развития «экспериментальных площадок» — технологического оснащения общеобразовательных школ и исследовательских центров, вовлеченных в процессы тестирования и оценки эффективности и безопасности новых образовательных технологий на основе разных теоретических платформ — нейронаучной, когнитивной, бихевиоральной.

— Также требуется государственная поддержка для развития моделей и технологий непрерывного образования, в том числе непрерывного инклюзивного образования инвалидов.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России по теме 3246.

Список литературы

1. Personalized Learning Foundation (PLF). 2012. What Is Personalized Learning? Available at (accessed 1 June 2012): <http://personalizedlearningfoundation.org/id3.html>.
2. Mapping and Analysing prospective technologies for learning. Results from a consultation with European stakeholders and roadmaps for policy action. European Commission, 2014.
3. Приложение 15 к Программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013—2020 гг., 3 декабря, 2012 г.
4. PISA 2012 Results in focus. Available at: <http://www.oecd.org/pisa>.
5. Available at: <http://www.mental-skills.ru>.
6. Государственная и региональная политика в области инженерного образования. Аналитический вестник, Выпуск № 9. Серия: Законодательное обеспечение развития науки, образования, здравоохранения, культуры. М., 2011.
7. Холодная М.А. Когнитивные стили: о природе индивидуального ума. 2 изд. СПб., 2004.
8. Паспорт государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013—2020 гг., 15 мая 2013 г.
9. Aceto S., Borotis S., Devine J., Fischer T. Mapping and Analysing Prospective Technologies for Learning Joint Research Centre — Institute for Prospective Technological Studies European Commission, 2014. Available at: www.jrc.ec.europa.eu.
10. Transforming American Education Learning Powered by Technology National Education Technology Plan 2010. U.S. Department of Education Office of Educational Technology November 2010. Available at: www.ed.gov.

References

1. Personalized Learning Foundation (PLF). 2012. What Is Personalized Learning? Available at (accessed 1 June 2012): <http://personalizedlearningfoundation.org/id3.html>.
2. Mapping and Analyzing prospective technologies for learning. Results from a consultation with European stakeholders and roadmaps for policy action. European Commission, 2014.
3. *Prilozhenie 15 k Programme fundamental'nykh nauchnykh issledovaniy gosudarstvennykh akademiy nauk na 2013—2020 gg., 3 dekabrya, 2012 g.* [Annex 15 to the Program of fundamental scientific research of state academies of Sciences for 2013—2020, December 3, 2012].

4. PISA 2012 Results in focus. Available at: <http://www.oecd.org/pisa>.
5. Available at: <http://www.mental-skills.ru>.
6. (2011) *Gosudarstvennaya i regional'naya politika v oblasti inzhenerenogo obrazovaniya* [State and regional policy in the field of engineering education]. *Analiticheskiy vestnik, Vypusk № 9. Seriya: Zakonodatel'noe obespechenie razvitiya nauki, obrazovaniya, zdavookhraneniya, kul'tury* [Analytical Bulletin, Issue No. 9. Series: Legislative support for the development of science, education, health, culture]. Moscow.
7. Kholodnaya M.A. (2004) *Kognitivnye stili: o prirode individual'nogo uma. 2 izd.* [Cognitive styles: on the nature of the individual mind. 2 Edition]. St. Petersburg.
8. *Pasport gosudarstvennoy programmy Rossiyskoy Federatsii «Razvitie obrazovaniya» na 2013–2020 gg., 15 maya 2013 g.* [Certificate of the State Program of the Russian Federation “Development of education” for 2013–2020, May 15, 2013].
9. Aceto S., Borotis S., Devine J., Fischer T. Mapping and Analyzing Prospective Technologies for Learning Joint Research Centre – Institute for Prospective Technological Studies. European Commission, 2014. Available at: www.jrc.ec.europa.eu.
10. Transforming American Education Learning Powered by Technology National Education Technology Plan 2010. U.S. Department of Education Office of Educational Technology November 2010. Available at: www.ed.gov.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ НЕЗАВИСИМОЙ ИДЕНТИФИКАЦИОННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ТОВАРОВ И ТЕХНОЛОГИЙ В ЦЕЛЯХ ЭКСПОРТНОГО КОНТРОЛЯ В ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ

Е.Л. Хицунов, дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, *hidi88@extech.ru*

В.В. Беляев, вед. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, *vbelyaev@extech.ru*

В статье рассматриваются вопросы организации и проведения независимой идентификационной экспертизы товаров и технологий в области экспортного контроля.

Ключевые слова: экспортный контроль, внешнеэкономическая деятельность, идентификационная экспертиза.

ORGANIZATION AND CONDUCT OF INDEPENDENT IDENTIFICATION EXAMINATION OF COMMODITIES AND TECHNOLOGIES IN THE FIELD OF EXPORT CONTROL AT THE SRI FRCEC

E.L. Hitsunov, Director of Centre, SRI FRCEC, *hidi88@extech.ru*

V.V. Belyaev, Leading Researcher, SRI FRCEC, *vbelyaev@extech.ru*

The article deals with the organization and conduct of independent identification examination of commodities and technologies in the field of export control.

Keywords: export controls, foreign trade activities, identification expert examination.

Российская Федерация проводит активную линию на укрепление режимов нераспространения ОМП и средств его доставки, принимая участие в работе соответствующих международных форумов и организаций в рамках международных режимов экспортного контроля — Вассенаарских договоренностей, Режима контроля за ракетной технологией, Комитета Цангера, Группы ядерных поставщиков и Австралийской группы, а также при принятии решений Советом Безопасности ООН по вопросам экспортного контроля и нераспространения ОМП.

Разработанная в Российской Федерации система экспортного контроля, включающая в себя лицензирование, Контрольные Списки товаров и технологий, экспорт которых контролируется, проведение идентификационной экспертизы в целях экспортного контроля, позволяет обеспечить безопасность государства, а также поддержание и развитие международных отношений.

Анализ материалов для идентификационной экспертизы товаров и технологий в целях экспортного контроля и ее проведение в ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, а также разработка предложений и методических материалов по совершенствованию проведения экспертизы по заявкам участников внешнеэкономической деятельности Российской Федерации, по заявкам вузов, подведомственных Минобрнауки России, осуществляющих обучение иностранных студентов, аспирантов, специалистов и выполняющих совместные НИР и ОКР с иностранными организациями, а также по запросам (поручениям) Минобрнауки России, таможенных и правоохранительных органов, осуществляются в соответствии с Государственным заданием № 2015/Н7 от 15 декабря 2014 г. В Институте разработаны и утверждены приказом Генерального директора от 18 июня 2012 г. № 65 «Положение о проведении независимой идентификационной экспертизы товаров и технологий в целях экспортного контроля в

ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ» и «Регламент проведения независимой идентификационной экспертизы товаров и технологий в целях экспортного контроля», которые подлежат постоянному мониторингу в соответствии с изменениями в законодательной базе по экспортному контролю. Данные документы подготовлены в соответствии с требованиями Федерального закона от 18 июля 1999 г. № 183-ФЗ «Об экспортном контроле», постановления Правительства РФ от 21 июня 2001 г. № 477 «О системе независимой идентификационной экспертизы товаров и технологий, проводимой в целях экспортного контроля» и постановления Правительства РФ от 28 марта 2012 г. № 249 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ по вопросам экспортного контроля».

Независимая идентификационная экспертиза товаров и технологий в ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ проводится на основании Свидетельства № 010 от 19 декабря 2012 г. сроком действия до 19 декабря 2017 г. «О получении специального разрешения на осуществление деятельности по проведению независимой идентификационной экспертизы товаров и технологий в целях экспортного контроля», выданного по решению Комиссии по экспортному контролю Российской Федерации (протокол заседания № 4 от 07 декабря 2012 г.).

Идентификация товаров и технологий двойного назначения, которые могут быть использованы для создания ОМП, средств его доставки, иных видов вооружений и военной техники, производится согласно шести Спискам (перечням) контролируемых товаров и технологий, утверждаемым Президентом РФ по представлению Правительства РФ, которые вступают в силу не ранее, чем через три месяца со дня их официального опубликования:

- «Список ядерных материалов, оборудования, специальных неядерных материалов и соответствующих технологий, попадающих под экспортный контроль», утвержденный Указом Президента РФ от 14 февраля 1996 г. № 202 (в ред. Указа Президента РФ от 01.09.2014 № 599) («ИС»);

- «Список оборудования и материалов двойного назначения и соответствующих технологий, применяемых в ядерных целях, в отношении которых осуществляется экспортный контроль», утвержденный Указом Президента РФ от 14 января 2003 г. № 36 (в ред. Указа Президента РФ от 01.09.2014 № 599) («ЯО»);

- «Список оборудования, материалов и технологий, которые могут быть использованы при создании ракетного оружия и в отношении которых установлен экспортный контроль», утвержденный Указом Президента РФ от 8 августа 2001 г. № 1005 (в ред. Указа Президента РФ от 18.11.2013 № 854) («РО»);

- «Список товаров и технологий двойного назначения, которые могут быть использованы при создании вооружений и военной техники и в отношении которых осуществляется экспортный контроль», утвержденный Указом Президента РФ от 17 декабря 2011 г. № 1661 (в ред. Указа Президента РФ от 21.07.2014 № 519) («ДН»);

- «Список химикатов, оборудования и технологий, которые могут быть использованы при создании химического оружия и в отношении которых установлен экспортный контроль», утвержденный Указом Президента РФ от 28 августа 2001 г. № 1082 (в ред. Указа Президента РФ от 07.06.2010 № 688) («ХО»);

- «Список микроорганизмов, токсинов, оборудования и технологий, подлежащих экспортному контролю», утвержденный Указом Президента РФ от 20 августа 2007 г. № 1083 (в ред. Указа Президента РФ от 08.07.2013 № 612) («БО»).

Организация работы в области экспортного контроля в ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ возложена на Центр экспертизы по экспортному контролю (ЦЭЭК).

Основными задачами ЦЭЭК являются:

- анализ деятельности Минобрнауки России в области экспортного контроля с подведомственными ему вузами и научными учреждениями, проводимый по заданиям или поручениям Минобрнауки России, по созданию и исполнению ими внутренних программ экспортного контроля;

- постоянный мониторинг законодательной базы экспортного контроля и на этой основе обобщение изменений для практического применения в деятельности Минобрнауки России и ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ;

- подготовка методических и аналитических материалов по вопросам экспортного контроля, и на этой основе информационная, методическая и организационная поддержка деятельности Минобрнауки России с подведомственными ему учреждениями, российскими участниками ВЭД, ФСТЭК России и Комиссией по экспортному контролю РФ;

- подготовка предложений по совершенствованию механизма контроля Минобрнауки России за внешнеэкономической деятельностью подведомственных ему вузов и научных учреждений, проводимая по поручениям Минобрнауки России, на основе материалов, полученных от него;

- проведение по поручениям Минобрнауки России, по заявкам российских участников ВЭД, заинтересованных в проведении экспертизы, или по запросам правоохранительных и контролирующих органов Российской Федерации независимой идентификационной экспертизы товаров, технологий, работ, образовательных услуг, результатов интеллектуальной деятельности, которые могут быть использованы при создании ОМП, средств его доставки, иных видов вооружения и военной техники либо при подготовке и (или) совершении террористических актов;

- разработка и создание программ, обеспечивающих автоматизацию отдельных этапов экспертизы.

Данная деятельность строится исходя из указаний и задач, которые ставятся и определяются Минобрнауки России.

Результаты работы, выполненной в ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ по вопросам экспортного контроля, необходимы для обеспечения формирования в Минобрнауки России соответствующих разделов программных мероприятий Федеральных целевых программ, для информационной поддержки управленческих решений и внепрограммных мероприятий по приоритетным направлениям целевых программ (безопасность и противодействие терроризму, критические технологии), а также для обеспечения определенного контроля соответствующими департаментами и отделами деятельности подведомственных Минобрнауки России вузов и научных учреждений по вопросам экспортного контроля.

В Институте обобщена законодательная и нормативно-правовая база по экспортному контролю, систематически проводится подготовка экспертов из штатных сотрудников.

Постоянно ведется работа по разработке и внедрению программ, обеспечивающих автоматизацию отдельных этапов экспертизы. Так, в работе широко используются разработанные сотрудниками ЦЭЭК программы удаленной научно-технической экспертизы.

В 2014 г. сотрудниками Центра была разработана и внедрена в повседневную деятельность Информационно-поисковая система поддержки идентификационной экспертизы товаров и технологий в целях экспортного контроля (далее – Система), предназначенная для поиска и выборки информации, содержащейся в Контрольных Списках. Также Система позволяет осуществлять поиск соответствующих пунктов по всем шести контрольным Спискам через заданный код Единого таможенного тарифа Таможенного союза Республики Беларусь, Республики Казахстан и Российской Федерации (ЕТТ ТС) через одно или несколько ключевых слов, относящихся к наименованию или свойствам продукции (технологии). Полученная информация представляется в форматах DOC, XLS или PDF, а поиск запускается через заполнение фильтра или запроса в режиме конструктора.

Применение Системы позволяет максимально быстро осуществлять полную выборку необходимой информации. При этом исключаются ошибки, которые возможны при визуальном поиске по печатному или компьютерному тексту Списков.

Основной задачей экспертизы является установление принадлежности товара или технологии к продукции, подлежащей экспортному контролю. В этих целях определяются:

- общепринятое торговое (техническое) наименование товара или технологии, специфические признаки и критерии, указывающие на его принадлежность к однородной группе товаров, классу веществ, изделий, материалов и др. в соответствии с терминологией, используемой в Контрольных Списках, утвержденных Президентом РФ;

- область науки и техники, где применяются или могут быть применены товары или технологии, в том числе возможность их использования для создания ОМП, средств его доставки, иных видов вооружения и военной техники либо при подготовке и (или) совершении террористических актов;

- соответствие товара или технологии заявляемым характеристикам и техническому описанию;

- физический и химический состав товара; количественное соотношение содержащихся в нем компонентов; марка, сорт, тип, модель;

- позиции Контрольных Списков, а также иные нормативные правовые акты Российской Федерации в области экспортного контроля, под действие которых может подпадать товар или технология.

Результаты экспертизы используются участниками ВЭД для определения необходимости получения лицензии или иного предусмотренного законодательством Российской Федерации разрешения на осуществление внешнеэкономических операций с товарами и технологиями, а также таможенными, правоохранительными и контролирующими органами Российской Федерации при принятии решений по вопросам, входящим в их компетенцию.

В процессе проведения экспертизы деятельность заказчика экспертизы как участника ВЭД, а также заявленного конечного пользователя исследуемого объекта экспертизы рассматриваются на предмет отношения к военным программам в ядерной, химической, биологической и ракетной областях.

В договоре (контракте, соглашении), предусматривающем передачу товаров или технологий иностранному лицу, должны быть указаны:

- цели и место использования передаваемых товаров и технологий;

- конечный пользователь контролируемых товаров и технологий;

- обязательства иностранного лица, предусматривающие, что полученные им товары или технологии будут использоваться только в заявленных целях, не будут копироваться, модифицироваться, реэкспортироваться или передаваться кому-либо без письменного разрешения российского экспортера, согласованного с ФСТЭК России.

Однако, если такая информация не отражена в договоре (соглашении), то в процессе проведения независимой идентификационной экспертизы ЦЭЭК в обязательном порядке:

- осуществляет запросы участникам ВЭД о предоставлении соответствующих письменных обязательств, что находит отражение в определенном пункте заключения экспертизы;

- сопоставляет функциональное назначение и технические характеристики объекта экспертизы с заявленными целями его использования;

- рассматривает страну назначения, куда предполагается осуществить экспорт исследуемого объекта, в особенности относящегося к ядерной, химической, биологической или ракетной областям, на предмет отнесения к странам-участницам так называемого «ядерного клуба».

В отношении объекта экспертизы, который может иметь отношение к применению или использованию в негражданских целях, учитывая установленные договоренности по экспортному контролю за обычными вооружениями, товарами и технологиями двойного применения, ЦЭЭК запрашивает у Заказчика информацию на предмет отнесения данного объекта экспертизы к продукции военного назначения. Если исследуемый объект экспертизы не относится к продукции военного назначения и не изготавливался по заказу Министерства

обороны Российской Федерации, то Заказчик предоставляет копию соответствующего заключения.

В процессе проведения экспертизы в зависимости от страны назначения специалисты Центра также руководствуются нижеследующими Указами Президента РФ по резолюциям Совета Безопасности ООН.

Резолюции по Ирану:

– Указ Президента РФ от 28 ноября 2007 г. № 1593 «О мерах по выполнению резолюции Совета Безопасности ООН 1737 от 23 декабря 2006 г. и 1747 от 24 марта 2007 г.» (в ред. Указа Президента РФ от 22.09.2010 № 1154);

– Указ Президента РФ от 05 мая 2008 г. № 682 «О мерах по выполнению резолюции Совета Безопасности ООН 1803 от 03 марта 2008 г.» (в ред. Указа Президента РФ от 21.02.2011 № 210).

Резолюции по КНДР:

– Указ Президента РФ от 27 мая 2007 г. № 665 «О мерах по выполнению резолюции Совета Безопасности ООН 1718 от 14 октября 2006 г.» (в ред. Указа Президента РФ от 19.03.2014 № 155);

– Указ Президента РФ от 27.03.2010 № 381 «О мерах по выполнению резолюции Совета Безопасности ООН 1874 от 12 июня 2009 г.».

Резолюция по Судану: Указ Президента РФ от 24.06.2005 № 719 «О мерах по выполнению резолюции Совета Безопасности ООН 1591 от 29 марта 2005 г.».

Резолюция по Сомали: Указ Президента РФ от 24.04.2010 № 516 «О мерах по выполнению резолюции Совета Безопасности ООН 1844 от 20 ноября 2008 г.».

Резолюция по Либерии: Указ Президента РФ от 23.08.2010 № 1051 «О мерах по выполнению резолюции Совета Безопасности ООН 1903 от 17 декабря 2009 г.».

Резолюция по Эритрее: Указ Президента РФ от 22.07.2010 № 933 «О мерах по выполнению резолюции Совета Безопасности ООН 1907 от 23 декабря 2009 г.».

Резолюции по Ливии:

– Указ Президента РФ от 09.03.2011 № 286 «О мерах по выполнению резолюции Совета Безопасности ООН 1970 от 26 февраля 2011 г.» (с изменениями, внесенными Указом Президента РФ от 06.05.2012 № 589);

– Указ Президента РФ от 12.08.2011 № 1092 «О мерах по выполнению резолюции Совета Безопасности ООН 1973 от 17 марта 2011 г.» (с изменениями, внесенными Указом Президента РФ от 06.05.2012 № 589);

– Указ Президента РФ от 06.05.2012 № 589 «О мерах по выполнению резолюций Совета Безопасности ООН 2009 от 16 сентября 2011 г. и 2016 от 27 октября 2011 г.».

В целях защиты национальных интересов Российской Федерации был подписан Указ Президента РФ от 16 января 2009 г. № 64с «О мерах по запрещению поставок Грузии продукции военного и двойного назначения».

При обнаружении отношения Заказчика экспертизы и конечного пользователя к военным программам в ядерной, химической, биологической и ракетной областях, несовпадении функционального назначения и технических характеристик объекта экспертизы с заявленными целями его использования, обнаружении отношения исследуемого объекта экспертизы к продукции военного назначения, а также при намерениях Заказчика экспортировать определенный материал, товар или технологию в страны, подпадающие под резолюции Совета Безопасности ООН, ЦЭЭК доводит информацию до ФСТЭК России.

ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ по объемам проведения экспертизы входит в первую десятку организаций Российской Федерации, занимающихся экспортным контролем, а по качеству проведения идентификационной экспертизы является одной из ведущих организаций страны. За весь период деятельности Института не было ни одной претензии или обращения со стороны ФСТЭК России и участников ВЭД по вопросам экспортного контроля.

Работа по вопросам экспортного контроля проводится в постоянном и тесном взаимодействии с ФСТЭК России, которая своевременно информирует о всех изменениях законодательной базы, особенно касающихся вопросов международных санкций и контроля, что позволяет своевременно реагировать на эти изменения и учитывать в своей деятельности по подготовке экспертных заключений.

ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ постоянно и своевременно информирует ФСТЭК России о проведенных экспертизах, о выявленных сомнениях по участникам ВЭД, о выданных экспертных заключениях и представляет свои предложения по совершенствованию методов проведения экспертизы.

Следует подчеркнуть, что Институт постоянно взаимодействует с таможенными и правоохранительными органами Российской Федерации по вопросам экспортного контроля, в частности, сотрудники ЦЭЭК на безвозмездной основе систематически читают лекции и проводят практические занятия со слушателями Таможенной академии.

Квалификация сотрудников Института позволяет проводить независимые идентификационные экспертизы товаров и технологий в области экспортного контроля любого уровня сложности с высоким качеством.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России.

Список литературы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 18 июля 1999 г. № 183-ФЗ «Об экспортном контроле» (в ред. Федерального закона от 21.07.2014 г. № 259-ФЗ).
2. Постановление Правительства РФ от 16.04.2001 г. № 294 «Об утверждении Правил проведения государственной экспертизы внешнеэкономических сделок с товарами, информацией, работами, услугами и результатами интеллектуальной деятельности (правами на них), в отношении которых установлен экспортный контроль» (в ред. постановления Правительства Российской Федерации от 14.07.2008 № 524).
3. Постановление Правительства РФ от 21.06.2001 г. № 477 «О системе независимой идентификационной экспертизы товаров и технологий, проводимой в целях экспортного контроля» (в ред. постановления Правительства РФ от 22.12.2011 г. № 1105, с изм., внесенными постановлением Правительства РФ от 05.09.2011 г. № 730).
4. Положение и Регламент проведения независимой идентификационной экспертизы товаров и технологий в целях экспортного контроля в ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, утвержденные приказом Генерального директора от 18 июня 2012 г. № 65.

References

1. *Federal'nyy zakon Rossiyskoy Federatsii ot 18 iyulya 1999 g. no. 183-FZ «Ob eksportnom kontrole» (v red. Federal'nogo zakona ot 21.07.2014 no. 259-FZ) [Federal Law dated July 18, 1999, no. 183-FZ «On export control» (version of Federal Law dated 21.07.2014, no. 259-FZ)].*
2. *Postanovlenie Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 16.04.2001 g., no. 294 «Ob utverzhdenii Pravil provedeniya gosudarstvennoy ekspertizy vnesheekonomicheskikh сделок s tovarami, informatsiey, rabotami, uslugami i rezul'tatami intellektual'noy deyatel'nosti (pravami na nikh), v otnoshenii kotorykh ustanovlen eksportnyy kontrol'» (v red. postanovleniya Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 14.07.2008, no. 524) [Resolution of the Government of the Russian Federation of 16.04.2001, no. 294 «On approval of the state examination of foreign economic transactions with goods, information, services and intellectual property (with rights thereto) with respect to export control» (version of Resolution of the Government of the Russian Federation of 14.07.2008 no. 524)].*
3. *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 21.06.2001 g., no. 477 «O sisteme nezavisimoy identifikatsionnoy ekspertizy tovarov i tekhnologiy, provodimoy v tselyakh eksportnogo kontrolya» (v red. postanovleniya Pravitel'stva RF ot 22.12.2011 no. 1105, s izm., vnesennymi postanovleniem Pravitel'stva RF ot 05.09.2011 no. 730) [The RF Government decree dated 21.06.2001, no. 477 «On the system of independent identification expert examination*

of the goods and technologies conducted for the purpose of export control» (as amended by the decree of the RF Government dated 22.12.2011, no. 1105, Rev., introduced by RF Government regulation dated 05.09.2011, no. 730)].

4. *Polozhenie i Reglament provedeniya nezavisimoy identifikatsionnoy ekspertizy tovarov i tekhnologiy v tse-lyakh eksportnogo kontrolya v FGBNU NII RINKTsE, utverzhennyye prikazom General'nogo direktora ot 18 iyunya 2012 g. no. 65* [Regulations and Rules for independent identification examination of commodities and technologies to export controls SRI FRCEC Research Institute, approved by order of the Director General dated June 18, 2012, no. 65].

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ ЦЕНТРОВ НА БАЗЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ДЕЛОВЫХ НЕКОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

М.С. Баркасов, рук. проектов, Российское управленческое сообщество, канд. экон. наук, barkasov@gmail.com

В статье описываются возможности развития экспертных функций в некоммерческих организациях, направленных на поддержку управленческих решений органов региональной власти, руководителей региональных предприятий. Представлены результаты опросов о деятельности некоммерческих организаций, по мнению бизнесменов, наемных управленцев, экспертов и руководителей некоммерческих организаций в регионах РФ. Проведен анализ деятельности зарубежных и отечественных аналитических центров входящих в рейтинг экспертно-аналитических центров мира 2014 г.

Ключевые слова: экспертно-аналитический центр, поддержка управленческих решений, экспертные услуги для органов власти, региональные некоммерческие организации, коммуникационные мероприятия.

THE FORMATION OF EXPERT-ANALYTICAL CENTRES AT THE REGIONAL BUSINESS NON-PROFIT ORGANIZATIONS

M.S. Barkasov, Project Manager, Russian Management Community, Ph.D. of Economics, barkasov@gmail.com

The article describes the possibility of the development of expert functions in non-profit organizations aimed at supporting management decisions of regional authorities and heads of regional enterprises. The article presents the results of surveys on the activities of non-profit organizations, according to businessmen, salaried managers, experts and leaders of nonprofit organizations in the regions of the Russian Federation. The article analyzes the activities of foreign and domestic analytical centers included in the rating of the world expert-analytical centers in 2014.

Keywords: expert-analytical center, support of management decisions, expert services to governments, regional non-profit organizations, communication activities.

Выбор темы настоящей статьи связан с интенсивным развитием управленческой деятельности, в ходе которой менеджеру приходится сталкиваться со сложными многокритериальными решениями в быстро меняющейся обстановке при ограниченном доступе к информации. Повышению эффективности управленческой деятельности могут способствовать современные знания и экспертные технологии поддержки управленческих решений.

Органы государственной власти, научные учреждения, фонды, коммерческие и некоммерческие организации имеют экспертные ресурсы, направленные на поддержку управленческих решений, при этом экспертные советы в основном охватывают федеральный уровень, в то время как в субъектах РФ ощущается существенный дефицит такой экспертной поддержки [1].

Компенсировать сложившийся дефицит экспертных ресурсов могут некоммерческие организации, на базе которых возможно создание центров экспертной поддержки.

Экспертная поддержка управленческих решений широко используется в органах государственной власти, научных учреждениях, фондах, коммерческих и некоммерческих организациях. Наиболее известными являются Совет по развитию гражданского общества и пра-

вам человека при Президенте РФ и Экспертный совет при Правительстве РФ. Консультации экспертов необходимы для работы в государственных закупках при экспертном оценивании конкурсной документации, а также при общественном контроле за деятельностью органов исполнительной власти. Экспертные советы в научных учреждениях позволяют оценивать научные достижения, а также ранжировать проекты при распределении финансирования научных фондов, например в форме грантов. В сфере управления в коммерческих и некоммерческих организациях роль экспертов выполняют наблюдательные органы (наблюдательные и попечительские советы).

Экспертные функции широко востребованы на различном государственном уровне. При этом деятельность экспертных советов узконаправленна и не предполагает рассмотрение вопросов за рамками обозначенной функции советов. Большинство советов действует на федеральном уровне и касается деятельности федеральных органов власти. На региональном срезе экспертные функции недостаточно развиты. Это связано как с дефицитом финансирования деятельности экспертов, так и зачастую с отсутствием узких специалистов в регионах.

Недостающие экспертные функции органов власти восполняются некоммерческими организациями. Согласно данным всероссийских репрезентативных опросов руководителей негосударственных некоммерческих организаций, проведенных ЦФИ ГУ ВШЭ [2] с охватом в 1054 некоммерческих организаций, видно, по мере перехода от федерального к муниципальному уровню управления экспертная роль некоммерческих организаций возрастает.

Это может объясняться замещением недостающих экспертных ресурсов органов власти ресурсами некоммерческих организаций (см. рис. 1).

При этом согласно данным тех же опросов, активность некоммерческих организаций по оказанию сугубо экспертно-аналитических услуг в целом остается на очень низком уровне. Не более 5% опрошенных руководителей НКО заявили, то оказывают экспертно-аналитические услуги (см. рис. 2).

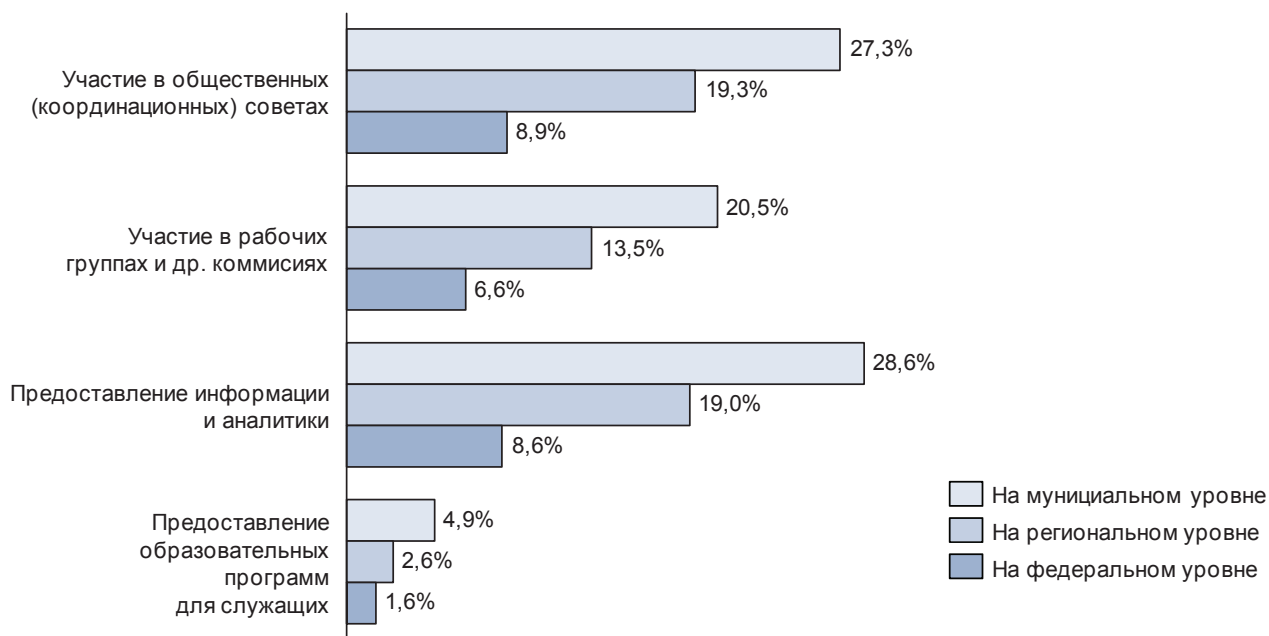


Рис. 1. Доля некоммерческих организаций осуществляющих взаимодействие с органами власти по экспертно-аналитическим направлениям

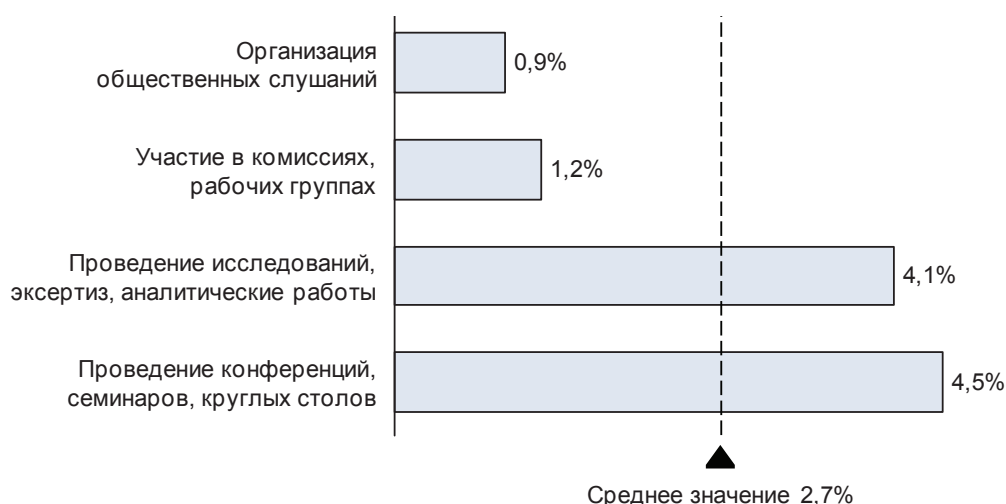


Рис. 2. Доля некоммерческих организаций оказывающих экспертно-аналитические услуги (в % от общего числа НКО)

Среди региональных деловых некоммерческих организаций можно выделить: *управленческие сообщества*, целью которых является предоставление коммуникативной площадки, в рамках которой члены могли бы обмениваться информацией, получать новые контакты, а также иметь возможность по дополнительному обучению, а также *предпринимательские и деловые ассоциации*, которые также создают площадки для общения, предоставляют инструменты лоббирования интересов в органах власти, активно участвуют в политической жизни страны. Участники управленческих сообществ в первую очередь нуждаются в услугах интеллектуального и профессионального роста (тренинги, мастер-классы, бизнес-клубы), а также в инструментах содействия карьерному продвижению. Бизнес ассоциации больше связаны с защитой и продвижением интересов компаний (продвижение продукции, расширении клиентской базы и др.).

Для выявления видов востребованных экспертных услуг некоммерческих организаций в ноябре 2014 г. силами Российского управленческого сообщества был проведен опрос [1] управленцев в восьми субъектах РФ находящихся в пяти федеральных округах с целью выявления *востребованных видов деятельности и предпочтительных форматов экспертной поддержки управленческих решений со стороны деловых некоммерческих организаций*. Для анализа были выбраны: Свердловская, Оренбургская, Тверская, Ростовская, Амурская области, Красноярский и Алтайский края и Республика Башкортостан. Рассматриваемые регионы имеют различное географическое расположение, различные уровни развития экономики и социальной сферы. *В ходе проекта* были опрошены 324 управленца. По гендерному признаку 63 % респондентов-управленцев составили мужчины и 37 % — женщины. Профессиональный статус в управленческой среде 53 % отметили как «наемный управленец», 27 % — собственники бизнеса, 10 % представители экспертного сообщества и 10 %, как «имеющие управленческий опыт, но в настоящее время не осуществляющие управленческую деятельность».

Опрос выявил наиболее заметные направления деятельности деловых некоммерческих организаций, а именно: проведение коммуникационных мероприятий для расширения деловых контактов (23 %) и проведение обучающих мероприятий для повышения компетенций управленцев (23 %). Распространенным является так же проведение опросов и рейтингов (12 %). Однако следует отметить и тот факт, что 13 % не видят деятельность организации вообще. Это свидетельствует о том, что деятельность организаций недостаточно активна и успешна (см. рис. 3).

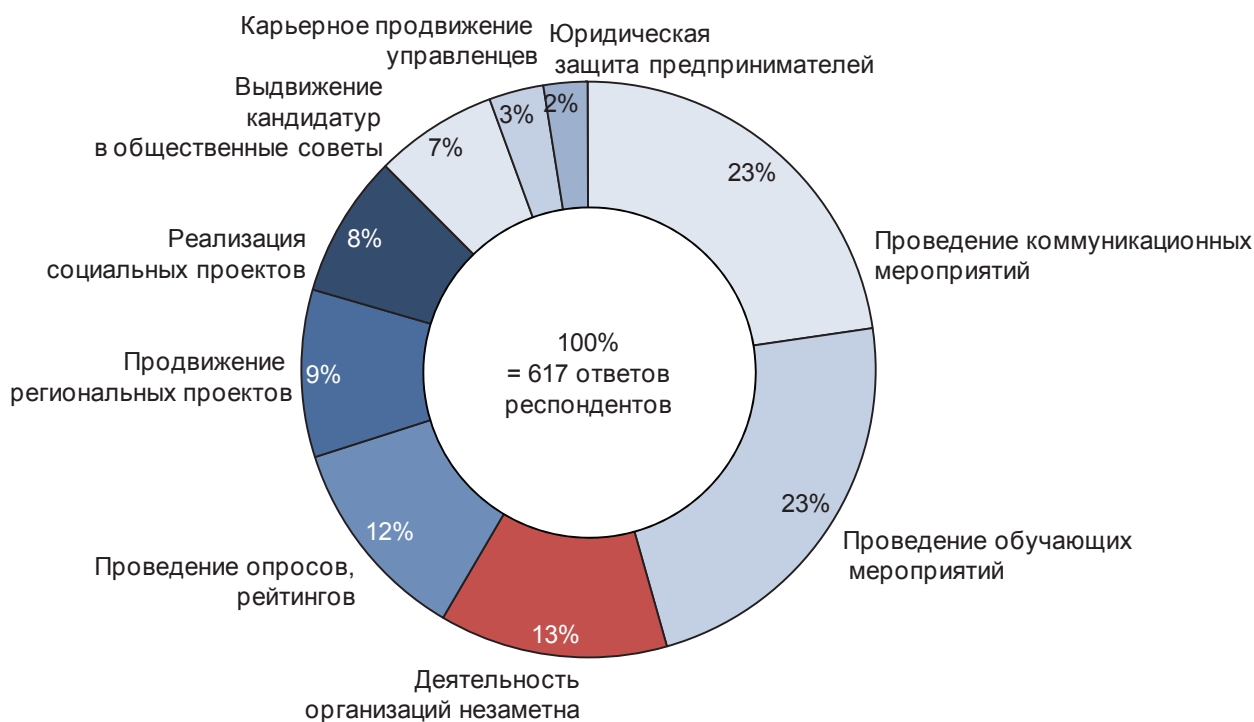


Рис. 3. Наиболее заметная деятельности деловых региональных НКО

С целью определения дефицита экспертной деятельности в регионах управленцам был задан вопрос о том, какой вид деятельности деловых НКО они видят наиболее полезным для личного развития или деятельности их организации.

В результате было определены пять направлений, в которых была выражена наибольшая заинтересованность: проведение конференций, круглых столов, мастер-классов, направленных на развитие деловых связей (12,6%), карьерное продвижение управленцев (11,8%) продвижение проектов, участие в привлечении финансирования (10%), организация образовательных мероприятий по управленческим проблемам (9,5%), лоббирование интересов бизнеса в органах власти (9%). Другие направления также интересуют управленцев, но в несколько меньшей степени (см. рис. 4).

Указанные приоритеты могут быть использованы в качестве основных видов экспертной деятельности для экспертных центров на базе деловых некоммерческих организаций.

Для понимания ролей и функций создаваемых региональных экспертных центров на базе НКО обратимся к российским и международным кейсам. Прообразом региональных экспертных центров являются аналитические центры или think tanks, которые представляют собой публичные организации, институты или группы исследователей, осуществляющих работу в сферах социальной и политической стратегии, технологий и других.

В рамках Программы «Экспертно-аналитические центры и гражданское общество» Университета Пенсильвании ежегодно готовится Рейтинг экспертно-аналитических центров мира 2014 [3]. В настоящее время в мире около 6 618 аналитических центров (think tanks) [3]. Которые расположены в 182 странах мира. Региональное распределение экспертно-аналитических центров согласно рейтингу выглядит следующим образом: в Северной Америке базируются 1989 организаций, в Европе – 1822, в Азии – 1106, в Южной и Центральной Америке – 674, в Африке южнее Сахары – 467, на Ближнем Востоке и в Северной Африке – 521, в Океании – 39.



Рис. 4. Наиболее востребованные виды деятельности региональных НКО

Лидирует по количеству аналитических центров США, где сосредоточено 1830 аналитических центров или около 27% от числа аналитических центров в мире. В России, по данным исследования имеется 122 аналитических центра. Что составляет около 2% от общего количества экспертных центров в мире (см. рис. 5).

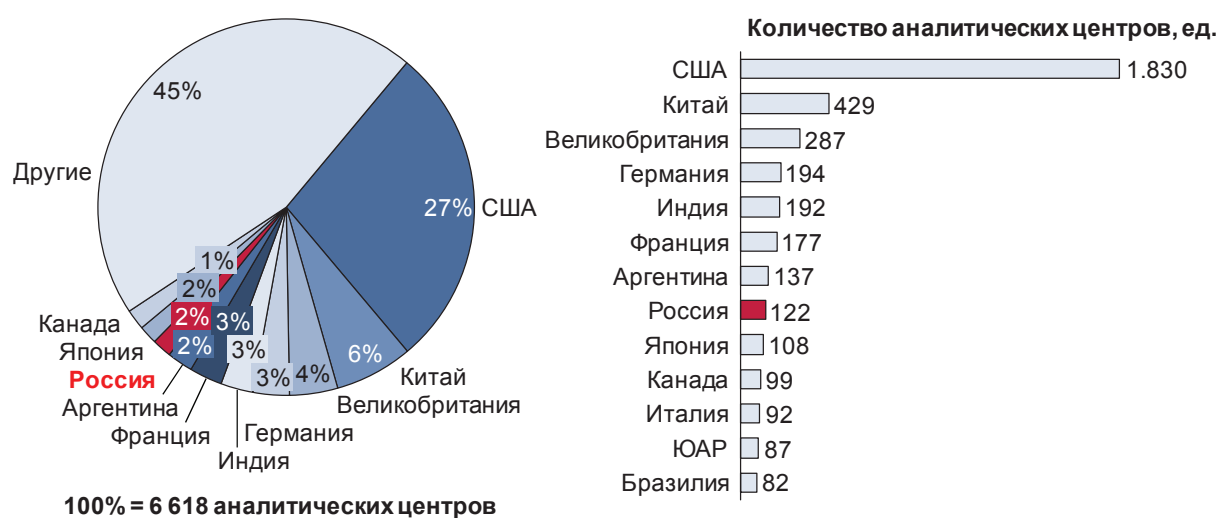


Рис. 5. Распределение аналитических центров по странам мира

Ведущими экспертно-аналитических центрами согласно рейтингу является Институт Брукинса, США, Королевский институт международных отношений Chatham House, Великобритания и Фонд Карнеги за Международный Мир, США.

Институт Брукинса, США (1 место в рейтинге) изучает национальную и глобальную экономику, внешнюю политику и международные отношения, образование, международное развитие и социальную политику.

Королевский институт международных отношений Chatham House, Великобритания (2-е место в рейтинге) занимается международной экономикой и международной безопасностью, местными и международными законами, изучением энергетики, окружающей среды и ресурсов.

Фонд Карнеги за Международный Мир, США (3-е место в рейтинге) занимается анализом и развития новых идей в политике и непосредственным участием и сотрудничеством с лицами, принимающими решения в правительстве, бизнесе и гражданском обществе с целью решения глобальных и региональных проблем.

Особое место занимает Корпорации RAND (7-е место в рейтинге), деятельность которой направлена на решение оборонных проблем, проблем управления, анализа ресурсов, а также изучение инженерных наук, наук об окружающей среде, социальных наук, физики, изучения систем, математики, электронно-вычислительной техники и экономики.

Известность аналитических экспертных центров не зависит от количества сотрудников и объемом финансирования, которое колеблется от 41 сотрудника в Институте Брейгель, Бельгия с годовым бюджетом 2,98 млн евро (5-е место в рейтинге) до 1700 сотрудников в Корпорации Rand, США с годовым бюджетом 268 млн долл. (7 место в рейтинге).

Источники финансирования аналитических экспертных центров связаны как с государственным финансированием, например Стокгольмский международный институт исследований проблем мира, Швеция (6 место в глобальном рейтинге) до 50 % финансирования обеспечивается грантом Шведского правительства размером более 24,4 млн евро, так и благотворительными пожертвованиями, например Институт Брукинса получает средства от Фонда Форда, JPMorgan Chase & Co, Фонда Маркатулов, Microsoft, Rockefeller Foundation, Арабских Эмиратов и др.

Деятельность международных экспертных центров направлена на решение как глобальных, так и региональных проблем. Значительное внимание уделяется решению политических вопросов. Деятельность аналитических экспертных центров в отличие от организаций, занимающихся прикладными научными исследованиями, состоит не в генерации нового знания, а поддержке управленческих решений в первую очередь политических.

В глобальный рейтинг ведущих экспертно-аналитических центров вошли только три российские организации: Московский центр Карнеги, занимающий 26 место, Институт мировой экономики и международных отношений Российской Академии Наук (ИМЭМО РАН) – 46 место и Московский государственный институт международных отношений (МГИМО) – 85 место [3]. В местный рейтинг по Центральной и Восточной Европе кроме перечисленных аналитических центров вошли: Центр экономических и финансовых исследований и разработок (ЦЭФИР), Независимый институт социальной политики, НИИ изучения США и Канады РАН, Институт экономической политики им. Е.Т. Гайдара, Экономическая экспертная группа, и Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации [3].

Как было отмечено выше деятельность российских экспертно аналитических центров направлена на решение задач федеральной повестки, в то время как на региональном уровне сохраняется дефицит экспертной поддержки управленческих решений.

В заключение можно отметить, что существующая деятельность российских региональных деловых некоммерческих организаций в целом заметна, но недостаточно эффективна.

Наибольшим спросом со стороны местных элит пользуются следующие виды деятельности региональных некоммерческих организаций:

- проведение конференций, круглых столов, мастер-классов, направленных на развитие деловых связей, а также выработку управленческих решений;
- продвижение региональных проектов, участие в привлечении финансирования;
- организация образовательных мероприятий по управленческим проблемам;
- выполнение функций посредника между представителями бизнеса и власти.

В зарубежной и российской практике имеются эффективно действующие центры поддержки управленческих решений в первую очередь с политическим и военным уклоном. Эффективность деятельности таких экспертно-аналитических центров не зависит от количества сотрудников и бюджетов организаций.

Деятельность создаваемых региональных экспертных центров на базе деловых некоммерческих организаций может быть направлена на удовлетворение потребностей местных элит: предпринимателей, управленцев, а также на поддержку управленческих решений в сфере органов власти.

Финансирование региональных экспертных центров может осуществляться с использованием грантов, добровольных пожертвований, а также за счет выполнения консалтинговых работ.

Основным механизмом поддержки принятия решений для органов власти и местных элит со стороны региональных экспертных центров на базе деловых некоммерческих организаций будет формирование коллективного мнения, вырабатываемого с использованием публичных или закрытых коммуникационных мероприятий: мозговых штурмов, стратегических сессий с участием привлеченных экспертов, представителей органов власти и бизнеса.

В перспективе возможно расширение сферы деятельности региональных экспертных центров на базе деловых некоммерческих организаций до полноценных экспертно-аналитических центров с привлечением региональных научно-исследовательских институтов и вузов с целью выработки решений для организаций и органов власти.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России.

Список литературы

1. Отчет о реализации социально значимого проекта «Распространение современных знаний и технологий управления и экспертной работы в сообществах региональных управленцев и некоммерческих организаций» выполненный за счет средств государственной поддержки, выделенных в качестве гранта в соответствии с распоряжением Президента Российской Федерации от 17.01.2014 г. № 11-рп и на основании конкурса, проведенного Фондом ИСЭПИ, 2014.
2. Мерсиянова И.В. Негосударственные некоммерческие организации: институциональная среда и эффективность деятельности / И.В. Мерсиянова, Л.И. Якобсон. М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2007. 170 с.
3. 2014 Global Go To Think Tank Index Report, James G. McGann University of Pennsylvania. Copy of record, February 4th, 2015. Available at: http://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1008&context=think_tanks.

References

1. *Otchet o realizatsii sotsial'no znachimogo proekta «Rasprostranenie sovremennykh znaniy i tekhnologiy upravleniya i ekspertnoy raboty v soobshchestvakh regional'nykh upravlentsev i nekommercheskikh organizatsiy» vypolnennyy za schet sredstv gosudarstvennoy podderzhki, vydelennykh v kachestve granta v sootvetstvii s rasporyazheniem Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 17.01.2014, no. 11-rp i na osnovanii konkursa, provedennogo Fondom ISEPI, 2014* [Report on the implementation of social projects «Dissemination of modern knowledge, technology management and expert work in the communities of regional managers and non-profit organiza-

tions» made at the expense of state support allocated as a grant in accordance with the decree of the President of the Russian Federation of 17.01.2014, no. 11-пп and on the basis of the competition held by the Fund of the Institute of Socio-Economic and Political Research in 2014].

2. Mersiyanova I.V. (2007) *Negosudarstvennye nekommercheskie organizatsii: institutsional'naya sreda i effektivnost' deyatel'nosti*. [NGOs: the institutional environment and performance]. *Izd. dom GU VShE* [Publishing House]. Moscow, 170 p.

3. 2014 Global Go To Think Tank Index Report, James G. McGann University of Pennsylvania. Copy of record, February 4th, 2015. Available at: http://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1008&context=think_tanks.

ОСНОВНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ УСПЕШНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СЛОЖНЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

В.М. Гукасов, гл. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, д-р биол. наук, gvasd@extech.ru

Д.В. Леонов, асп. каф. НИУ «МЭИ», strat89@mail.ru

В.А. Фин, ст. науч. сотр. НИИ точных приборов холдинга «Ракетно-космические и информационные системы» Федерального Космического Агентства, канд. техн. наук, VAF1934@rambler.ru

На примере разработки современных ультразвуковых медицинских диагностических устройств (УЗМДУ) экспертного класса перечисляются основные предпосылки успешного выполнения современных сложных инвестиционных проектов.

Отмечается, что наряду с традиционными предпосылками (компетентность, научно-технический задел, инвестиции, кадры, инфраструктура и пр.) не меньшее значение имеют морально-нравственные и организационно-технологические предпосылки.

Обсуждаются также вопросы импортозамещения элементной базы, необходимой для разработки современных конкурентоспособных УЗМДУ.

Ключевые слова: мораль, честность, технологическая схема (дорожная карта) разработки, импортозамещение, квалиметрия, ультразвуковые медицинские диагностические устройства.

THE MAIN PREREQUISITES FOR THE SUCCESSFUL IMPLEMENTATION OF TODAY'S COMPLEX INVESTMENT PROJECTS

V.M. Gukasov, Chief Scientific Researcher, SRI FRCEC, Ph.D. of Biology, gvasd@extech.ru

D.V. Leonov, Post Graduate Student, «Bases of radio engineering», National Research University «MEI», strat89@mail.ru

V.A. Fin, Senior Researcher, Institute of Precision Instruments of the holding company «Rocket and Space and Information Systems», Federal Space Agency, Doctor of Engineering, VAF1934@rambler.ru

On the example of the development of modern ultrasonic medical diagnostic devices (USMD) of expert class, the main prerequisites are listed for successful implementation of today's complex investment projects. It is noted that along with the traditional prerequisites (competence, scientific and technological potential, investments, human resources, infrastructure, etc.) equally important are the moral and organizational-technological prerequisites. There are also discussions of import element base needed to develop a modern competitive USMD.

Keywords: morality, honesty, technological scheme (roadmap) development, import substitution, qualimetry, ultrasonic medical diagnostic devices.

Введение

Возрастание сложности инвестиционных проектов требует новых подходов проведения их экспертизы.

Многие современные инвестиционные проекты характеризуются огромными стоимостью, наукоемкостью и трудоемкостью. Причем, сложность и стоимость новых проектов из года в год возрастают. Примерами таких современных сложных инвестиционных проектов может быть разработка различных систем вооружения (например, систем ПРО, атомных

подводных лодок, истребителей и самолетов других типов нового поколения, радиолокационных станций с синтезированием апертуры антенны (РСА) [1] и т. п.). Быстро усложняются и гражданские объекты. Примерами здесь могут быть космические корабли, атомные ледоколы, спутники, очень протяженные газопроводы, морские платформы для глубоководного бурения, сложные вычислительные комплексы, включая их операционные системы, Керченский мост, современные высокотехнологические медицинские диагностические и терапевтические комплексы, в частности, ультразвуковые медицинские диагностические устройства (УЗМДУ), изоморфные РСА космического базирования, и т. п. Для всех таких проектов необходима рациональная организация работ, которая обеспечивала бы существенную экономию финансовых и трудовых ресурсов при одновременном повышении качества и сокращении сроков выполнения проекта и сведения практически к нулю его коммерческого риска. Требуется и соответствующее улучшение экспертизы таких проектов, добавления новых подходов и методов, компьютеризация. Стоимости сложных и крупных современных проектов составляют сотни млрд руб. Поэтому эффект от выбора лучших вариантов проектов и рационализации разработки может быть очень большим.

В настоящее время каждая подобная разработка — фактически искусство, а не наука; руководитель разработки — это как бы дирижер, управляющий работой большого коллектива. Большинство разработок — уникальные; во всех классах проектов и в самих проектах имеется своя специфика: в строительных — своя, в программотехнических — своя, и т. п. Но есть некоторые общие правила, условия и предпосылки успешного выполнения любого современного сложного инвестиционного проекта, а также общие методы формализации и оптимизации процедуры их выполнения. Математической основой формализации и рационализации разработок являются методы многокритериальной оптимизации и квалиметрии [2–9 и др.]. Оптимизация выполнения сложных инвестиционных проектов — очень сложная задача, имеющая много аспектов. Этой задачей плодотворно занимались такие известные ученые, как Р. Белман, С. Бир, Ф.П. Брукс, Л.А. Заде, Р.А. Кини, О.И. Ларичев, И.П. Норенков, Х. Райфа, и многие другие. Очень ценны также практические наблюдения и рекомендации практиков в этой области.

Вопросы добротной экспертизы проектов и организации разработок всегда были актуальны, так как у государства никогда не было лишних денег. Сейчас дополнительную актуальность этим вопросам придает усложнение проектов, насыщение их передовой электроникой и очень сложным и дорогим программным обеспечением, которые сейчас лучше развиты за рубежом. Дополнительную актуальность придает ухудшение международной обстановки и введение санкций против РФ. Президент РФ В.В. Путин на заседании Госсовета 19 сентября 2014 г. потребовал сделать рывок в развитии реального сектора экономики, разработать и за 1,5–2 года реализовать программу импортозамещения. На том же заседании Госсовета были рекомендованы многие важные и очень полезные макроэкономические методы, такие как конкурентоспособные условия финансирования бизнеса, стимулирование работодателей к организации профессионального образования с приобретением навыков практической работы на предприятиях, щедрое финансирование инвестиционных проектов, дополнительная поддержка инвесторов и производителей экспортопригодной продукции и пр. Все это эффективные методы инвестиционного развития. Но эти методы должны быть, по нашему мнению, дополнены улучшением организации труда и повышением эффективности научно-исследовательской и проектной работы. Достаточный объем финансирования является необходимым, но не достаточным условием успешного выполнения сложного наукоемкого проекта. Деньги сами по себе автоматически не решают всех проблем. Должен быть комплексный подход. Да, и как говорится, «надо брать не числом, а умением». Задача — сложная. Надо также иметь в виду, что конкуренты не будут стоять на месте, а будут развиваться.

В советское время вопросам научной организации труда (НОТ) уделялось большое внимание: на предприятиях были отделы НОТ, на стенах учреждений часто можно было увидеть плакаты с высказываниями В.И. Ленина по вопросам НОТ. В постсоветское время интерес к этим вопросам угас, молча стали предполагать, что рыночная экономика сама все поправит. Но это не так. В крупных зарубежных фирмах и корпорациях очень большое внимание уделяется вопросам организации труда. В частности, на этапе эскизного проектирования наряду с эскизным проектом, посвященном тому, *что* будет разрабатываться, выпускается еще эскизный проект по вопросам, *как* это будет разрабатываться. Да по-иному и нельзя. Ведь в больших проектах могут участвовать десятки тысяч специалистов сотен специализаций и надо организовать их слаженную работу. Должна быть разработана необходимая нормативная база и регламентирован документопоток между группами специалистов, а, именно, определено и зафиксировано в письменном виде *кто, кому, какие документы, в какие сроки и в каком виде* передает.

Основные предпосылки успешного выполнения крупных и сложных наукоемких инвестиционных проектов

Основные предпосылки успешного выполнения крупных и сложных инвестиционных проектов показаны на рис. 1.



Рис. 1. Предпосылки для успешного выполнения сложного инвестиционного проекта

Формально составление, обсуждение и согласование технического задания (ТЗ) должно предшествовать собственно проектированию. Однако на практике составление и согласование ТЗ часто входят в процедуру проектирования. Это объясняется как субъективными причинами (например, недостаточной квалификацией и недоработкой Заказчика, трудностями составления им формального задания), так и объективными факторами (например, сложностью и многопрофильностью проекта). Но в любом случае проектирование обязательно должно выполняться в соответствии с ТЗ.

К традиционным предпосылкам относятся:

- компетенция коллектива в предметной области; наличие научно-технического задела;
- наличие кадров разработчиков (например, для разработки радиоэлектронных комплексов или радиоэлектронных подсистем это должны быть коллективы, в которые входят специалисты в предметной области, системотехники, алгоритмисты, программисты, схемотехники различных специализаций (антенн, аналоговой электроники, цифровых устройств, вычислительной подсистемы, интерфейсов, вторичных источников питания и пр.));
- достаточные и своевременные инвестиции,
- наличие необходимой инфраструктуры. К последней, в частности, относятся: наличие помещений для выполнения проектных работ, парк персональных компьютеров, различные системы автоматизации проектирования (САПРы) и другое программное обеспечение;
- информационное обеспечение (отдел технической информации, научно-техническая библиотека, патентный отдел);
- договорный отдел;
- юридический отдел;
- опытное производство;
- социальная инфраструктура и пр.

Все эти предпосылки, каждая сама по себе и их комплекс, очень важны; подробнее они рассмотрены в работе [6].

Морально-нравственная обстановка в коллективе, честность и порядочность в межличностных отношениях – основной фактор успешного выполнения сложных инвестиционных проектов. Это азбучная истина. Тем не менее, об этом приходится время от времени напоминать.

Здесь уместно вспомнить ответ акад. Я.Б. Зельдовича, который был непосредственным начальником акад. А.Д. Сахарова на объекте в г. Сарове. Когда у Я.Б. Зельдовича спросили, почему водородная бомба была разработана именно в группе А.Д. Сахарова, ведь были и другие очень сильные научные группы (акад. Л.Д. Ландау, акад. Н.Н. Боголюбова и др.), он ответил: «В группе А.Д. Сахарова был выше нравственный уровень!».

Руководители разработки на всех уровнях административной иерархии – от Генерального директора предприятия и до начальников лабораторий и начальников научно-исследовательских групп, включая начальников отделений и отделов, должны быть очень честными, правдивыми и порядочными людьми, государственниками, для которых интересы государства должны быть выше личных интересов. Они должны быть компетентными, должны быть энтузиастами в своей области деятельности и должны рассматривать свою работу не только как средство своего материального обеспечения и получения личного дохода, а как юридическую и моральную обязанность развивать вверенную им область народного хозяйства или обороны страны.

Деятельность руководителей должна быть нацелена на сокращение расходов на разработку при одновременном повышении ее качества и на уменьшение интенсификации труда сотрудников.

Руководители должны обеспечить разумную периодичность и открытость обсуждения выбора научных направлений и отдельных научно-технических решений, гласность, состязательность.

Как известно, в любом деле будущее за молодежью. В особенности это относится к современным научным и высокотехнологичным областям. Знания и квалификация быстро устаревают. Руководители должны активно и смело выдвигать молодых сотрудников, помогать им, гордиться ими, реализовывать ротацию кадров.

Нужно поощрять и поддерживать обмен опытом и знаниями, стремление к учебе и повышению квалификации.

В советское время вопросам повышения квалификации уделялось очень большое внимание; на предприятиях существовали отделы технического обучения, были созданы различные курсы повышения квалификации при ведущих организациях и вузах. При МГУ им. М.В. Ломоносова на нескольких факультетах существовали так называемые инженерные потоки, куда принимали инженеров на трехгодичное обучение по университетским программам.

В то время переводилось на русский язык много основных научно-технических журналов (Electronics, серия Proceeding of IEEE и пр.) и специальной технической литературы. На предприятиях регулярно проводились дни информации, выписывалось много иностранных журналов. Организовывались научно-технические конференции, семинары. Все это, как и публикация статей и тезисов докладов, были бесплатными.

На крупных предприятиях были парторги ЦК КПСС, независимые от администрации, к которым можно было обратиться.

Лучшие и полезные традиции советского периода целесообразно сохранять и развивать.

Учет предпосылок успешного выполнения крупных инвестиционных проектов для оптимизация технологической схемы разработки УЗМДУ

Основные этапы технологической схемы разработки. Укрупненная технологическая схема разработки УЗМДУ включает, в частности, этапы:

- медицинской постановки задачи. Именно от врачей должна исходить постановка задачи: какие устройства, для каких целей и с какими медико-техническими, эксплуатационными и стоимостными параметрами они им нужны, будут ли они востребованы отечественной медициной, конкурентоспособны ли они, будет ли у них экспортный потенциал;

- маркетинговые исследования, т.е. анализ того, какие аналогичные устройства имеются на рынке, изучение и сравнительное рассмотрение их медико-технических, эксплуатационных и стоимостных параметров;

- системотехническое проектирование УЗМДУ в целом. Оно базируется на теоретических положениях радиолокации. Здесь выполняются инженерные расчеты и определяются основные технические параметры УЗМДУ: несущая частота заполнения зондирующих импульсов, их форма, амплитуда, длительность и период повторения, коэффициент усиления и чувствительность приемного устройства, тактовая частота работы и разрядность АЦП и пр. Эти технические параметры определяются, исходя из требуемых медико-технических параметров УЗМДУ (разрешающей способности, максимальной глубины зондирования, отношения сигнал/шум выходного УЗ изображения, частоты кадров УЗ изображений, параметров каналов доплеровских измерений, и пр.). Для расчетов используются уравнения радиолокации, в первую очередь, уравнение дальности [1, 10–11];

- выбор элементной базы; разработка и автономная проверка аппаратных средств;

- разработка и автономная проверка программных модулей математического обеспечения, включающая необходимые предварительные исследования, разработку и проверку алгоритмов, разработку программных средств, реализуемых на вычислительных средствах УЗМДУ (программируемых логических интегральных схемах (ПЛИС), цифровом сигнальном процессоре (ЦСП) и персональном компьютере). Этот этап выполняется одновременно и, даже, перед разработкой аппаратных средств;

- проверка УЗМДУ в целом;

- технические приемочные испытания,

- клинические испытания,

- опытная эксплуатация и доводка,

- квалиметрия (количественная интегральная оценка качества разработанного УЗМДУ [4–7]), сравнение с аналогами;

- создание товаропроводящей сети. Коммерческая реализация разработанных устройств;

- организация сервисной службы; сопровождение.

Вопросы оптимизации технологической схемы разработки. Оптимизация технологической схемы разработки УЗМДУ состоит в:

- распараллеливании работ по разработке аппаратных и программных средств;
- структуризации ПО;
- структуризации коллектива разработчиков;
- разработке базовых программных модулей;
- организации параллельных вычислительных процессов;
- тестировании и верификации программного обеспечения;
- выборе форматов представления данных;
- анализе вычислительных ошибок;
- определении документопотока;
- разработке нормативной документации;
- разработке способов уменьшения коммерческого риска;
- исключении напрасных трудозатрат;
- максимально возможном объединении разработки УЗМДУ, УЗ дефектоскопов и РСА.

Квалиметрия и использование метода квалиметрии для избежания коммерческих рисков проектирования при импортозамещении на примере использования микросхем

Квалиметрия. В очень многих областях народного хозяйства, решении оборонных задач, практической производственной и повседневной бытовой деятельности человека приходится делать выбор из набора альтернатив, т.е. выполнять сравнительное рассмотрение различных сложных объектов, часто описываемых большим количеством параметров (критериев), часть из которых может и не иметь количественного измерения. Примером таких ситуаций может быть сравнение конкурсных заявок сложных инвестиционных проектов. Другие примеры: планирование разработки новых видов вооружения, сравнение между собой различных организаций или подразделений одной и той же организации, рейтинги различных учебных заведений, выбор оптимального варианта из набора экономических проектов, выбор оптимального варианта среди набора возможных инженерных решений, выбор стратегии оптимального поведения на работе или дома, и т.п. Таким образом, это типовая и весьма массовая задача. Параметры могут иметь различную размерность. Примерами параметров, вообще не имеющих количественного измерения, т.е. не метрических параметров, может быть наличие или отсутствие какого-нибудь признака или свойства, например, наличие или отсутствие какого-то режима работы для технических устройств. Требуется метод многокритериального сравнения и квалиметрии (оценки качества)¹ [4].

В первую очередь, метод должен существенно повышать объективность оценки. Нужно, чтобы метод ставил всех претендентов в одинаковые условия, в максимальной степени исключал бы или существенно уменьшал возможность коррупции, лоббирования выбора окончательного варианта. Чтобы существенно уменьшить возможность лоббирования, эксперты должны быть отодвинуты от обсуждения вариантов проектов в целом, что присуще методу экспертных оценок, а должны принимать активное участие только в выработке критериев и их парциальных коэффициентов значимости, одинаковых для всех участников конкурса. Причем, для практического использования желательно, чтобы этот метод был простым, наглядным, экономичным (в смысле объема необходимых вычислений), достаточно точным, чувствительным к изменению значений критериев, позволял бы ранжировать варианты в единой шкале, например, единичной или 100-бальной. Процедура экспертизы должна хорошо документироваться, чтобы была сохранена возможность возможных обоснований, объяснений, разбирательств после конкурса. Рутинная работа по вычислению итогов

¹ Когда говорят об одном объекте, используют термин «квалиметрия»; когда речь идет о множестве объектов – используются термины «многокритериальное сравнение», «многокритериальная оптимизация». При квалиметрии производится сравнение с гипотетическим вариантом, значения параметров которого наилучшие.

вого значения квалиметрии или выбора лучшего варианта должна быть возложена на компьютер. С использованием компьютера заметно изменяется сам стиль работы эксперта; его работа должна становиться более творческой. У экспертов появятся возможности увеличивать количество критериев, более точно выполнять сравнения, освободиться от рутинной работы по оформлению экспертизы.

На практике количество критериев может быть очень большим. Например, количество только основных параметров, описывающих современные ультразвуковые медицинские диагностические устройства (УЗМДУ) экспертного класса, превышает 110. Причем, обычно имеется много вариантов таких устройств. С каждым годом проекты усложняются, становятся дороже. В этой ситуации достоверно выбрать «на глазок» оптимальный вариант трудно. Обычно сроки на выполнение экспертиз очень сжатые. Все эти обстоятельства говорят о том, что необходима компьютерная программа поддержки решений экспертов.

Основы метода квалиметрии

Входная и выходная информация метода квалиметрии приводится на рис. 2. Итоговое значение квалиметрии вычисляется по формуле:

$$K = \sum_{i=1}^I k_{n,i} \cdot \left(\sum_j^{M_i} n_{i,j} \right), \quad (1)$$

где

I – количество групп близких по смыслу параметров;

M_i – количество параметров в i -ой группе;

$k_{n,i}$ – коэффициент парциальной значимости i -ой группы параметров;

$n_{i,j}$ – конкретное значение j -параметра i -ой группы.

Слагаемые, относящиеся к параметрам, увеличение которых ухудшает проект, не прибавляются, а вычитаются.

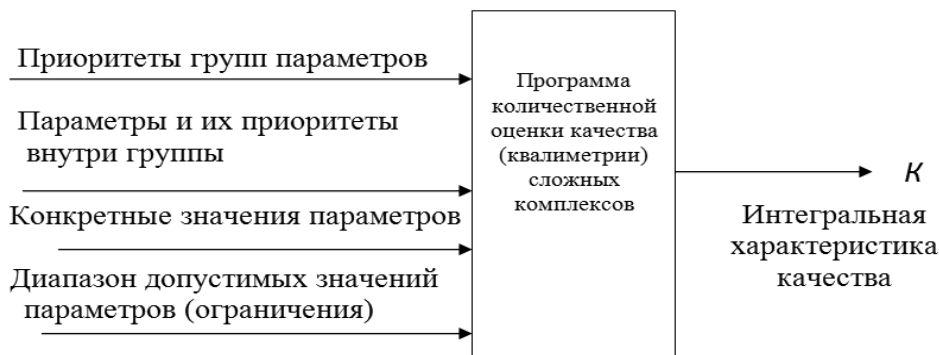


Рис. 2. Входная и выходная информация программы квалиметрии

Общая процедура квалиметрии включает следующие этапы: разбиение множества параметров на группы близких по смыслу параметров, ранжирование внутри группы, нормировка, вычисление величины K .

Подробнее вопросы квалиметрии рассмотрены в работах [2–7].

В связи с введением США и их союзниками санкций против РФ вопросы срочного добротного импортозамещения комплектующих (дискретных компонентов и микроэлектронной элементной базы) при выполнении современных инвестиционных проектов выходят на

передний план. Это обусловлено тем, что без современных зарубежных комплектующих создать конкурентоспособную продукцию невозможно. Отечественной же замены им, пока, просто нет.

Проблема импортозамещения комплектующих — очень серьезная, комплексная, наукоемкая и трудоемкая, она имеет много аспектов. Вопросы необходимости разработки отечественной элементной базы микроэлектроники стали подниматься очень давно, еще в Советском Союзе в 60-ые годы прошлого века. Но решить эту проблему не удавалось. Принималось несколько Постановлений Правительства СССР и затем Правительства РФ по этому вопросу. Одно из последних Постановление Правительства РФ № 809 от 26.11.2007 г. «О Федеральной целевой программе “Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники на 2008–2015 гг.”». Это Постановление также не удалось выполнить в требуемом объеме. Наша страна постоянно отстает от передовых западных стран в вопросах современной микроэлектронной компонентной базы.

Элементная база имеет много разновидностей. Это аналоговые, цифровые, гибридные микросхемы, микросхемы СВЧ, ПЛИС, цифровые сигнальные процессоры, сверхбольшие интегральные схемы (СБИС). В РФ наибольшее внимание уделялось элементной базе цифровых и вычислительных систем компьютеров и элементной базе для построения цифровых антенных решеток для систем активных антенных фазированных решеток (АФАР) радиолокационных комплексов. Выполнять импортозамещение всей номенклатуры элементной -комплектующей базы (ЭКБ), имеющейся на Западе, нецелесообразно, да и очень накладно. Целесообразно составить «дорожную карту» импортозамещения, определить перспективные направления и сконцентрировать на них ресурсы. Вопрос о создании специализированной элементной базы для построения современных отечественных УЗМДУ, а также УЗ дефектоскопов, суммарно имеющих потенциально большой объем рынка, насколько нам известно, даже не поднимался. Здесь мы остановимся именно на этом вопросе.

За рубежом имеется несколько крупных фирм — транснациональных корпораций, занимающихся разработкой и производством специализированных комплектующих для УЗМДУ. Здесь, в первую очередь, надо назвать фирмы США: Analog Device (AD), Texas Instruments (TI), Supertex. Номенклатура компонентов этих фирм огромна. Это диоды, транзисторы, усилители, в частности, маломощные усилители (МШУ) и операционные усилители, компараторы, счетчики, регистры, фильтры, и пр., различных модификаций (одиночные и сборки, для различного частотного диапазона, различной мощности и т.д.).

В УЗМДУ используется два класса элементных баз: элементная база для построения программируемых аналоговых приемо-передающих модулей (ППМ) и элементная база для построения вычислительной подсистемы. Еще пять — семь лет назад элементная база для построения ППМ УЗМДУ состояла всего из двух МШУ и двух программируемых усилителей каждый в отдельной микросхеме (двухканальный вариант). В настоящее время степень интеграции существенно увеличилась, и появились микросхемы целых приемных и передающих устройств, причем даже не одиночных, а 8-канальных. Появились также микросхемы 8-канальных формирователей УЗ луча и переключателя «прием—передача» [13–16]. Современная тенденция состоит в увеличении степени интеграции, в первую очередь, расширении номенклатуры и сложности входящих функциональных узлов и количества каналов в одной микросхеме; в ближайшие годы, по-видимому, следует ожидать появление 16-канальных микросхем.

Импортозамещение микросхем ППМ УЗМДУ

Для эффективного выполнения указа Президента Российской Федерации от 6 августа 2014 г. № 560 «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации» необходимо разработать механизмы перехода от некоторых импортных продуктов на отечественные при выполнении инвестиционных проектов.

Рассмотрим проблему импортозамещения на примере микросхем.

Основными параметрами приемного канала являются [13]:

- коэффициент усиления, дБ – 58;
- минимальный результирующий уровень шума, приведенный ко входу приемного устройства, $\text{нВ}/(\text{Гц})^{1/2}$ – 0,9;
- разрядность АЦП – 12;
- частота оцифровки, МГц – 50.

Функциональная схема микросхемы одного приемного канала, дающая наглядное представление об ее сложности, приведена на рис. 3 [13].

На рис. 3 в составе приемного устройства выделены следующие функциональные узлы:

- LNA (Low Noise Amplifier) – МШУ,
 - DVGA (Digital Variable Gain Amplifier) – усилитель с программируемым коэффициентом усиления,
 - ADC (Analog Digital Converter) – АЦП типа Continuous-Time-Sigma-Delta (СТСД);
 - CW Doppler – канал непрерывно-волнового доплера;
 - SPI (Serial Peripheral Interface Protocol) – протокол последовательного периферийного интерфейса;
 - LVDS (Low-Voltage Differential Signaling) – низковольтный дифференциальный интерфейс;
 - PLL (Phase Locked Loop) – система фазовой автоподстройки.
- Имеется также другое оборудование.

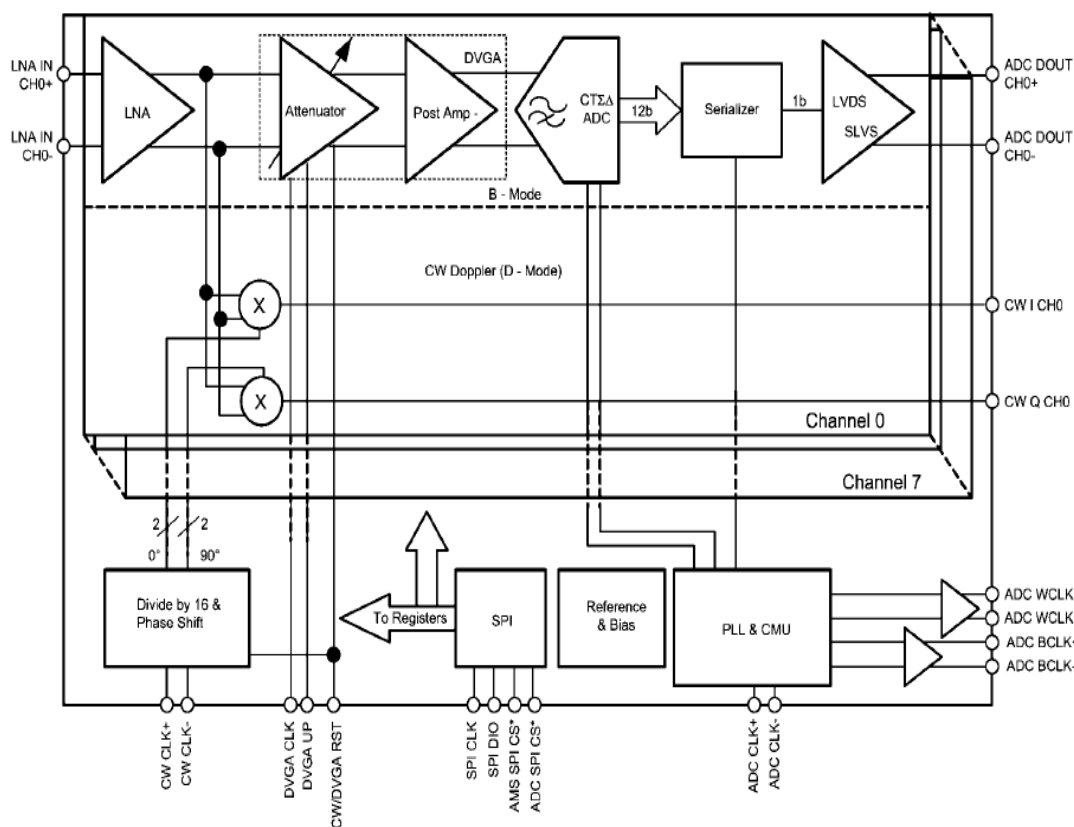


Рис. 3. Функциональная схема одного канала приемного устройства микросхемы LM96511 [13]

Таким образом, микросхема LM96511 – сложное устройство, включающее несколько сложных функциональных узлов.

Основные параметры выходного импульсного усилителя [14]:

- возможность формирования биполярных импульсов,
- амплитуда выходных импульсов, в – 50;
- максимальная величина выходного тока, А – 2.

Основные параметры ключей «прием – передача» [15]:

- коммутация посредством диодного моста,
- проходное сопротивление открытых ключей, Ом – не более 18;
- ослабление в закрытом ключе, дБ – 58.

Основные параметры формирователя луча передающего канала [16]:

- индивидуально настраиваемая задержка в каждом канале,
- шаг задержки, нс – 0,78;
- длина импульсной последовательности – 64,
- возможность регулировки длительности импульса.

На рис. 4 показана функциональная схема 8-канального ППМ УЗМДУ. 128-канальный ППМ УЗМДУ может быть реализован посредством 16-ти 8-канальных микросхем ППМ.

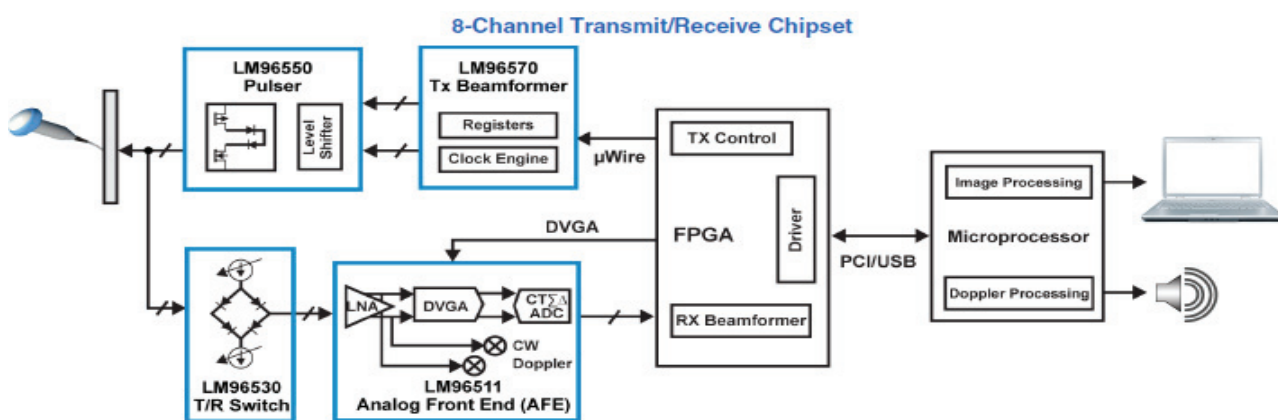


Рис. 4. Функциональная схема 8-канального ППМ

Анализ [14–17] показывает, что набор микросхем характеризуется:

- комплектностью, т.е. возможностью реализовать ППМ УЗМДУ без использования дополнительных комплектующих;
- высокими функциональными характеристиками (коэффициентом усиления, малым уровнем шума и пр.);
- цифровым управлением,
- программируемостью основных параметров,
- использованием потребительных интерфейсов,
- широким температурным диапазоном работоспособности (0 °С – 70 °С);
- малым технологическим разбросом параметров каналов,
- хорошей отработкой и тщательной экспериментальной проверкой,
- хорошей документируемостью,
- низкой стоимостью (менее 150 долл. за восемь каналов, т.е. менее 2000 долл. для 128-канального ППМ).

При рассмотрении проблемы импортозамещения необходимо учитывать, что разработать только упомянутые микросхемы для ППМ УЗМДУ недостаточно; требуется дополнительно создать всю необходимую инфраструктуру. А это:

- схемотехнические САПРы;
- схемы измерения параметров микросхем. Здесь требуется, помимо традиционных, выполнять и много прецизионных измерений (фазовых и шумовых характеристик, «дрожания» и пр.);
- отладочное оборудование;
- технологическое оборудование для изготовления микросхем;
- оборудование для установки (пайки и выпайки) микросхем на печатных платах;
- подготовка очень квалифицированных кадров инженеров – схемотехников, и пр.

Более того, необходимо иметь ввиду, что на смену полупроводниковым (по технологии изготовления) микросхемам начинают приходиться твердотельные сверхбольшие интегральные схемы (СБИС); на их базе создаются, в частности, современные миниатюрные УЗМДУ [17].

Решение проблемы импортозамещения комплектующих для ППМ УЗМДУ нам видится в кооперации ведущих научно-исследовательских и промышленных предприятий бывшего Министерства электронной промышленности (МЭП) с соответствующими кафедрами радиотехнических факультетов ведущих ВУЗов (научно-исследовательских технических университетов) (кафедр основ радиотехники, приема-передающих модулей, микроэлектроники, полупроводниковой технологии, конструирования РЭА и разработки САПРов и пр.). Головной организацией должна быть, по нашему мнению, мощная организация бывшего МЭПа, имеющая научно-технический задел, кадры специалистов и необходимое технологическое оборудование для изготовления микросхем. Полезна была бы кооперация с фирмами КНР.

Для уменьшения расходов и коммерческого риска проекта, в первую очередь, необходимо разработать технологическую схему («дорожную карту») импортозамещения. Для сравнения наборов микросхем, как и во многих других случаях, целесообразно применять методы квалитметрии.

Рассмотрим пример сравнения микросхем приемного канала. В этом примере при выборе из имеющейся сейчас на рынке элементной базы для приемного канала ППМ УЗМДУ основными параметрами для сравнения нами были взяты: общий коэффициент усиления приемного канала и его динамический диапазон, количество каналов в одном корпусе, уровни шумов входных малошумящих усилителей (МШУ), потребляемые мощности, габариты, стоимость и т.д. Для сравнения были рассмотрены элементные базы ведущих мировых фирм – производителей электронных компонентов таких, как Analog Devices (AD), Supertex, Texas Instruments (TI), National Semiconductors (NS) (теперь в составе TI), Hitachi и т.д.

Известным способом сравнивать предлагаемые элементы по их отдельным основным характеристикам сейчас часто является метод попарного сравнения по показателям качества. В данном методе очень часто применяется графическое отображение получаемых результатов [18], рис. 5.

Показателями качества при попарном сравнении можно выбрать, например:

1. Максимальное общее усиление, дБ.
2. Минимальный результирующий уровень шума, приведенный к входу, $\text{нВ}/(\text{Гц})^{1/2}$.
3. Минимальное энергопотребление.

Для сравнения по представленным выше показателям качества выбрано три микросхемы, каждая из которых представляет собой приемное устройство для УЗ сканера (Analog Front End (AFE)):

- 1) LM96511 – фирмы National Semiconductors [13];
- 2) AD9272 – фирмы Analog Devices [19];
- 3) AFE5805 – фирмы Texas Instruments [20].

Все три микросхемы представляют собой полноценные 8-канальные приемные устройства, на базе которых возможна реализация многоканального блока ППМ УЗМДУ.

Сравниваемые характеристики элементов сведены в табл. 1. Сравнение характеристик проводится по максимизации общего усиления, минимизации уровня шумов, минимизации энергопотребления.

Таблица 1

Характеристики микросхем АФЕ

	LM96511	AD9272	AFE5805
Макс. усиление, дБ	58	51,3	50
Результирующий уровень шумового напряжения, нВ/Гц ^{1/2}	0,9	0,75	0,85
Энергопотребление на канал, мВт	208	195	122
Возможность реализации ППМ полностью на элементной базе одной фирмы	да	нет	нет

Из рис. 5 видно, что микросхема LM96511 имеет преимущество по сравнению с другими микросхемами по максимальному усилению, однако проигрывает по остальным показателям качества, так как имеет самый высокий уровень шумового напряжения на входе и самое большое энергопотребление в пересчете на один канал. Остальные микросхемы сильно уступают по усилению, однако выигрывают по остальным параметрам. Очевидно, что при выборе наилучшего варианта в данном случае нужно исходить из желаемого результата и характеристик конечного устройства. Если речь идет о портативном УЗ сканере, то наилучшим вариантом является микросхема AFE5805, вследствие малого энергопотребления и сравнительно малого уровня внутренних шумов.

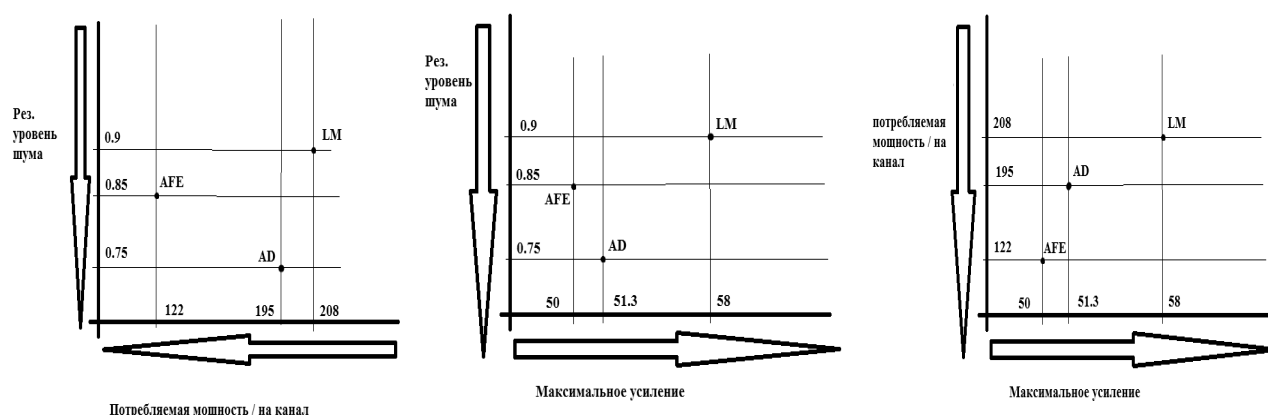


Рис. 5. Сравнение микросхем по двум показателям качества

Пример использования метода квалиметрии при сравнении микросхем приемного тракта ППМ УЗМДУ

Как упоминалось в разд. 4, метод многокритериального (интегрального) сравнения (квалиметрии) элементов (микросхем) по основным параметрам заключается в том, что каждому параметру присваивается тот или иной весовой коэффициент, отражающий степень важности данного параметра для конечной цели, исходя из требований к габаритам, интегрируемости (возможности твердотельного исполнения) схемы, уровню шумов и пр. Параметрам, требующим максимизации, присваиваются коэффициенты с положительным знаком, а па-

параметрам, требующим минимизации, присваиваются коэффициенты с отрицательным знаком. Затем значения параметров умножаются на выбранные коэффициенты и суммируются. Выбор элемента осуществляется по максимальному результату. Таким образом, при заданных весовых коэффициентах $k_1, k_2, k_3 \dots$ параметров x_1, x_2, x_3 элемента будет иметь место следующее выражение, определяющее выбор C [5]:

$$C = \max \{M_j\}, \quad (2)$$

$$M_j = \sum_i^N k_{ij} x_{ij}, \quad (3)$$

где: j – номер элемента; i – номер параметра; N – количество сравнимых параметров рассматриваемых элементов.

Получим интегральную многокритериальную сравнительную численную оценку, применив метод квалиметрии. Численная оценка, зачастую, может не совпадать с интуитивно предполагаемым результатом. Для ее нахождения присвоим коэффициент важности каждому параметру. Затем численные значения каждого параметра каждой микросхемы заменим на относительное значение, сравниваемое с другими микросхемами внутри рассматриваемого параметра.

Таблица 2

Присвоение коэффициентов

Характеристики	Оценки			Коэффициент важности
	LM96511	AD9272	AFE5805	
Макс. усиление	1,0	0,7	0,6	1
Результирующий уровень шумового напряжения	0,7	1,0	0,8	1
Энергопотребление на канал	0,6	0,7	1,0	1
Возможность реализации ППМ полностью на элементной базе фирмы	+	–	–	1

Сравниваются три микросхемы по четырем параметрам. Выбор коэффициентов обычно является решающим фактором. Для конкретности, предположим, что для портативного УЗ прибора эти параметры должны быть равнозначными. Производим сложение и нормировку.

Из табл. 3 видно, что микросхемы AD9272 и AFE5805 заняли одну позицию и отстают относительно LM96511 на 30% по общему показателю.

Таблица 3

Итоговая оценка

Характеристики	Оценки		
	LM96511	AD9272 [18]	AFE5805
Макс. усиление	1,0	0,7	0,6
Результирующий уровень шумового напряжения	0,7	1,0	0,8
Энергопотребление на канал	0,6	0,7	1,0
Возможность реализации ППМ полностью на элементной базе фирмы	1	0	0
Итого	3,3	2,4	2,4
Нормированная оценка	1,0	0,7	0,7

В ходе рассмотрения предлагаемых компонентов был сделан вывод о выборе в качестве элементной базы микросхем LM965xx фирмы National Semiconductors (TI). Одними из главных достоинств выбранной элементной базы являются ее комплектность, полная интегрируемость и возможность построения ППМ на основе одних только четырех микросхемах LM965xx, что сокращает затраты на разработку и производство.

Выводы

1. Современные инвестиционные проекты с каждым годом усложняются, становятся все дороже, а руководство ими — все труднее.

2. Для успешного выполнения таких проектов требуется набор условий (предпосылок).

3. Наряду с традиционными и очевидными предпосылками, такими, как достаточный объем инвестиций, наличие научно-технического задела, наличие инфраструктуры и кадров квалифицированных специалистов и т. п., необходимы еще дополнительные условия. Это рациональная технологическая схема разработки («дорожная карта разработки»), методика квалиметрии (объективного многокритериального количественного сравнения вариантов проектных решений) и, главное, государственный подход к работе руководителей всех уровней, их честность и порядочность.

4. Предложен практически универсальный метод квалиметрии, сводящий к минимуму влияние человеческого фактора (лоббирования) на результат сравнения, который может быть использован в качестве инструмента для сравнения и экспертизы вновь создаваемых отечественных микросхем.

5. В связи с введением санкций против РФ необходимо срочное импортозамещение элементной базы и комплектующих (ЭКБ). Это весьма сложный вопрос, требующий совместных усилий ведущих научно-исследовательских и промышленных предприятий и профильных кафедр ведущих ВУЗов. Здесь требуется своя «дорожная карта», определение приоритетных направлений и концентрация ресурсов на этих перспективных направлениях.

Статья подготовлена по результатам выполнения госзадания Минобрнауки России.

Список литературы

1. Кондратенков Г.С., Фролов А.Ю. Радиовидение (радиолокационные системы дистанционного зондирования Земли). Учебное пособие для вузов. М., Радиотехника, 2005.
2. Саати Т, Керис К. Аналитическое планирование. Организация систем. М.: «Радио и связь», 1991.
3. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. М.: Логос, 2002.
4. Фомин В.Н. Квалиметрия. Управление качеством. Сертификация. Учебное пособие. М., Изд-во «Ось-89», 2002.
5. Гукасов В.М., Пирский Г.В., Фин В.А. Метод многокритериальной экспертной оценки сложных инвестиционных проектов. Ж-л «Медицина и современные технологии». 2012, № 3.
6. Гукасов В.М., Пирский Г.В., Фин В.А. Параметры квалиметрии НИИ радиоэлектронного профиля. Инноватика и экспертиза. Научные труды. ФГБНУ. Москва. Вып. 2, 2012.
7. Гукасов В.М., Леонов Д.В., Фин В.А. Программа поддержки решений экспертов, выполняющих квалиметрию или многокритериальное сравнение сложных объектов. Инноватика и экспертиза. ФГБНУ. Москва. Вып. 2, 2013.
8. Брукс Ф.П. Как проектируются и создаются программные комплексы. М., Наука, 1979.
9. Таганов А.И. Научные основы идентификации, анализа и мониторинга проектных рисков качества программных изделий в условиях нечеткости. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. РГРТУ, Рязань, 2011.
10. Сколник М. Введение в технику радиолокационных систем. М., Мир, 1965.
11. Финкельштейн М.И. Основы радиолокации. М., Р. и С., 1983.

12. Радиолокационные станции воздушной разведки. Под ред. доктора техн. наук Г.С. Кондратенкова. М., Военное изд-во МО, 1983.

13. Ultrasound Receive Analog Front End (AFE) LM96511. Техническое описание. National Semiconductors. [Electronic resource]. Available at: <http://www.national.com>.

14. Ultrasound Transmit Pulser LM96550. Техническое описание, National Semiconductors: [Electronic resource]. Available at: <http://www.national.com>.

15. Ultrasound Transmit/Receive Switch LM96530. Техническое описание. National Semiconductors: [Electronic resource]. Available at: <http://www.national.com>.

16. Ultrasound Configurable Transmit Beamformer LM96570. Техническое описание, National Semiconductors: [Electronic resource]. Available at: <http://www.national.com>.

17. Vscan. Портативный аппарат фирмы GE. [Electronic resource]. Available at: <http://www.ge.com>.

18. Кандырин Ю.В. Методы и модели многокритериального выбора вариантов САПР. М. Изд-во МЭИ. 2004.

19. Техническое описание микросхемы AD9272, Analog Devices: [Electronic resource]. Available at: <http://www.analog.com>.

20. Техническое описание микросхемы AFE5805, Texas Instruments: [Electronic resource]. Available at: <http://www.ti.com>.

References

1. Kondratenkov G.S., Frolov A.Y. (2005) *Radiovidenie (radiolokatsionnye sistemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli). Uchebnoe posobie dlya VUZov* [Radio-vision (radar remote sensing system). Textbook for High Schools]. *Radiotekhnika* [Radio]. Moscow.

2. Saaty T., Keris K. (1991) *Analiticheskoe planirovanie* [Analytical planning. Organization systems]. «Radio i svyaz» [«Radio and Communication»]. Moscow.

3. Larichev O.I. (2002) *Teoriya i metody prinyatiya resheniy* [Theory and methods of decision-making]. Logos [Logos]. Moscow.

4. Fomin V.N. (2002) *Kvalimetriya. Upravlenie kachestvom. Sertifikatsiya. Uchebnoe posobie* [Qualimetry. Quality control. Certification. Textbook]. Izd-vo "Os'-89" [Publishing House of the «Axis-89»]. Moscow.

5. Gukasov V.M., Pirskey G.V., Finn V.A. (2012) *Metod mnogokriterial'noy ekspertnoy otsenki slozhnykh investitsionnykh projektov* [The method of multicriteria expert evaluation of complex investment projects]. *Zh-l «Meditsina i sovremennye tekhnologii»* [JL «Medicine and modern technology»], no. 3.

6. Gukasov V.M., Pirskey G.V., Finn V.A. (2012) *Parametry kvalimetrii NII radioelektronnogo profilya* [Options qualimetry NII electronic profile]. *Innovatika i ekspertiza. Nauchnye trudy. FGBNU* [Innovation and expert examination. Scientific Papers of SRI FRCEC]. Moscow, no. 2.

7. Gukasov V.M., Leonov D.V., Finn V.A. (2013) *Programma podderzhki resheniy ekspertov, vypolnyayushchikh kvalimetriyu ili mnogokriterial'noe sravnenie slozhnykh ob"ektov* [Program of decision support experts performing. Qualimetry or multicriteria comparison of complex objects]. *Innovatika i ekspertiza. FGBNU* [Innovation and expert examination. Scientific Papers of SRI FRCEC]. Moscow, no. 2.

8. Brooks F.P. (1979) *Kak projektiruyutsya i sozdayutsya programmnye komplekсы* [The way software systems are designed and built]. Nauka [Nauka]. Moscow.

9. Taganov A.I. (2011) *Nauchnye osnovy identifikatsii, analiza i monitoringa projektnykh riskov kachestva programnykh izdeliy v usloviyakh nechetkosti. Avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoy stepeni doktora tekhnicheskikh nauk* [Scientific bases for identification, analysis and monitoring of project risks of the quality of software products in the conditions of vagueness. Abstract of thesis for the degree of Ph.D. of Engineering]. RGRU [RSREU]. Ryazan.

10. Skolnick M. (1965) *Vvedenie v tekhniku radiolokatsionnykh sistem*. [Introduction to the technique of radar systems]. Mir [Mir]. Moscow.

11. Finkelstein M. (1983) *Osnovy radiolokatsii*. [Fundamentals of radar]. R. i S. [R., S.]. Moscow.

12. (1983) *Radiolokatsionnye stantsii vozduшной razvedki. Pod red. doktora tekhn. nauk G.S.Kondratenkova.* [Radars of aerial reconnaissance stations. Ed. Ph.D. of Engineering G.S. Kondratenkov]. *Voennoe izd-vo MO* [Military Publishing House of the Ministry of Defense]. Moscow.
13. Ultrasound Receiver Analog Front End (AFE) LM96511. *Tekhnicheskoe opisanie* [Technical Description]. National Semiconductors. [Electronic resource]. Available at: <http://www.national.com>.
14. Ultrasound Transmit Pulser LM96550. *Tekhnicheskoe opisanie* [Technical Description]. National Semiconductors. [Electronic resource]. Available at: <http://www.national.com>.
15. Ultrasound Transmit/Receive Switch LM96530. *Tekhnicheskoe opisanie* [Technical Description.] National Semiconductors. [Electronic resource]. Available at: <http://www.national.com>.
16. Ultrasound Configurable Transmit Beamformer LM96570. *Tekhnicheskoe opisanie* [Technical Description]. National Semiconductors. [Electronic resource]. Available at: <http://www.national.com>.
17. Vscan. *Portativnyy apparat firmy GE* [Portable device company GE]. [Electronic resource]. Available at: <http://www.ge.com>.
18. Kandyrin Y. (2004) *Metody i modeli mnogokriterial'nogo vybora variantov SAPR.* [Methods and models of multi-criteria choices CAD]. *Izd-vo MEI* [Publishing House of the MEI]. Moscow.
19. *Tekhnicheskoe opisanie mikroskhemy AD9272* [Technical description of the chip AD9272]. Analog Devices. [Electronic resource]. Available at: <http://www.analog.com>.
20. *Tekhnicheskoe opisanie mikroskhemy AFE5805* [Technical description of the chip AFE5805], Texas Instruments. [Electronic resource]. Available at: <http://www.ti.com>.

БЕСКОНТАКТНЫЙ УГЛЕРОДНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ – ОГРАНИЧИТЕЛЬ ТОКА КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ СЕТЯМИ И ИХ ЗАЩИТЫ В ТЕХНОЛОГИИ SMART GRID

С.Г. Лебедев, стар. науч. сотр. ФГБУН Институт ядерных исследований РАН, канд. физ.-мат. наук, serleb@yandex.ru

Н.И. Андриянов, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, andrnick@extech.ru

С.П. Юркевичус, вед. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. техн. наук, доц., jursp@extech.ru

С.В. Генералова, ст. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, generalova@extech.ru

В статье приведены материалы по разработке в РФ перспективных устройств управления электросетями — бесконтактных углеродных токоограничителей (БУТ). Показаны варианты их будущего применения в различных областях техники, в том числе и как элементов системы управления электрическими сетями и их защиты в технологии Smart Grid.

Ключевые слова: интеллектуальная электроэнергетическая система с активно-адаптивной сетью (ИЭС ААС), технологии Smart Grid, бесконтактный углеродный токоограничитель (БУТ).

CONTACTLESS CARBON SWITCH – CURRENT LIMITER AS PART OF THE SYSTEM NETWORK MANAGEMENT AND PROTECTION IN SMART GRID TECHNOLOGY

S.G. Lebedev, Senior Researcher, Institute for Nuclear Research of RAS, Doctor of Physics and Mathematics, serleb@yandex.ru

N.I. Andriyanov, Head of Department, SRI FRCEC, andrnick@extech.ru

S.P. Yourkevitchus, Leading Researcher, SRI FRCEC, Doctor of Engineering, Assistant Professor, jursp@extech.ru

S.V. Generalova, Senior Researcher, SRI FRCEC, generalova@extech.ru

The article presents materials on the development in Russia of the promising devices that control power grids — contactless carbon current limiters (CCCL). It shows options for their future applications in various fields of technology, including their use as the management system elements of electrical networks and their protection in Smart Grid technology.

Keywords: intelligent power system with active-adaptive network (the Smart Grid), Smart Grid technology, contactless carbon current-limiter (CCCL).

Введение. Действующие системы электроэнергетики в большинстве стран мира (Россия не исключение) созданы достаточно давно, технологически и морально устарели и не соответствуют современным требованиям потребителей по доступности использования электроэнергии, надежности ее получения, качеству и экономичности. По этой причине в ряде стран мира (США, ЕС, КНР, Япония) поставлен вопрос реконструкции энергосистем на основе новых технологий, принципов построения и систем управления. В российской электроэнергетике при выполнении работ по реконструкции ее технологической базы, также поставлен вопрос построения нового облика электроэнергетики, как клиенто- и социально-ориентированной системообразующей инфраструктуры страны. Данная структура получила название — интеллектуальная электроэнергетическая система с активно-адаптивной сетью (ИЭС ААС).

ИЭС ААС — это энергосистема нового поколения, основанная на мульти-агентном принципе управления ее функционированием и развитием. Ее цель — обеспечение эффективного использования всех видов ресурсов (природных, социально-производственных и человеческих) для надежного, качественного и эффективного энергоснабжения потребителей энергии за счет гибкого взаимодействия ее субъектов (всех видов генерации, электрических сетей и потребителей) на основе современных технологических средств и единой интеллектуальной системы управления.

Переход от действующей энергосистемы к *ИЭС ААС* требует использования современных подходов не только в части применения нового оборудования и технологий в силовой части энергосистемы, но и создания и освоения принципиально новых систем управления электроэнергетической системой.

Очевидно, что совершенствование функционирования электроэнергетики, повышение качества и надежности электроснабжения потребителей в современных условиях возможно лишь при условии инновационного развития отрасли на основе достижений фундаментальной науки, создания и внедрения новых эффективных, более надежных и долговечных материалов, оборудования и технологий, глубокого и всестороннего диагностирования, аудита и мониторинга состояния оборудования, энергообъектов, систем управления. Одним из элементов совершенствования являются изменения в системе управления — от управления за счет коммутаций к качественно новой интеллектуальной системе в режиме реального времени.

Среди прорывных и улучшающих технологий, используемых при создании *ИЭС ААС*, значатся и технологии производства и использования токоограничивающих устройств.

Все это потребовало более широкого участия государства в этом процессе и адекватного инвестиционного обеспечения целевых научных и производственных программ по приоритетным направлениям развития электроэнергетики.

В рамках технологической платформы «Интеллектуальная энергетическая система России» в стратегических направлениях исследований особое место занимают направления по разработке принципов, методов и механизмов формирования интегрированных интеллектуальных систем энергоснабжения с активными потребителями и координированным управлением, обеспечивающим повышение надежности, безопасности и экономической эффективности энергоснабжения.

Как сказал президент РАН В. Фортов в интервью Российской газете 23.03.2015 г.: «Недавно я передал Владимиру Владимировичу Путину четыре больших проекта. Второй проект связан с энергетикой. Речь идет о так называемых парогазовых установках. Их КПД сразу в 2 раза выше, чем у нынешних систем, поэтому внедрение сулит огромный экономический эффект. Точно так же, как и проект «Умные сети». Сейчас это бум в мировой электротехнике. Такие системы в 2–3 раза снижают потери в электрических сетях, многократно повышают их надежность, позволяют легко адаптировать возобновляемые источники энергии».

Вместе с тем, одной из основных проблем электроэнергетики остаются потери в электрических сетях. Сверхнормативные потери электроэнергии в электрических сетях — это не только прямые финансовые убытки электросетевых компаний, но и значительное повышение энергоемкости национального продукта в целом. Экономия от снижения потерь можно было бы направить на техническое переоснащение сетей; увеличение зарплаты персонала; совершенствование организации передачи и распределения электроэнергии; повышение надежности и качества электроснабжения потребителей; уменьшение тарифов на электроэнергию. Другой очевидной проблемой, связанной с передачей и потреблением электрической энергии, являются короткие замыкания в электросетях, приводящие к пожароопасным ситуациям. Борьба с токами короткого замыкания является одной из ключевых задач в электрических сетях, т. к. нагрев в короткозамкнутой сети прямо пропорционален времени, необходимому для срабатывания штатного ограничителя тока, то представляется очень важным иметь наиболее высокую скорость срабатывания автоматических выключателей-ограничи-

телей тока. Кроме того, немаловажной проблемой являются помехи и «шум» в электросетях, в немалой степени обусловленные «дребезгом» контактов при работе инерционных релейных контактов автоматических выключателей-ограничителей тока.

Умные сети могут включать в себя различные наборы «умных» компонентов — от счетчиков до автоматов повторного включения либо отдельные элементы, повышающие эффективность и устойчивость энергосистемы и делающие сети «умными» в какой-то их части.

Таким образом, из концепции умных сетей, наличия потерь в электросетях, и необходимости борьбы с токами короткого замыкания, следует необходимость разработки новых типов токоограничителей с высоким быстродействием, малыми габаритами, отсутствием пожароопасных электрической искры и дуги, а также снижения помех в сети за счет исключения «дребезга» контактов токоограничителей. Кроме того, перспективные токоограничители должны соответствовать концепции умных сетей, т. е. обладать своеобразным «интеллектом» — самостоятельно, без вмешательства оператора, отключаться при достижении током критического для цепи значения.

Разработка бесконтактных углеродных токоограничителей

Среди перспективных научно-технологических направлений развития приборов электротехники помимо сверхпроводимости в России следует выделить разработку и создание прототипов бесконтактных переключателей — ограничителей тока на основе эффекта переключения, обнаруженного в углеродных пленках — бесконтактных углеродных токоограничителей (БУТ).

БУТ — это принципиально новое поколение ограничителей тока, управляемых исключительно электрическим током. К 2025 г. планируется создание достаточного количества и ассортимента «умных рубильников» для отечественных энергоэффективных интеллектуальных энергетических сетей, модернизации энергетических секторов всех отраслей промышленности, в особенности, таких как ЖКХ, РЖД, военно-промышленный комплекс (бортовые энергосети), радиоэлектроника (критические узлы электронных схем). Конечным продуктом являются ограничители тока, отключатели цепи, расцепители, устройства защитного отключения (УЗО), умные микросхемы (Smart chips).

В таблице показаны в сравнении основные параметры трех основных систем токовой защиты.

Сравнение параметров продукта проекта с аналогами

Наименование модели	Стадия	Страна	Критический ток	Время переключения	Дуга, дребезг искра	Цена продажи, \$
ETIMAT	На рынке	Германия	63–100 А	секунды	есть	10–100
COT	На рынке	США	1000 А	миллисекунды	нет	1000–10000
	Разработка	Россия			нет	
БУТ	Разработка	Россия	Сейчас — 3А, через 2 года — 100 А, через 4 года — 1000 А	100 мксек	нет	10–100

От существующих инерционных автоматических выключателей типа ETIMAT и им подобных БУТ отличается отсутствием инерционных элементов типа реле, биметаллических контактов, что увеличивает быстродействие, уменьшает пожароопасность и повышает помехозащищенность электрических сетей. Сверхпроводящий ограничитель тока (COT) требует криогенного охлаждения и работает при сверхнизких температурах, тогда как БУТ работает при тем-

пературах до 350 °С, по сравнению с СОР имеет гораздо меньшие габариты и цену и отличаются полным отсутствием тока в состоянии «выключено», т. е. является отключателем цепи.

Существующие на рынке решения не удовлетворяют потребностям по энергоэффективности из-за малого быстродействия, наличия электрической дуги, искры и «дребезга», которые отсутствуют в предлагаемом продукте. Все это создает весьма благоприятные перспективы активных продаж БУТ продуктов на российском и мировом рынках.

Графитоподобные гранулярные пленки вот уже 40 лет привлекают к себе внимание своими аномальными электромагнитными свойствами, и в настоящее время, работы, особенно теоретические, по графитоподобным гранулярным системам, графену, идут полным ходом [1–3].

В Институте ядерных исследований РАН работы с углеродными пленками ведутся со второй половины 80 гг. прошлого века. В результате проведения предварительных поисковых исследований по предлагаемой тематике, были обнаружены аномальные электромагнитные эффекты в углеродных наногранулярных пленках, такие как: скачок сопротивления на несколько порядков величины при критических токах 10–1000 мА, детектирование СВЧ – излучения, осцилляции намагниченности в магнитных полях 1–5 Т, генерацией оптического излучения во временной окрестности скачка сопротивления. Указанные эффекты объясняются существованием в пленках среды джозефсоновских контактов [3], в роли которых могут выступать графитоподобные гранулы, помещенные в матрицу из аморфного углерода [4–5]. Оптимизация структуры гранулярных графитоподобных пленок с целью усиления указанных выше эффектов позволит разработать новый чрезвычайно перспективный функциональный материал для создания устройств некриогенной джозефсоновской электроники. Так, многие авторы серьезно рассматривают возможность высокотемпературной (точнее, даже горячей) сверхпроводимости в таких системах с критической температурой до 650 К [3,9–10]. А это значит, что для работы органических транзисторов на основе фуллеренов, которые уже в течение длительного времени разрабатываются в США [11], не потребуется криогенное охлаждение жидким гелием. Работы по исследованию наноструктурированных углеродных пленок, а также графена находятся на переднем крае современной наноэлектроники во всем мире [6–8].

Разработка подобного материала может оказаться настоящим прорывом России в области наноэлектроники. Полученные результаты являются абсолютно новыми, часть из них получена впервые.

Работа по созданию БУТ продолжается вот уже 15 лет [12]. За это время частично исследованы эффекты переключения проводимости, осцилляций намагниченности, генерации и детектирования СВЧ, генерации ИК – излучения в момент переключения проводимости, а также их временные, полевые и температурные зависимости.

БУТ представляют собой тонкие, толщиной ~ 1 мкм наноструктурированные углеродные пленки, нанесенные на кварцевую подложку с размерами в плане $0.5 \times 1 \text{ см}^2$. Данные размеры могут быть уменьшены до микронных масштабов без ущерба для работоспособности БУТ. Переключение из состояния с низким сопротивлением в состояние с высоким (в 104–105 раз большим, т. е., практически, изолятор) сопротивлением происходит за время порядка 100 мкс, по сравнению с секундами у традиционных выключателей-автоматов, используемых ныне в бытовых электросетях. Столь высокое быстродействие существенно снижает опасность поражения электрическим током и пожароопасность при использовании в бытовых и промышленных электрических сетях.

Механизм переключения БУТ основан на квантовом эффекте локализации носителей с повышением температуры. Электронная подсистема носителей тока испытывает перегрев относительно фононной подсистемы атомных ядер и в пределах времени релаксации характеризуется своей собственной температурой, значительно 6–10 раз превосходящей стационарную температуру. При этом длина пробега носителей тока резко уменьшается, и носители локализуются, что приводит к резкому увеличению электросопротивления материала.

Отключение БУТ происходит из-за резкого уменьшения длины пробега носителей тока и их квантовой локализации внутри нанокристаллов графита. Данный процесс полностью управляется электрическим током, поэтому БУТ с полным правом можно назвать «умными рубильниками».

Немаловажным преимуществом БУТ является его способность к автоматическому повторному включению (АПВ).

На основе БУТ будут построены интеллектуальные энергетические сети в различных областях промышленности: ЖКХ (умные дома), энергетика (Smart Grid), РЖД (тяговые сети), ВПК (бортовые энергосети), спецпроизводства с повышенной пожаро- и взрыво- опасностью, радиоэлектроника (умные микросхемы).

Разработка БУТ и последующее его внедрение в различных отраслях может оказаться настоящим прорывом России в области хайтека, а также создать базис для экспансии данных российских технологий на глобальном рынке.

Драйвером роста продаж может быть замена в Smart Grids инерционных плавких ограничителей тока, а также дорогих и габаритных СОТ на дешевые и компактные БУТ в тех же сетевых конфигурациях (БУТ+трансформатор, при этом исключается пожароопасное трансформаторное масло).

В конечном счете, в силу преимуществ БУТ по сравнению с другими типами токоограничителей (инерционными, сверхпроводящими, полупроводниковыми), будет создана новая индустрия интеллектуальных БУТ – «умных рубильников».

Результатами должно стать достижение следующих эффектов [12]:

1. Разработка, патентование, изготовление технической документации, сертификация, внедрение в производство и производство достаточного количества и необходимого ассортимента БУТ с токами отключения до 100 А для сектора ЖКХ, спецприменений (пожаро-, взрыво- опасные производства) – объем рынка в России к 2025 г. составит более 100 млрд руб., а в мире – более 6 трлн руб. (в ценах середины 2014 г.).

2. Разработка, патентование, изготовление технической документации, сертификация, внедрение в производство и производство достаточного количества и необходимого ассортимента БУТ с токами отключения до 1000 А для промышленности, РЖД, ВПК, энергосетей – объем этого рынка в России к 2025 г. составит 900 млрд рублей.

3. Разработка, патентование, изготовление технической документации, сертификация, внедрение в производство и производство достаточного количества и необходимого ассортимента БУТ (матричной структуры) с токами отключения до 10 кА для мощных энергетических сетей.

4. Замена 70–80 % сверхпроводящих токоограничителей и оборудования на БУТ, объем рынка в 2020 г. составит 8,5 трлн руб.

По инерционным выключателям, учитывая большой износ оборудования и расширение рынка в связи с новым строительством, можно ожидать ежегодного прироста в России в размере не менее 20 % (по данным www.iqelectro.ru).

Основной технологией получения углеродных пленок, используемых при производстве бесконтактных токоограничителей, является химическое осаждение из газовой фазы (CVD). Данная технология широко используется в промышленности и легко адаптируется к условиям массового производства. Проектом предусмотрена оптимизация параметров CVD процесса для получения нанографитовых (НГ) пленок нужной структуры, толщины, шероховатости поверхности, типа подложки.

Другой принципиально важной для выполнения проекта технологией является вакуумное осаждение металлических тоководов на поверхность НГ пленки с применением метода литографии, возможно, даже нанолитографии. Данные технологии в настоящее время достаточно хорошо отработаны при производстве интегральных схем и печатных плат.

Основные риски проекта сосредоточены в технологической плоскости. Для минимизации этих рисков необходимо завершение НИОКР по повышению токов, увеличению кратности переключения, вариации технологии осаждения пленки для получения плоской однородной поверхности, а также условий охлаждения БУТ во время работы.

Имеющиеся наработки и ноу-хау защищены патентами РФ № 2212735, и № 2420831, и более чем 30 научными публикациями и монографиями, большое количество информации о технологиях производства и дальнейшем развитии проекта – увеличении переключающих токов до 10 кА сохраняется в режиме ноу-хау и требует патентования, в том числе, за рубежом.

Для изучения природы и особенностей аномального электромагнетизма углеродных конденсатов были предприняты комплексные и дорогостоящие исследования в Лаборатории сверхпроводимости Университета г. Лейпцига (Германия) и Хьюстонском Центре сверхпроводимости (США) с использованием СКВИД – магнитометрии, электронной микроскопии, магнитной силовой микроскопии, измерений температурных зависимостей электросопротивления и джозефсоновских сигналов. Средства для реализации перечисленных выше исследований на конкурсной основе были получены в качестве гранта Немецкого Научного Общества в 2001 г.

На данный момент достигнуто соглашение с ОАО «СКТБ по релейной технике» г. Великий Новгород по разработке конструкторской документации и изготовлении опытного образца БУТ.

Что касается последующих за минимизацией технологических рисков с помощью НИОКР работ по коммерциализации продуктов БУТ, то имеется большое количество заинтересованных частных структур, венчурных компаний и институтов развития, готовых на полное финансирование отдельных стадий проекта, так и на их софинансирование. Вот не полный список этих структур: Atom&Partners, Физтех Венчурс, Технопарк Якутия, Венчурная компания Якутия, УК Лидер, Waarde Capital, International Center of Innovation Development, FinEX Plus, УК «Сбережения и инвестиции», 15 бизнес-ангелов.

Проект разработки БУТ дважды выходил в финал Конкурса русских инноваций, вышел во второй тур Всероссийского конкурсного отбора инновационных проектов аспирантов и студентов «Индустрия наносистем и материалы», был представлен на Общероссийском совещании ученых-экспертов в области наноуглеродных материалов в Троицком институте сверхтвердых и новых углеродных материалов (ФГУ ТИСНУМ) в 2006 г., конференции «Инновации РАН–2007», первом Международном форуме по нанотехнологиям в Москве 3–5 декабря 2008 г. По итогам работы была написана научно-популярная статья «Поиски высокотемпературной сверхпроводимости в гранулярных углеродных пленках», вошедшая в число победителей конкурса среди держателей грантов РФФИ. По результатам исследований по тематике проекта были опубликованы: статья в журнале «Краткие сообщения по физике ФИАН», две статьи в журнале Nuclear Instruments & Methods in Physics Research, обзор в журнале «International Review of Physics», статья в международном сборнике «Superconducting Thin Films: New Research» Editor: Arnold H. Burness, Nova Science Publishing, 2008, две научно-популярных статьи в журналах «Природа» и «Химия и жизнь», монография «Unconventional Electromagnetics in Carbonaceous Materials» Nova Science Publishing, 2010.

На круглом столе кластера энергоэффективных технологий с участием сетевых компаний 28 февраля 2012 г. подписано предложение о сотрудничестве с техническим директором Межрегиональной распределительной сетевой компании (МРСК) Б.И. Механошиным.

Результаты работы обсуждены на 23 Международной Конференции исследователей углеродных мишеней (INTDS) в Японии.

За рубежом осуществляется мощная государственная поддержка внедрения технологий Smart Grids в целом, но проектов по созданию БУТ на текущий момент времени – нет.

Заключение. Целью проекта разработки БУТ в России является создание к 2025 г. достаточного количества и ассортимента «умных рубильников» для создающихся отечественных энергоэффективных интеллектуальных энергетических сетей, модернизации энергетических секторов всех отраслей промышленности, в особенности, таких как ЖКХ, РЖД, военно-промышленный комплекс ВПК (бортовые энергосети), радиоэлектроники (критические узлы электронных схем). Кроме того, в силу преимуществ БУТ по сравнению с другими типами токоограничителей (инерционные, сверхпроводящие, полупроводниковые), необходимо обеспечить экспансию БУТ на международном рынке.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России по теме № 3246.

Список литературы

1. Antonowicz K. et al. Carbon. 1972. V. 10. P. 81–86.
2. Antonowicz K. et al. Carbon. 1973. V. 11. P.1–5.
3. Antonowicz K. Nature. 1974. V. 247. P. 358–360.
4. Lebedev S.G. Nucl. Instr. Meth. 2004. V A521. P. 22–29.
5. Lebedev S.G., Lebedev A.S. Exploration of Josephson-Like Behavior of Thin Granular Carbon Films. Edited Collection «Superconducting Thin Films: New Research», Editor: Arnold H. Barness, Nova Science Publishers, Inc., 2008. ISBN: 978-1-60456-307-8.
6. Novoselov K.S., et. al., Science (2004) 306, 666.
7. Zhang Y., Tan Y.W., Stormer H.L., Kim.P. Nature 438, 201 (2005).
8. Novoselov K.S. et. al. Room-Temperature Quantum Hall Effect in Graphene Science 315, 1379 (2007).
9. Breda N., Broglia R.A., Colo G., Onida G., Provasi D. and Vigezzi E. Phys.Rev. B 62 (2000) 130–133.
10. Zhao G.M., Wang Y.S. ArXiv: cond-mat/0111268v2.
11. Schun J.H., Kloc Ch., Haddon R.C., Batlogg B. Science. 2000. V. 288. P. 656–659.
12. Лебедев С.Г. Аналитический документ «Выявление ведущих тенденций и основных факторов, определяющих развитие сферы исследований и разработок в тематической области “Энергоэффективность и энергосбережение”». ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, 2014 г.

References

1. Antonowicz K. et al. Carbon. 1972. V. 10. P. 81–86.
2. Antonowicz K. et al. Carbon. 1973. V. 11. P.1–5.
3. Antonowicz K. Nature. 1974. V.247. P. 358–360.
4. Lebedev S.G. Nucl. Instr. Meth. 2004. V. A521. P. 22–29.
5. Lebedev S.G., Lebedev A.S. Exploration of Josephson-Like Behavior of Thin Granular Carbon Films. Edited Collection «Superconducting Thin Films: New Research», Editor: Arnold H. Barness, Nova Science Publishers, Inc., 2008. ISBN: 978-1-60456-307-8.
6. Novoselov K.S., et. al., Science (2004) 306, 666.
7. Zhang Y., Tan Y.W., Stormer H.L., Kim.P. Nature 438, 201 (2005).
8. Novoselov K.S. et. al. Room-Temperature Quantum Hall Effect in Graphene Science 315, 1379 (2007).
9. Breda N., Broglia R.A., Colo G., Onida G., Provasi D. and Vigezzi E. Phys.Rev. B 62 (2000) 130–133.
10. Zhao G.M., Wang Y.S. ArXiv: cond-mat/0111268v2.
11. Schun J.H., Kloc Ch., Haddon R.C., Batlogg B. Science. 2000. V. 288. P. 656–659.
12. Lebedev S.G. (2014) *Analiticheskiy dokument «Vyyavlenie vedushchikh tendentsiy i osnovnykh faktorov, opredelyayushchikh razvitie sfery issledovaniy i razrabotok v tematicheskoy oblasti «Energoeffektivnost' i energosberezhenie»* [Analytical paper «Identifying leading trends and the main factors determining the development of research and development in the thematic area “Energy-efficiency and energy saving”», FGBNU NII RINKTsE [SRI FRCEC]

РОССИЙСКОЙ ИНДУСТРИИ – РОССИЙСКИЕ СТАНКИ И ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ЦЕНТРЫ

Д.А. Коростелев, дир. по пр-ву, вед. констр. ООО НПП «Центр перспективных технологий», инж. МГУ им. М.В. Ломоносова, korostelev@ATCindustry.ru

Д.И. Яминский, дир. по развитию ООО НПП «Центр перспективных технологий», инж. МГУ им. М.В. Ломоносова, dyaminsky@ATCindustry.ru

И.В. Яминский, ген. дир. ООО НПП «Центр перспективных технологий», проф. МГУ им. М.В. Ломоносова, yaminsky@ATCindustry.ru

Проведен анализ состояния российского и международного рынка станков с числовым программным управлением и обрабатывающих центров. На основе проведенного анализа показано, что станки и обрабатывающие центры имеют платеже обеспеченный спрос. Приведено описание российских фрезерно-гравировальных станков с ЧПУ серии АТС производства компании Центр перспективных технологий. Представлена информация о инновационных решениях в области механообработки и диагностики материалов: фрезерно-гравировальном станке с ЧПУ АТС 3000, диагностическом комплексе Биодозатор для 2D и 3D печати, станке с ЧПУ для обработки корундовой керамики.

Ключевые слова: механообработка, станки с числовым программным обеспечением, обрабатывающие центры, фрезерно-гравировальные станки, центры молодежного инновационного творчества.

RUSSIAN MACHINES AND MACHINING CENTRES – FOR RUSSIAN INDUSTRY

D.A. Korostelev, Production Director, Leading Researcher, OJSC SPE «Advanced Technologies Centre», Engineer, M.V. Lomonosov MSU, korostelev@ATCindustry.ru

D.I. Yaminsky, Development Director, OJSC SPE «Advanced Technologies Centre», Engineer, M.V. Lomonosov MSU, dyaminsky@ATCindustry.ru

I.V. Yaminsky, Director General, OJSC SPE «Advanced Technologies Centre», Professor, M.V. Lomonosov MSU, yaminsky@ATCindustry.ru

The article analyzes the Russian and international market of machine tools with CNC and machining centers. The analysis shows that machines and machining centers are secured payment demand. The article presents the description of the Russian engraving CNC machine Series PBX manufactured by Advanced Technologies Center. It also gives the information on these innovative solutions in the field of machining and diagnostic materials: milling and engraving machines, CNC ATS 3000 Bio-dispenser, diagnostic complex for 2D and 3D printing, CNC machines for processing alumina ceramics. This example demonstrates the unique capabilities of the Russian creative businesses to adapt quickly to the needs of the market and to the rapid release of new high-tech products.

Keywords: machining, machine tools with numerical software, machining centers, milling and engraving machines, centers of innovative youth work.

За последние 40 лет в России не было запущено ни одного нового российского завода по производству станков и обрабатывающих центров. Единственное за это время предприятие было открыто немецко-японским концерном DMG Mori Seiki 18 июня 2014 г. на территории промышленной зоны «Заволжье» в Ульяновске для выпуска станков с числовым программным управлением. Завод начал выпуск двух моделей — универсальных токарных станков CTX 310 Ecoline и вертикально-фрезерных обрабатывающих центров DMC 635 V Ecoline —

апробированных и выпускаемых ранее в Германии. По данным компании DMG Mori Seiki спрос на станки в России стабильно растет в последние годы. Эти данные также подтверждает японский концерн, мировой лидер по производству электроискровых станков Sodick. С компанией Sodick в России уже давно установлена плодотворная кооперация в области обучения студентов, аспирантов и молодых сотрудников. Например, успешное выполнение образовательной программы «НаноТокарь» стало возможным благодаря энергичной поддержке со стороны российского представительства концерна Sodick [1].

Доля машиностроения в объеме промышленного производства составляет в России 19,5%. Для сравнения: этот показатель в Германии, Японии, США и др. развитых странах составляет от 39 до 45% (доля станкостроения в объеме отрасли машиностроения). Еще в 1990 г. СССР занимал третье место в мире по производству и второе – по потреблению механообрабатывающего оборудования. Сегодня Россия находится по этим показателям соответственно на 22-м и 17-м местах. Начиная с 2002 г., импорт механообрабатывающего оборудования превышает его внутреннее производство. Зависимость России от поставок станков из-за рубежа составила в 2006 г. 87%. Текущие производство станков и оборудования – в 14,5 раза меньше, чем в РСФСР за 1990 г. В структуре мирового рынка станков Россия имеет долю 0,3%.

На основе данных показателей можно сделать выводы, что ниша производства обрабатывающих центров и средств автоматизации в РФ не занята, конкуренция среди отечественных производителей практически отсутствует.

На диаграмме ниже (рис. 1) видно внутреннее потребление станкостроительного оборудования в России. В 2014 г. объем рынка составил 130 000 000 руб.

В сегменте недорогих производителей основные конкуренты российским компаниям – производители КНР. В Российской Федерации китайские производители занимают около 35% от всего рынка обрабатывающего оборудования низшего ценового сегмента (стоимостью до 2 000 000 руб.). В дорогом сегменте лидирует Япония, которая занимает около 14%. Далее идут Швеция, Тайвань, США, Германия.

Объем платежеспособного спроса можно оценить с помощью данных российской поисковой системы Яндекс.

Ниже приведена статистика запросов на конкретную номенклатуру станков из wordstat.yandex.ru (рис. 2).



Рис. 1. Динамика рынка станкостроения в России в течение 2007–2013 гг. (по данным Минпромторга)

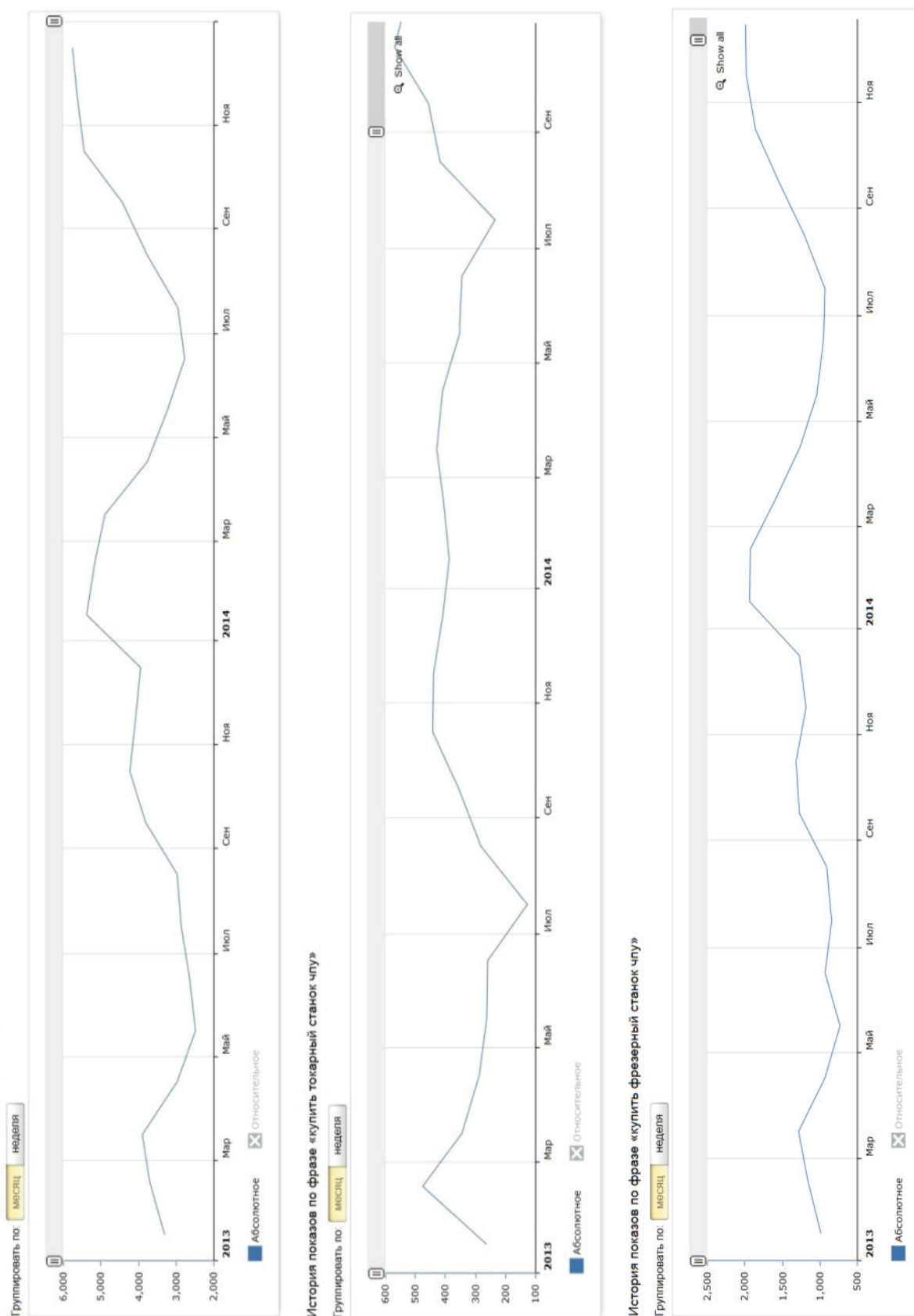


Рис. 2. Динамика запросов в поисковой системе Яндекс по ключевым фразам «купить станок ЧПУ» (верхняя диаграмма), «купить токарный станок ЧПУ» (средняя диаграмма), «купить фрезерный станок ЧПУ» (нижняя диаграмма)

На основании запросов в поисковых системах можно сделать выводы о стабильном спросе на рынке РФ.

В настоящее время мы прогнозируем ежегодный рост рынка — 15%. Ниже приведены данные Минпромторга по импорту и производству станков на 2012 г. (рис. 3).

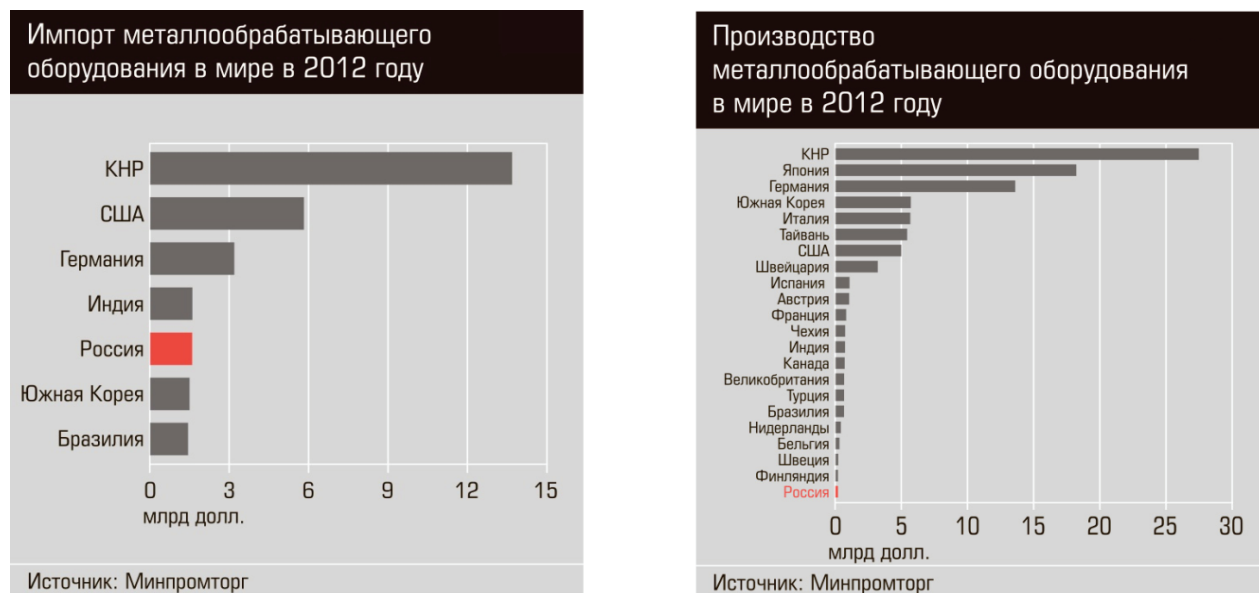


Рис. 3. Диаграмма импорта металлообрабатывающего оборудования в ведущих промышленных странах (слева); диаграмма производства металлообрабатывающего оборудования основных стран-производителей (справа). Данные Минпромторга, 2012 г.

На данный момент завершена разработка программного обеспечения для управления автоматизированными программными станциями. Эта разработка выполнена на базе имеющегося программного обеспечения, созданного для управления сканирующими зондовыми микроскопами.

За 2014 г. в Центре перспективных технологий разработана серия фрезерно-гравировальных станков с числовым программным управлением: АТС 1200, АТС 3000, АТС 8000 и было продано более 30 станков новых модификаций.

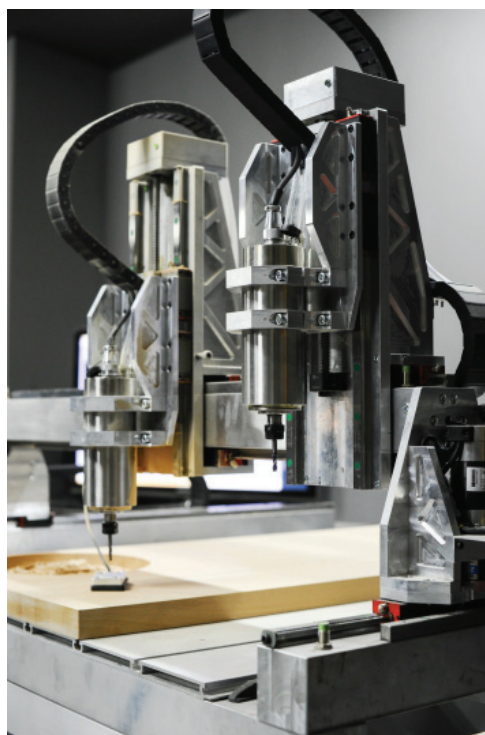
Трех-пяти координатный фрезерно-гравировальный обрабатывающий центр портального типа с числовым программным управлением (ЧПУ) применяется для 2D-, 2.5D- и 3D-фрезерной обработки любых пород дерева, композитов из дерева, всех видов пластиков, мягких металлов и сплавов, например, алюминия и дюралюминия.

Основные характеристики обрабатывающего центра можно рассмотреть на базе конструкции фрезерно-гравировального станка с ЧПУ АТС 3000 (рис. 4):

- высота пролета портала 200 мм позволяет обрабатывать габаритные заготовки, в том числе, изделия в сборе (например, для гравирования маркировки), а также дает возможность установки четвертой оси;

- по оси Z предусмотрен ход шпинделя за пределы зоны обработки с запасом на фрез (70 мм) и холостые ходы (10 мм), что обеспечивает удобство замены фрез;

- используются четыре привода, два из которых несут портал станка (сдвоенная ось Y), благодаря этому повышена жесткость конструкции и возможна автоюстировка портала на перпендикулярность осей;



**Рис. 4. Фотография механической системы
фрезерно-гравировального станка
с ЧПУ ATC-3000**

— применение шпинделя с водяным охлаждением обеспечивает низкий шум при работе, малый разброс (так как отсутствует воздушный поток) мелких продуктов обработки даже без применения насадки аспирации, что важно при использовании четвертой оси;

— применение зубчатых реек с классом точности C7, более устойчивых к пыли, чем шарико-винтовая передача;

— бесщеточные сервоприводы вместо шаговых двигателей по всем осям.

3D-обрабатывающие центры АТС уже работают на производстве. Наш следующий шаг — создание полнофункциональных цифровых станков для обработки всего спектра конструкционных материалов, в том числе стали, чугуна, титана и пр.

Особое внимание в Центре перспективных технологий уделяется ускоренному созданию новых модификаций цифровых обрабатывающих станков и роботизированных обрабатывающих центров.

Используя имеющуюся программно-аппаратную платформу обрабатывающего центра, проведена разработка систем перемещения и управления для ряда других высокотехнологичных приложений. Два из них — биодозатор для 2D и 3D печати, а также станок с ЧПУ для обработки корундовой керамики. Технические параметры этих высокотехнологических программно-аппаратных комплексов приведены ниже.

Биодозатор для 2D печати позволяет осуществлять дозированное нанесение биоматериала на плоские носители (многолучные планшеты) для биосенсорных приложений. Он используется для изготовления биочипов для фотометрических биосенсоров на бактериальные и вирусные инфекции. Его можно применять также для изготовления других типов биосенсоров, например, флуоресцентных.

Биодозатор для 3D печати позволяет осуществлять построение биополимерных каркасных структур для разработки биоимплантатов и в перспективе искусственных органов.

Биодозаторы построены на основе техники сканирующей ион-проводящей микроскопии и используют систему обратной связи и микро- и нанокапилляры из кварца и стекла различных марок. Диаметр используемых капилляров находится в диапазоне от 10 нм (нанесение ферментов, белков, биомакромолекул) до десятков мкм (нанесение живых клеток).

Точность позиционирования – 1–50 нм в зависимости от типа капилляра.

Рабочая область нанесения – от 10×10 мкм² до 10×10 мм².

Станок с ЧПУ для обработки корундовой керамики

Корундовая керамика является одной из кристаллических модификаций оксида алюминия $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$, обладающего высокими электрическими, механическими и тепловыми свойствами. К разновидностям корундовой керамики относят поликор. Беспористая прозрачная керамика поликор имеет высокое значение коэффициента пропускания света, электрических и механических характеристик. Поликор содержит 99,7–99,9 % Al_2O_3 и 0,3–0,2 % окиси магния. В отличие от обычной корундовой керамики поликор прозрачен, поэтому его применяют для изготовления колб некоторых специальных источников света. Поликор проявляет особо высокую термостойкость и сохраняет электрические характеристики до температуры 400 °С, механические – до 1600 °С. Благодаря высокой плотности 3,97 г/см³, практически равной плотности Al_2O_3 можно обеспечить высокую чистоту обработки поверхности.

Такой сложный материал как поликор требует инновационного подхода решений технологий обработки и производства потому как очень важен для страны с высокотехнологичной оборонной промышленностью.

В основу разработки автоматической линии для обработки поликора лег ряд инновационных решений. Эти решения в свою очередь сопряжены друг с другом и являются по сути целым звеном производства, которые заменяют множество ручных операций.

Производственная станция разработана с алгоритмом работы по следующим операциям.

1. Автоматическая полировка на чугуна 1 стадия (абразив алмазная паста).
2. Автоматическая полировка на текстолите 2 стадия (абразив алмазная паста).
3. Автоматическая предварительная промывка изделий от продуктов полировки.
4. Автоматическое позиционирование заготовок для контурной обрезки лазером.
5. Обрезка в размер по контуру лазером.
6. Автоматическая передача изделий в промывку от загрязнений и осадков после лазерной обработки.
7. Промывка после лазерной обработки в кавитационной среде.
8. Предварительная сушка.
9. Финишная сушка.
10. Контроль качества (зондовое сканирование).
11. Автоматическая отбраковка.
12. Нанесение защитной пленки (имеется ввиду техническая прокладка пленки для исключения возможности касания поверхности готового изделия руками).

Станция работает на 12 микроконтроллерах, а синхронизацию и анализ данных проводит ядро программного обеспечения, которое включает удобную интерфейсную часть.

Разработанный уникальный программно-аппаратный комплекс для управления прецизионными системами сканирования и позиционирования защищен следующими Свидетельствами на программы для ЭВМ:

1. С.В. Савинов, И.В. Яминский, Г.Б. Мешков. Программа логического контроллера системы сбора-распределения данных ФемтоСкан X для научных исследований и промышленного применения (Контроллер ФемтоСкан X). Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013617738, 22 августа 2013 г. Заявка № 2013614905 от 18 июня 2013 г.

2. С.В. Савинов, И.В. Яминский, Г.Б. Мешков. Программа встраиваемого процессора сканирующего зондового микроскопа ФемтоСкан X (Процессор ФемтоСкан X). Свидетель-

ство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013617739, 22 августа 2013 г. Заявка № 2013614907 от 18 июня 2013 г.

3. С.В. Савинов, И.В. Яминский, Г.Б. Мешков. Программа пользовательского интерфейса сканирующего зондового микроскопа ФемтоСкан X (Интерфейс ФемтоСкан X). Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013617448, 14 августа 2013 г. Заявка № 2013614902 от 18 июня 2013 г.

В разработанных компанией программах реализованы технические решения с применением FPGA-контроллеров и высокоточных цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей, интеллектуальные режимы сканирования, которые учитывают инерционность и механические резонансы подвижных систем сканирования. Также эти алгоритмы позволяют линеаризовать перемещение зондов и обрабатывающего инструмента с использованием реперных метрологических линеек.

Для обеспечения высоких метрологических параметров нами разработана и произведена система калибровочных эталонов для проведения измерений в субмикронном диапазоне расстояний. Калибровочные эталоны позволяют осуществлять поверку систем позиционирования и сканирования по всем координатам. Оригинальные решения защищены следующими патентами:

1. Мешков Г.Б., Яминский Д.И., Яминский И.В. Калибровочный эталон для профилометров и сканирующих зондовых микроскопов. Патент на изобретение № 2538029, опубликовано 10.01.2015 г., Бюл. № 1. Заявка на изобретение № 2013130175/28(044940) от 03.07.2013 г.

2. Мешков Г.Б., Яминский Д.И., Яминский И.В., Оленин А.В. Калибровочный эталон для профилометров и сканирующих зондовых микроскопов. Патент на изобретение № 2538024, опубликовано 10.01.2015 г., Бюл. № 1. Заявка на изобретение № 2013130176/28(044943) от 03.07.2013 г.

3. Яминский Д.И., Яминский И.В. Калибровочный эталон для профилометров и сканирующих зондовых микроскопов. Патент на изобретение № 2386989, 20.04.2010 г., Бюл. № 11. Заявка № 2007111324 от 10.10.2008 г.

Многофункциональный сканирующий зондовый микроскоп ФемтоСкан, который стал прототипом для перечисленных выше комплексов, внесен в реестр средств измерений. Тип средств измерений Микроскоп сканирующий зондовый микроскоп ФемтоСкан утвержден Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии, Свидетельство RU.C.27.004.F 27293 от 03 августа 2012 г. Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 июля 2012 г. 2012 г. № 539.

Центр перспективных технологий стал одним из первых участников программы «Нано-сертифика» РОСНАНО. В рамках предприятия имеется испытательный центр нанотехнологий и продукции наноиндустрии, который полностью соответствует требованиям Системы добровольной сертификации продукции наноиндустрии (Аттестат признания компетентности испытательной лаборатории (центра) № 017, рег. № РОСС RU.B503.04НЖ00.77.04. 0015 от 19.06.2009 г., действителен до 14.05.2015 г., выдан Государственной корпорацией «Российская корпорация нанотехнологий»).

Развитие российской индустрии обрабатывающих центров будет происходить на основе систем с числовым программным обеспечением и многофункциональных роботизированных систем. Большая часть работы ложится на создание программно-аппаратных средств. При этом успех индустрии в целом в большой степени будет обеспечен при системной подготовке кадров высокой квалификации. В новых условиях современный токарь и фрезеровщик становится программистом, материаловедом, инженером и конструктором в одном лице. Все серьезные производители обрабатывающих центров систематическим образом участвуют в подготовке кадров, организации образовательных и учебных программ. Нами для этих целей при поддержке Правительства Москвы организован Центр молодежного инновационного творчества «Нанотехнологии». В рамках программ этого Центра можно как получить началь-

ную информацию о различных станках с ЧПУ, обрабатывающих центрах, так и пройти углубленную подготовку к новой специальности. Об образовательных программах Центра информация предоставлена как в открытой печати [2–6], так и на информационных порталах в интернете – www.ATCindustry.ru, www.startinnovation.com, www.nanoscopy.ru.

Приведенный пример демонстрирует уникальные возможности российского креативного предпринимательства быстро адаптироваться к потребностям рынка и приступить к выпуску новой высокотехнологичной продукции.

Статья подготовлена по результатам выполнения госзадания Минобрнауки России.

Список литературы

1. Яминский И., Ерофеев А., Киселев Г., Колесов Д., Протопопова А. Нанотокать – это серьезно // Наноиндустрия, № 4(28), 52–55 (2011).
2. Мешков Г., Синицына О., Яминский Д., Яминский И. Центр молодежного инновационного творчества «Нанотехнологии»: конкурсы объявлены // Наноиндустрия, 7(50), 50–54 (2014).
3. Яминский И., Мешков Г. Центр молодежного инновационного творчества «Нанотехнологии» // Наноиндустрия, 4(50), 60–66 (2014).
4. Яминский И. ЦМИТ «Нанотехнологии»: первые шаги // Наноиндустрия, 6(52), 4–48 (2014).
5. Федосеев А., Яминский И. Неделя инноваций в Москве: 2-я Всероссийская конференция ЦМИТ «Коммерциализация креативности» и открытие ЦМИТ «Нанотехнологии» // Наноиндустрия, 8(54), 32–40 (2014).
6. Коростелев Д., Яминский Д., Яминский И. Обрабатывающие центры для наноиндустрии // Наноиндустрия, 8(55), 64–70 (2015).

References

1. Yaminsky I., Yerofeyev A., Kiselev G., Kolesov D., Protopopov A. (2011) *Nanotokar' – eto ser'ezno* [Nanoturner – this is serious]. *Nanoindustriya* [Nanoindustry], no. 4 (28), pp. 52–55.
2. Meshkov G., Sinitsyn A., Yaminsky D., Yaminsky I. (2014) *Tsentr molodezhnogo innovatsionnogo tvorchestva «Nanotekhnologii»: konkursy ob'yavleny* [Youth Innovation Center of creativity «Nanotechnologies». The competition is announced]. *Nanoindustriya* [Nanoindustry], no. 7 (50), pp. 50–54.
3. Yaminsky I., Meshkov T. (2014) *Tsentr molodezhnogo innovatsionnogo tvorchestva «Nanotekhnologii»* [Youth Innovation Center of creativity «Nanotechnologies»]. *Nanoindustriya* [Nanoindustry], no.4 (50), pp. 60–66.
4. Yaminsky I. (2014) *TsMIT «Nanotekhnologii»: pervye shagi* [Youth Innovation Center of creativity «Nanotechnologies»: first steps]. *Nanoindustriya* [Nanoindustry], no. 6 (52), pp. 4–48.
5. Fedoseyev A., Yaminsky I. (2014) *Nedelya innovatsiy v Moskve: 2-ya Vserossiyskaya konferentsiya TsMIT «Kommertsializatsiya kreativnosti» i otkrytie TsMIT «Nanotekhnologii»* [Innovation Week in Moscow: 2 All-Russian Conference of the Youth Innovation Center of creativity «Nanotechnologies». «Commercialization of creativity» and opening of YICC «Nanotechnologies»]. *Nanoindustriya* [Nanoindustry], no. 8 (54), pp. 32–40.
6. Korostelev D., Yaminsky D., Yaminsky I. (2015) *Obrabatyvayushchie tsentry dlya nanoindustrii* [Machining centers for nanotechnology industry]. *Nanoindustriya* [Nanoindustry], no. 8 (55), pp. 64–70.

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE

FEDERAL INSTITUTION «RESEARCH INSTITUTE – FEDERAL RESEARCH CENTRE
FOR PROJECT EVALUATION AND CONSULTING SERVICES»

(SRI FRCEC)

INNOVATICS AND EXPERT EXAMINATION

SCIENTIFIC PROCEEDINGS

ISSUE 1(14)

MOSCOW 2015

ИННОВАТИКА И ЭКСПЕРТИЗА

Научные труды

1(14)

Ответственный редактор *А.А. Тугаринов*

Компьютерная верстка *А.А. Тугаринов, С.В. Веремеев*

Сдано в набор 02.06.15. Подписано в печать 29.06.15.

Формат 205×287. Бумага 80 г/м².

Тираж 100. Заказ № 10.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Научно-исследовательский институт –
Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы»
Москва, ул. Антонова-Овсеенко, д. 13