

Научно-практический журнал

ISSN 2079-4665 (Print)

ISSN 2411-796X (Online)

Том 8

№ 4(s) 2017

Тематический выпуск

A stylized world map in shades of blue serves as the background for the journal cover. The map is centered, showing the continents of North America, South America, Europe, Africa, Asia, and Australia. The text is overlaid on the map.

Модернизация Инновации Развитие

Modernization. Innovation. Research

Модернизация Инновации Развитие

Том 8

№ 4(s)

Тематический
выпуск

ДЕКАБРЬ
2017

Scientific and practice-oriented journal

Modernization Innovation Research

Vol. 8
Issue 4(s)

Special

DECEMBER
2017

Научно-практический журнал

УЧРЕДИТЕЛИ

ООО Издательский Дом «Наука»

111399, Россия, г. Москва, Федеративный
проспект, 5, корп. 1, оф. 31

НП «Международный стратегический
инновационно-технологический альянс»

119285, Россия, г. Москва, ул. Пудовкина, 4

ИЗДАТЕЛЬ

ООО Издательский Дом «Наука»

111399, Россия, г. Москва, Федеративный проспект, 5, корп. 1, оф. 31

НАУЧНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ

Институт народнохозяйственного прогнозирования

Российской Академии Наук (ИНП РАН)

117418, Россия, г. Москва, Нахимовский проспект, 47

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА

107078, Россия, г. Москва, ул. Динамовская, д. 1а

Телефон: +7 (499) 271-67-24

e-mail: info@idnayka.ru, article@idnayka.ru

<http://www.mir-nayka.com>

Scientific and practice-oriented journal

FOUNDERS

Publishing House "Science"

Office 31, Federativniy av., 5/1,
111399, Moscow, Russian Federation

NP "ISITA"

Pudovkina str. 4, 11 9285, Moscow,
Russian Federation

PUBLISHER

Publishing House "Science"

Office 31, Federativniy av., 5/1, 111399, Moscow, Russian Federation

SCIENTIFIC SUPPORT

Institute of Economic Forecasting (IEF RAS)

47, Nakhimovsky prospect, 117418, Moscow,
Russian Federation

EDITORS OFFICE ADDRESS

Dinamovskaya str. 1a, 107078, Moscow, Russian Federation

Tel.: +7 (499) 271-67-24

Тематический выпуск подготовлен на основе научных исследований:

«Анализ и прогноз долгосрочных тенденций научного и технологического развития: Россия и мир» (№ 0170-2015-0016);
«Развитие процессов технологической модернизации секторов России в контексте формирования социально ориентированной экономики» (грант РГНФ 15-02-00650)

«МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)»

Научно-практический рецензируемый журнал

Научно-практический журнал «МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)» публикует научные материалы как теоретического, так и эмпирического характера по всем направлениям экономической науки. На страницах журнала рассматриваются проблемы социально-экономического развития России и ее регионов, варианты текущих, среднесрочных и долгосрочных прогнозов народного хозяйства и секторов экономики, вопросы структурно-инвестиционной, социальной, финансовой и внешнеэкономической политики, экономические стратегии, процессы глобализации, модернизация в отраслях народного хозяйства.

Научное сопровождение журнала: Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской Академии Наук (ИНП РАН).

Журнал издается при поддержке Института менеджмента и маркетинга Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (ИММ РАНХиГС).

Журнал «МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)» рекомендован **ВАК Минобрнауки России** для публикации научных работ, отражающих основное научное содержание кандидатских и докторских диссертаций.

Журнал включен в **Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)**. Полнотекстовые версии статей, публикуемых в журнале, доступны на сайте Научной электронной библиотеки **eLIBRARY.RU** (<http://elibrary.ru>).

В настоящее время журнал присутствует и индексируется в более чем в 15 российских и международных наукометрических базах данных и специализированных ресурсах.

Журнал является членом Комитета по этике научных публикаций, Ассоциации научных редакторов и издателей (АНРИ) и CrossRef.

Журнал придерживается лицензии **«Creative Commons Attribution 4.0 License»**.
Все материалы журнала доступны бесплатно для пользователей.

Авторы имеют право распространять свои материалы без ограничений, но со ссылкой на журнал.

<http://www.mir-nayka.com>

МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)

Журнал издается с января 2010 года

Зарегистрирован в Министерстве
Российской Федерации по делам печати,
телерадиовещания и средств массовых коммуникаций
Свидетельство ПИ № ФС77-38695 от 21 января 2010 г.

Выходит 1 раз в квартал

Подписной индекс в каталоге агентства
«Роспечать» 65042

Журнал рекомендован ВАК Минобрнауки России
для публикации научных работ, отражающих
основное научное содержание кандидатских
и докторских диссертаций

Журнал включен в Российский индекс научного
цитирования (РИНЦ)

ООО Издательский Дом «Наука»

Генеральный директор: С. Ш. Евдокимова

Директор по развитию: Е. Л. Иванова

Шеф-редактор: А. А. Чиянова

Контент-менеджер: И. М. Гурова

Юрист: В. Н. Иванов

Подписано в печать 24.12.2017

Электронная версия журнала:

<http://www.mir-nayka.com>, <http://www.elibrary.ru>

Перепечатка материалов и использование их в любой форме, в том числе и в электронных СМИ, возможны только с письменного разрешения редакции.

Редакция приносит извинения за случайные грамматические ошибки.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

ДУДИН Михаил Николаевич, д. э. н., проф.,
Институт менеджмента и маркетинга РАНХиГС
при Президенте Российской Федерации (ИММ РАНХиГС),
Scopus ID: 55961173100, dudinmn@mail.ru (Москва, Россия)

Заместитель главного редактора

ИВАЩЕНКО Наталия Павловна, д. э. н., проф.,
МГУ им. Ломоносова, Scopus ID: 35111334600,
nivashenko@mail.ru (Москва, Россия)

Члены редакционной коллегии

ГАПОНЕНКО Александр Лукич, д. э. н., проф.,
Заслуженный деятель науки РФ, РАНХиГС
при Президенте РФ, gapon7@mail.ru (Москва, Россия)

КРЫЛОВА Елена Борисовна, д. э. н., проф.,
Московский гуманитарный университет МосГУ,
elenaborisovna@yandex.ru (Москва, Россия)

ЛЕОНТЬЕВА Лидия Сергеевна, д. э. н., проф.,
РЭУ им. Г.В. Плеханова, ldom@mail.ru (Москва, Россия)

Ответственный секретарь

ГУРОВА Ирина Михайловна, к. э. н., Институт менеджмента
и маркетинга РАНХиГС при Президенте Российской Федерации (ИММ РАНХиГС), i-m-g@yandex.ru (Москва, Россия)

This special issue is based on the results of the following scientific research:

"Analysis and forecast of long-term trends of science and technology development: Russia and the world" (No. 0170-2015-0016)

"Development of the processes of technological modernization of the Russian sectors in the context of the formation of a socially oriented economy" (grant of the Russian Foundation for the Humanities 15-02-00650)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Главный редактор

ИВАНТЕР Виктор Викторович, академик РАН, директор, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН (ИНП РАН), доктор экономических наук, профессор, Scopus ID: 16425878700, vvivanter@ecfor.ru (Москва, Россия)

Зам. главного редактора

ПОРФИРЬЕВ Борис Николаевич, академик РАН, заместитель директора, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН (ИНП РАН), доктор экономических наук, профессор, Scopus ID: 6603270384, b_porfiriev@mail.ru (Москва, Россия)

ЖУКОВ Евгений Алексеевич, почетный профессор, Московская международная высшая школа бизнеса «МИРБИС» (Институт), доктор экономических наук, evgenii.zhukov@mail.ru (Москва, Россия)

КОМКОВ Николай Иванович, заведующий лабораторией организационно-экономических проблем управления научно-техническим развитием, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, доктор экономических наук, профессор, Scopus ID: 25655112100, komkov_ni@mail.ru (Москва, Россия)

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

АКАЕВ Аскар Акаевич, Иностранный член РАН (Кыргызстан), главный научный сотрудник, Институт математических исследований сложных систем МГУ им. Ломоносова, доктор технических наук, профессор, Scopus ID: 57125020600, askarakaev@mail.ru (Москва, Россия)

ВЕСЕЛОВСКИЙ Михаил Яковлевич, заведующий кафедрой управления, ГБОУ ВО Московской области «Технологический университет», доктор экономических наук, профессор, Scopus ID: 56087785600, unitech@unitech-mo.ru (Королев, Россия)

ГЛАЗЬЕВ Сергей Юрьевич, академик РАН, Советник Президента РФ по вопросам региональной экономической интеграции, доктор экономических наук, профессор (Москва, Россия)

ДМИТРИЕВСКИЙ Анатолий Николаевич, академик РАН, научный руководитель, Институт проблем нефти и газа РАН (ИПНГ РАН), доктор геолого-минералогических наук, профессор, Scopus ID: 6603259385, A.Dmitrievsky@ipng.ru (Москва, Россия)

ДИДЕНКО Николай Иванович, заместитель заведующего по научной работе кафедры мировой и региональной экономики, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, доктор экономических наук, профессор, Scopus ID: 56105001600, didenko.nikolay@mail.ru (Санкт-Петербург, Россия)

КАРЛИК Александр Евсеевич, проректор по научной работе, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, доктор экономических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, Scopus ID: 56227550900, karlik1@mail.ru (Санкт-Петербург, Россия)

МИНДЕЛИ Леван Элизбарович, член-корр. РАН, научный руководитель, Институт проблем развития науки РАН, доктор экономических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, l.mindeli@issras.ru (Москва, Россия)

НИЖЕГОРОДЦЕВ Роберт Михайлович, заведующий лабораторией экономической динамики и управления инновациями, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН (ИПУ РАН), доктор экономических наук, bell44@rambler.ru (Москва, Россия)

РЯЗАНЦЕВ Сергей Васильевич, член-корр. РАН, руководитель Центра социальной демографии и экономической социологии, Институт социально-политических исследований РАН (ИСПИ РАН), доктор экономических наук, профессор, riazan@mail.ru (Москва, Россия)

САНДУ Иван Степанович, заведующий отделом экономических проблем научно-технического развития АПК, Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства, доктор экономических наук, профессор, anna_gu@mail.ru (Москва, Россия)

СЕКЕРИН Владимир Дмитриевич, заведующий кафедрой экономики высокотехнологичного производства, Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова Российской академии наук, доктор экономических наук, профессор, Scopus ID: 56088643300, bcintermarket@yandex.ru (Москва, Россия)

СЕНИН Александр Сергеевич, директор Института менеджмента и маркетинга, РАНХиГС при Президенте РФ, доктор экономических наук, профессор, senin@ranepa.ru (Москва, Россия)

ШУТЬКОВ Анатолий Антонович, академик РАН, главный научный сотрудник, доктор экономических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, главный научный сотрудник, Институт проблем рынка РАН, A.A.shutkov@yandex.ru (Москва, Россия)

Тематический выпуск подготовлен на основе научных исследований:

«Анализ и прогноз долгосрочных тенденций научного и технологического развития: Россия и мир» (№ 0170-2015-0016);
«Развитие процессов технологической модернизации секторов России в контексте формирования социально ориентированной экономики» (грант РФФИ 15-02-00650)

ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ

АЛФЕРОВ Валерий Николаевич, доцент Департамента менеджмента Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, кандидат экономических наук, доцент, expertavn@bk.ru (Москва, Россия)

БИГУАА Батал Геннадьевич, руководитель аппарата Комитета Государственной Думы ФС РФ по делам национальностей, кандидат юридических наук (Москва, Россия)

БУРКАЛЬЦЕВА Диана Дмитриевна, профессор кафедры «Финансы предприятий и страхования», Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского, доктор экономических наук, доцент, Scopus ID: 57191192862, di_a@mail.ru (Симферополь, Россия)

БУРУКИНА Ольга Алексеевна, директор Центра международного студенческого рекрутинга НИУ Высшая школа экономики; профессор кафедры «Системный анализ в экономике» Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, кандидат филологических наук, доцент, магистр юриспруденции, магистр менеджмента, obur@mail.ru (Москва, Россия)

ВЫБОРНЫЙ Анатолий Борисович, депутат Государственной Думы ФС РФ, заместитель председателя Комитета Государственной Думы ФС РФ по безопасности и противодействию коррупции (Москва, Россия)

ИЗМАЙЛОВА Марина Алексеевна, профессор Департамента корпоративных финансов и корпоративного управления Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, доктор экономических наук, доцент, Scopus ID: 57189310428, m.a.izmailova@mail.ru (Москва, Россия)

КАПУСТИН Сергей Николаевич, профессор кафедры проблем рынка и хозяйственного механизма Института менеджмента и маркетинга РАНХиГС при Президенте РФ, профессор Королевского университета Каталонии в сфере предпринимательства, маркетинга и PR (Барселона, Испания), доктор экономических наук, kapustin@ranepa.ru (Москва, Россия)

КАТУЛЬСКИЙ Евгений Данилович, главный научный сотрудник ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт труда» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, доктор экономических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, Scopus ID: 57194697861, sh-darina@yandex.ru (Москва, Россия)

МИШИН Юрий Владимирович, профессор кафедры математических методов в экономике и управлении Государственного Университета Управления (ГУУ), доктор экономических наук, профессор, myv1@rambler.ru (Москва, Россия)

ПРОЦЕНКО Олег Дмитриевич, зам. директора Института менеджмента и маркетинга РАНХиГС при Президенте РФ, доктор экономических наук, профессор, Scopus ID: 57194600823, procenko@ranepa.ru (Москва, Россия)

ПУЗИН Сергей Никифорович, академик РАН, заведующий кафедрой гериатрии и медико-социальной экспертизы ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, доктор медицинских наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, Scopus ID: 6701764604, s.puzin2012@yandex.ru (Москва, Россия)

СЕМЕДОВ Семед Абакаевич, заведующий кафедрой «Международное сотрудничество» Института менеджмента и маркетинга РАНХиГС при Президенте РФ, доктор философских наук, sa-semed@mail.ru (Москва, Россия)

СУХАРЕВ Александр Иванович, профессор кафедры «Международное сотрудничество» Института менеджмента и маркетинга РАНХиГС при Президенте РФ, эксперт Евразийской экономической комиссии, член Парламентского собрания Союза России и Белоруссии, доктор политических наук, aisoukharev@gmail.com (Москва, Россия)

УСМАНОВА Тальия Хайдаровна, профессор Департамента Менеджмента Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, главный научный сотрудник Института народнохозяйственного прогнозирования РАН, доктор экономических наук, Utx.60@mail.ru (Москва, Россия)

ФРОЛОВА Евгения Евгеньевна, заместитель директора, Институт государства и права РАН, доктор юридических наук, Заслуженный юрист РФ, Scopus ID: 56439998700, frolevgevg@mail.ru (Москва, Россия)

ШУБАЕВА Вероника Георгиевна, декан факультета экономики и финансов Санкт-Петербургского государственного экономического университета, доктор экономических наук, профессор, shubaeva.v@unpeco.ru (Санкт-Петербург, Россия)

ЩИПАНОВА Дорина Григорьевна, профессор кафедры экономических и финансовых дисциплин, Московский гуманитарный университет, доктор экономических наук, профессор, sh-darina@yandex.ru (Москва, Россия)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНСУЛЬТАЦИОННЫЙ СОВЕТ

БАЙЗАКОВ Сайлау Байзакович, научный руководитель АО «Институт экономических исследований» при Министерстве экономики и бюджетного планирования Республики Казахстан, доктор экономических наук, профессор, Scopus ID: 56741276400, baizakov37@mail.ru (Астана, Республика Казахстан)

ГЮРДЖАН Ара Смбатович, профессор кафедры управления Ереванского государственного университета, доктор экономических наук, профессор, ag@president.am (Ереван, Армения)

КНАУПЕ Ханс-Иоахим, доктор экономики, профессор, Академия Международной экономики (Берлин, Германия)

КОСИНЬСКИ Эрык, доктор юриспруденции, Университет имени Адама Мицкевича в Познани (Познань, Польша), приглашенный профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Международная Высшая школа управления (Санкт-Петербург, Российская Федерация)

This special issue is based on the results of the following scientific research:
"Analysis and forecast of long-term trends of science and technology development: Russia and the world" (No. 0170-2015-0016)
"Development of the processes of technological modernization of the Russian sectors in the context of the formation of a socially oriented economy" (grant of the Russian Foundation for the Humanities 15-02-00650)

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ И ЧИТАТЕЛЕЙ

Научно-практический журнал «МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)» входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов ВАК, рекомендуемых для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

Все статьи журнала «МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)» находятся в открытом доступе – на сайте издания (<http://www.mir-nayka.com>), в Научной электронной библиотеке (<http://elibrary.ru>) и прочих наукометрических ресурсах. Допускается свободное воспроизведение материалов журнала в личных целях и свободное использование в информационных, научных, учебных или культурных целях в соответствии со ст. 1273 и 1274 гл. 70 ч. IV Гражданского кодекса РФ. Иные виды использования возможны только после заключения соответствующих письменных соглашений с правообладателем.

Редакционная политика журнала базируется на современных юридических требованиях в отношении авторского права, законности и плагиата, поддерживает Кодекс этики научных публикаций и принципы работы редакторов и издателей, разработанные Международным Комитетом по публикационной этике (COPE)

Все статьи проверяются на плагиат. В случае обнаружения многочисленных заимствований редакция действует в соответствии с правилами COPE.

Рукописи, поступившие в редакцию журнала, проходят обязательное двустороннее анонимное («двойное слепое») рецензирование (рецензент и автор не знают имен друг друга). При принятии решения о публикации единственным критерием является качество работы – оригинальность, важность и обоснованность результатов, ясность изложения. На основании анализа статьи принимается решение о рекомендации ее к публикации (без доработки или с доработкой), либо об отклонении. В случае несогласия автора статьи с замечаниями рецензентов его мотивированное заявление рассматривается редакционной коллегией.

Статьи в журнале публикуются после получения положительных рецензий, как без оплаты, так и с возмещением затрат за редакционно-издательские услуги. Бесплатно (за счет средств журнала) размещаются материалы авторов, специально приглашенных научно-редакционным советом и/или редакционной коллегией (главным редактором), а также статьи аспирантов дневной формы обучения. Стоимость возмещения редакционно-издательских затрат составляет от десяти тысяч рублей, в зависимости от необходимого объема работы с конкретной статьей.

Общие правила публикации (подробнее см. <http://www.mir-nayka.com>):

Авторы гарантируют, что статья является оригинальным произведением, и они обладают исключительными авторскими правами на нее. Все Авторы обязаны раскрывать в своих рукописях финансовые или другие существующие конфликты интересов, которые могут быть восприняты как оказавшие влияние на результаты или выводы, представленные в работе.

При подаче статьи Авторы соглашаются с положениями предоставляемого редакцией Авторского договора.

Для публикации научной статьи Авторы должны надлежащим образом оформить и представить в электронном виде необходимые материалы: рукопись статьи и сопроводительные документы к ней. Рукописи должны быть оформлены строго в соответствии с «Правилами оформления рукописи научной статьи», представленными на сайте журнала, тщательно структурированы, выверены и отредактированы Авторами.

Структура статьи (подробнее см. <http://www.mir-nayka.com>):

1. Коды УДК и международного классификатора JEL.
2. ФИО авторов и аффилиация (на русском и английском языках).
3. Название статьи – не более 10-ти слов (на русском и английском языках).
4. Аннотация – не менее 200–250 слов; должны быть четко обозначены следующие составные части (на русском и английском языках):
 - 1) Цель (Purpose);
 - 2) Метод или методология проведения работы (Methods);
 - 3) Результаты работы (Results);
 - 4) Выводы (Conclusions and Relevance).
5. Ключевые слова – 5–10 слов (на русском и английском языках).
6. Благодарности / Признательность (на русском и английском языках).
7. Основной текст статьи – излагается в определенной последовательности с соответствующими подзаголовками (на русском и английском языках):
 - 1) Введение (Introduction) – 1–2 стр.;
 - 2) Обзор литературы и исследований (Literature Review) – 1–2 стр.;
 - 3) Материалы и методы (Materials and Methods) – 1–2 стр.;
 - 4) Результаты исследования (Results) – основной раздел, сопровождается иллюстрациями (таблицами, графиками, рисунками);
 - 5) Выводы (Conclusions and Relevance).
8. Список литературы – для оригинальной научной статьи не менее 15–25 источников, для научного обзора не менее 50–80 источников (на русском и английском языках).
9. Вклад соавторов (на русском и английском языках).

Более подробная информация о журнале для авторов и читателей:

<http://www.mir-nayka.com>

ISSN 2079-4665 (Print)

ISSN 2411-796X (Online)

Тематический выпуск подготовлен на основе научных исследований:

«Анализ и прогноз долгосрочных тенденций научного и технологического развития: Россия и мир» (№ 0170-2015-0016);

«Развитие процессов технологической модернизации секторов России в контексте формирования социально ориентированной экономики» (грант РФФИ 15-02-00650)

MIR (Modernization. Innovation. Research)

Scientific and practical peer-reviewed journal

The journal "MIR [World] (Modernization. Innovation. Research)" publishes both theoretical and empirical Research in all spheres of Economic. The journal deals with the problems of socio-economic development of Russia and its regions, short-, medium- and long-term forecasts of economic development and its sectors, the issues of structural investment, social, financial and foreign policies, economic strategies, the processes of globalization and modernization in the sectors of National economy.

The scientific support of journal: the Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences (IEF RAS).

The journal is published with the financial support of the Institute of Management and Marketing of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA).

The journal is included in the list of peer-reviewed journals established by the Highest Certification Commission (HCC) of Russian Federation [Vysshaya attestatsionnaya komissiya (VAK) Rossijskoj Federacii].

All articles of the journal are publicly available – on the websites of the journal and the Scientific Electronic Library (<http://elibrary.ru>). The journal is included in the Russian Science Citation Index (RSCI: see http://elibrary.ru/project_risc.asp).

The journal is present and indexed in more than 15 Russian and International science-based databases and specialized resources.

All materials of the journal "MIR (Modernization. Innovation. Research)" are published by using the license **Creative Commons Attribution 4.0 License**, allowing loading and distributing works on the assumption of indicating the authorship. The works may not be changed in any way or used for commercial interests.

The authors of the materials published in the journal have every right to distribute them without restrictions, but with reference to the journal.

<http://www.mir-nayka.com>

MIR (Modernization. Innovation. Research)

Published since January 2010

Registration Certificate ПИ № ФС77-38695 of January 21, 2010
by the Ministry of Press, Broadcasting
and Mass Communications of the Russian Federation

Goes out trimestral

Subscription index in catalogue of agencies
"Rospechat" 65042

The journal is recommended by VAK
(the Higher Attestation Commission)
of the Ministry of Education
and Science of the Russian Federation to publish
scientific works encompassing the basic matters
of theses for advanced academic degrees

Included in the Russian Science Citation Index (RSCI)

Publishing House "Science"

Director General: Svetlana Sh. Evdokimova

Research Director: Ekaterina L. Ivanova

Executive Editor: Anna A. Chiyanova

Content Manager: Irina M. Gurova

Head Lawyer: Viktor N. Ivanov

Published December 24, 2017

Scientific electronic library: <http://www.elibrary.ru>

Online: <http://www.mir-nayka.com>, <http://www.idnayka.ru>

This publication may not be reproduced in any form without permission.

All accidental grammar and/or spelling errors are our own.

© Publishing House Science

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief

DUDIN Mikhail Nikolaevich, Dr. Sci. (Econ.), Prof., Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration Scopus ID: 55961173100, dudinmn@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

Deputy editor-in-chief

IVASHCHENKO Nataliya Pavlovna, Dr. Sci. (Econ.), Prof., Lomonosov Moscow State University, Scopus ID: 35111334600, nivashenko@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

Members of Editorial Board

GAPONENKO Aleksandr Lukich, Dr. Sci. (Econ.), Prof., Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, gapon7@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

KRYLOVA Elena Borisovna, Dr. Sci. (Econ.), Prof., Moscow University for the Humanities, elenaborisovna@yandex.ru (Moscow, Russian Federation)

LEONT'EVA Lidiya Sergeevna, Dr. Sci. (Econ.), Prof., Plekhanov Russian University of Economics, ldom@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

Executive Secretary

GUROVA Irina M., Cand. Sci. (Econ.), Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, i-m-g@yandex.ru (Moscow, Russian Federation)

This special issue is based on the results of the following scientific research:

"Analysis and forecast of long-term trends of science and technology development: Russia and the world" (No. 0170-2015-0016)

"Development of the processes of technological modernization of the Russian sectors in the context of the formation of a socially oriented economy" (grant of the Russian Foundation for the Humanities 15-02-00650)

SCIENTIFIC EDITORIAL COUNCIL

Editor-in-chief

IVANTER Viktor V., Academician, Dr. Sci. (Econ.), Prof., Institute of Economic Forecasting (IEF RAS), Scopus ID: 16425878700, vvivanter@ecfor.ru (Moscow, Russian Federation)

Deputy Editors

PORFIRYEV Boris N., Academician, Dr. Sci. (Econ.), Prof., Institute of Economic Forecasting (IEF RAS), Scopus ID: 6603270384, b_porfiriev@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

ZHUKOV Evgenii A., Dr. Sci. (Econ.), Moscow International Higher Business School MIRBIS, evgenii.zhukov@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

KOMKOV Nikolai I., Dr. Sci. (Econ.), Prof., Institute of Economic Forecasting (IEF RAS), Scopus ID: 25655112100, komkov_ni@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

Members of Scientific Editorial Council

AKAEV Askar A., Dr. Sci. (Eng.), Prof., Foreign Member of the Russian Academy of Sciences (Kyrgyzstan), Lomonosov Moscow State University, Scopus ID: 57125020600, askarakaev@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

VESELOVSKII Mikhail Ya., Dr. Sci. (Econ.), Prof., University of Technology, Scopus ID: 56087785600, unitech@unitech-mo.ru (Korolev, Russian Federation)

GLAZ'EV Sergei Yu., Academician, Dr. Sci. (Econ.), Prof. (Moscow, Russian Federation)

DMITRIEVSKY Anatoly N., Academician, Dr. Sci. (G.-M.), Prof., Russian Academy of Sciences Oil and Gas Research Institute, Scopus ID: 6603259385, A.Dmitrievsky@ipng.ru (Moscow, Russian Federation)

DIDENKO Nikolai I., Dr. Sci. (Econ.), Prof., Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Scopus ID: 56105001600, didenko.nikolay@mail.ru (Saint-Petersburg, Russian Federation)

KARLIK Aleksandr E., Dr. Sci. (Econ.), Prof., St. Petersburg State University of Economics, Scopus ID: 56227550900, karlik1@mail.ru (Saint-Petersburg, Russian Federation)

MINDELI Levan E., Correspondent Member of RAS, Dr. Sci. (Econ.), Prof., Institute for the Study of Science of Russian Academy of Sciences, l.mindeli@issras.ru (Moscow, Russian Federation)

NIZHEGORODTSEV Robert M., Dr. Sci. (Econ.), Prof., Institute of Control Sciences of the Russian Academy of Sciences, bell44@rambler.ru (Moscow, Russian Federation)

RYAZANTSEV Sergey V., Corresponding Member of RAS, Dr. Sci. (Econ.), Prof., Institute of Socio-Political Research of Russian Academy of Sciences, riazan@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

SANDU Ivan S., Dr. Sci. (Econ.), Prof., State scientific establishment is the All-Russian scientific research institute of the economy of the agriculture, anna_gu@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

SEKERIN Vladimir D., Dr. Sci. (Econ.), Prof., V. A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences, Scopus ID: 56088643300, bcintermarket@yandex.ru (Moscow, Russian Federation)

SENIN Aleksandr S., Dr. Sci. (Econ.), Prof., Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, senin@ranepa.ru (Moscow, Russian Federation)

SHUTKOV Anatoly A., Dr. Sci. (Econ.), Prof., Market Economy Institute of Russian Academy of Sciences (MEI RAS), A.A.shutkov@yandex.ru (Moscow, Russian Federation)

Тематический выпуск подготовлен на основе научных исследований:

«Анализ и прогноз долгосрочных тенденций научного и технологического развития: Россия и мир» (№ 0170-2015-0016);

«Развитие процессов технологической модернизации секторов России в контексте формирования социально ориентированной экономики» (грант РГНФ 15-02-00650)

Members of Expert Council

ALFEROV Valerii N., Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof., Financial University under the Government of the Russian Federation, expertavn@bk.ru (Moscow, Russian Federation)

BIGUAA Batal G., Cand. Sci. (Jur.), Assoc. Prof., State Duma (Moscow, Russian Federation)

BURKALTSEVA Diana D., Dr. Sci. (Econ.), Assoc. Prof., V. I. Vernadsky Crimean Federal University, di_a@mail.ru (Simferopol, Russian Federation)

BURUKINA Ol'ga A., Cand. Sci. (Philology), Assoc. Prof., Higher School of Economics; Prof. Financial University under the Government of the Russian Federation, obur@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

VYBORNY Anatoly B., State Duma Deputy (Moscow, Russian Federation)

IZMAILOVA Marina A., Dr. Sci. (Econ.), Assoc. Prof., Financial University under the Government of the Russian Federation, m.a.izmailova@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

KAPUSTIN Sergey N., Dr. Sci. (Econ.), Prof., Russian Presidential Academy Of National Economy And Public Administration (Moscow, Russian Federation), Prof., INSA Business, Marketing & Communication School kapustin@ranepa.ru (Barcelona, Spain)

KATUL'SKII Evgenii D., Dr. Sci. (Econ.), Prof., Federal State Institution All-Russian scientific-research institute for labour protection and economics under the Ministry for Public Health and Social Development, sh-darina@yandex.ru (Moscow, Russian Federation)

MISHIN Yurii V., Dr. Sci. (Econ.), Prof., State University of Management, myv1@rambler.ru (Moscow, Russian Federation)

PROTSENKO Oleg D., Dr. Sci. (Econ.), Prof., Russian Presidential Academy Of National Economy And Public Administration, procenko@ranepa.ru (Moscow, Russian Federation)

PUZIN Sergei N., Academician, Academician of RAMS, Dr. Sci. (Med.), Prof., I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, s.puzin2012@yandex.ru (Moscow, Russian Federation)

SEMEDOV Semed A., Dr. Sci. (Philosophy), Russian Presidential Academy Of National Economy And Public Administration, sa-semed@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

SUKHAREV Aleksandr I. , Dr. Sci. (Political), Russian Presidential Academy Of National Economy And Public Administration (Moscow, Russian Federation), Expert of the Eurasian Economic Commission, member of the Parliamentary Assembly of the Union of Russia and Belarus, aisoukharev@gmail.com

USMANOVA Tal'iya Kh., Dr. Sci. (Econ.), Prof., Financial University under the Government of the Russian Federation, Russian Academy of Sciences, Institute of Economic Forecasting (IEF RAS), Utx.60@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

FROLOVA Evgeniya E., Dr. Sci. (Jur.), The Institute of State and Law of the Russian Academy of Sciences, frolevgevg@mail.ru (Moscow, Russian Federation)

SHUBAEVA Veronika G., Dr. Sci. (Econ.), Prof., Dean of Department of Economics and Finance of Saint-Petersburg State University of Economics, shubaeva.v@unecon.ru (Moscow, Russian Federation)

SHCHIPANOVA Dorina G., Dr. Sci. (Econ.), Prof., Moscow University for the Humanities, sh-darina@yandex.ru (Moscow, Russian Federation)

Members of International Consultative Council

BAIZAKOV Sailau B., Dr. Sci. (Econ.), Prof., Economic Research Institute (Astana, Republic of Kazakhstan), baizakov37@mail.ru (Astana, Republic of Kazakhstan)

GYURDZHAN Ara S., Dr. Sci. (Econ.), Prof., Yerevan State University, ag@president.am (Yerevan, Republic of Armenia)

KNAUPE Hans-Joachim, Prof. Dr., Akademie für Internationale Wirtschaft (Berlin, Germany)

KOSIŃSKI Eryk, Prof. UAM dr hab., Chair of Public Economic Law, Faculty of Law and Administration of the Adam Mickiewicz University in Poznan, Poznan University of Technology, erykk@amu.edu.pl (Poznan, Poland)

This special issue is based on the results of the following scientific research:

"Analysis and forecast of long-term trends of science and technology development: Russia and the world" (No. 0170-2015-0016)

"Development of the processes of technological modernization of the Russian sectors in the context of the formation of a socially oriented economy" (grant of the Russian Foundation for the Humanities 15-02-00650)

INFORMATION FOR AUTHORS AND READERS OF THE JOURNAL

The journal **"MIR (Modernization. Innovation. Research)"** = "MIR (Modernizatsiya. Innovatsii. Razvitiye)" is a Russian scientific publication included in the list of peer-reviewed journals established by the Highest Certification Commission (HCC) of Russian Federation [Vysshaya attestatsionnaya komissiya (VAK) Rossijskoj Federatsii].

All articles of the journal are publicly available – on the websites of the journal and the Scientific Electronic Library (<http://elibrary.ru>). A free reproduction of material of the journal for personal use and a free using of material of the journal for information, research, educational or cultural purposes are permitted in accordance with Art. 1273–1274 of Ch. 70 of Part IV of the Civil Code of the Russian Federation. Other variants of using are only possible after the signing of appropriate agreements with the copyright holders (the management of the journal and the authors of the articles of the journal).

All articles are checked for plagiarism. If plagiarism is identified, the COPE guidelines on plagiarism will be followed.

Decisions on the publication of articles are made on the basis of the "double-blind peer-review". This means that during the process of reviewing, personal data of reviewers and authors shall be withheld. Each article is reviewed by two acknowledged specialists in the subject matter. The criteria of quality of manuscript are originality, significance of the results and its validity, clarity of text. If the author is a supporter of any socio-political movement or adherent of any religion and this fact is reflected in his / her article, it has no effect on the results of reviewing of the article. The Editorial Board informs an author about accept the article for publication. The Editorial Board sends to author comments from reviewers and editors. In accordance with the remarks author should edit the article. In case of rejection, the editorial Board sends the author a reasoned refusal.

Articles are published in the journal after an approval of them by reviewers as without pay and with reimbursement of publishing expenses of journal. The materials of authors invited by the Editorial Board (editor in chief) are published free (at the expense of journal). Manuscripts of postgraduate students are published free too. In other cases a reimbursement of publishing expenses is 10.000 RUB and more (at the expense of author or his/her sponsor).

General Publishing Rules (<http://www.mir-nayka.com>):

To publish a scientific article, the author(s) should submit a manuscript and other needed documents in exact accordance with the following requirements. The Editorial Board reserves the right to reject works that do not conform to the journal's publishing rules.

The authors shall guarantee that the submitted manuscript is the original work and all copyrights on it belong to him / her. The author transfers the rights on using the manuscript the publisher. All authors should disclose in their manuscript any financial or other substantive conflict of interest that might be construed to influence the results or interpretation of their manuscript. All sources of financial support for the project should be disclosed.

The author agrees to the terms of the enclosed Authors Agreement by submission of the article.

The Editorial Board does request authors of manuscripts submit them only after carefully editing. All authors' ideas should be clearly and consistently structured.

The structure of article (<http://www.mir-nayka.com>):

1. A code of UDC and a code of JEL classification system.
2. A full name of author, ORCID, ResearcherID, Scopus ID; academic degrees and titles; a place of work(s) / study with indication of the position(s) / course and specialization(s); an address and a telephone of organization.
3. A heading of the article.
4. An abstract (not less than 250 words): it should be correctly structured and include the following sections:
 - 1) Purpose;
 - 2) Methods of research;
 - 3) Results;
 - 4) Conclusions and Relevance.
5. Keywords (up to 10 words).
6. Acknowledgements.
7. A text of article: it must contain sections with such headings as:
 - 1) Introduction;
 - 2) Literature Review;
 - 3) Materials and Methods;
 - 4) Results;
 - 5) Conclusions and Relevance.
8. A list of references. We recommend using of not less than 15–25 sources in an original research article, and not less than 50–80 in scientific review.

Detailed information about the journal for authors and readers:

see <http://www.mir-nayka.com>.

ISSN 2079-4665 (Print)

ISSN 2411-796X (Online)

Тематический выпуск подготовлен на основе научных исследований:
«Анализ и прогноз долгосрочных тенденций научного и технологического развития: Россия и мир» (№ 0170-2015-0016);
«Развитие процессов технологической модернизации секторов России в контексте формирования социально ориентированной экономики» (грант РГНФ 15-02-00650)

СОДЕРЖАНИЕ

Ивантер В. В., Комков Н. И.

Состояние и перспективы инновационного развития экономики России 618

Порфирьев Б. Н., Лексин В. Н.

Роль технологической модернизации в формировании социально ориентированной экономики и обеспечении устойчивого развития российской Арктики 629

Комков Н. И., Бондарева Н. Н.

Импортозамещающая стратегия РФ как фактор развития в условиях глобальных вызовов 2017–2019 гг. 640

Остапюк С. Ф., Кошкарева О. А.

Развитие фундаментальной науки: стратегии и механизмы формирования приоритетов 657

Ленчук Е. Б., Власкин Г. А.

Инвестиционно-инновационный потенциал российских регионов 667

Варшавский А. Е.

Проблемы развития прогрессивных технологий: робототехника 682

Селин В. С., Цукерман В. А., Горячевская Е. С.

Современные инновационные тенденции в северных регионах и корпорациях 698

Окрепилов В. В., Андросенко Н. В., Чудиновских И. В.

Применение методов экономики качества при управлении развитием инновационного потенциала 706

Борисов В. Н., Почукаева О. В.

Инвестиционные и инновационные факторы в машиностроении регионов при реализации Программы развития Арктической зоны РФ 718

Кузнецов С. В., Горин Е. А.

Модернизация научно-производственного комплекса Северо-Западного макрорегиона: проблемы и решения 732

Дмитриевский А. Н., Мастепанов А. М., Усманова Т. Х., Кротова М. В.

Методологические рекомендации по осуществлению прогнозирования технологического развития ТЭК с учетом современной финансово-хозяйственной практики (на примере нефтегазового комплекса) 742

Данилин И. В.

Экономические дилеммы развития «умных сетей»: иллюзии, реалии и перспективы 762

Мамедьяров З. А.

Тенденции и перспективы российской фармацевтической отрасли и применимость мирового опыта 772

Есть мнение

Ночевкина Л. П.

Рецензия на коллективную монографию
«Ресурсная модель модернизации экономики: возможности и ограничения» 781



This special issue is based on the results of the following scientific research:
"Analysis and forecast of long-term trends of science and technology development: Russia and the world" (No. 0170-2015-0016)
"Development of the processes of technological modernization of the Russian sectors in the context of the formation of a socially oriented economy" (grant of the Russian Foundation for the Humanities 15-02-00650)

CONTENTS

Ivanter V. V., Komkov N. I.	
State and Prospects of Innovative Development of Economy of Russia	618
Porfiryev B. N., Leksin V. N.	
Drifting to Socially-Oriented Economy and Sustainable Development of the Russian Arctic: the Input of Technological Modernization	629
Komkov N. I., Bondareva N. N.	
Import Substitution in Russia as Development Factor in Global Challenges Period of 2017–2019	640
Ostapuyuk S. F., Koshkareva O. A.	
The Development of Fundamental Science: Strategies and Mechanisms for Setting Priorities	657
Lenchuk E. B., Vlaskin G. A.	
Russian Regions Investment and Innovation Potential	667
Varshavsky A. E.	
Problems of the Development of Advanced Technologies: Robotics	682
Selin V. S., Tsukerman V. A., Goryachevskaya E. S.	
Modern Innovation Trends in the Northern Regions and Corporations	698
Okrepilov V. V., Androsenko N. V., Chudinovskikh I. V.	
Application of Quality Economy Methods in Managing Innovation Capacity Development	706
Borisov V. N., Pochukaeva O. V.	
Investment and Innovation Factors in the Mechanical Engineering of the Regions in the Implementation of the Programme of Development of the Arctic Zone of the Russian Federation	718
Kuznetsov S. V., Gorin E. A.	
Modernization of Scientific-Industrial Complex North-West macro-region: Problems and Solutions	732
Dmitrievsky A. N., Mastepanov A. M., Usmanova T. H., Krotova M. V.	
Methodological recommendations about implementation of forecasting of technological development of energy industry taking into account modern financial and economic practice (on the example of an oil and gas complex)	742
Danilin I. V.	
Economic Dilemmas of Smart Grid Development: Illusions, Realities and Prospects	762
Mamedyarov Z. A.	
Current Trends and Prospects of the Russian Pharmaceutical Industry and the Foreign Experience	772
For discussion	
Nochevkina L. P.	
Review of the collective monograph "Resources-Based Modernization Model: Opportunities and Constraints"	781



УДК 338

DOI: 10.18184/2079-4665.2017.8.4.618-628

JEL: C1, C6, D81, F47, G18, I38, L1, L16, M21

Состояние и перспективы инновационного развития экономики России

Виктор Викторович Ивантер¹, Николай Иванович Комков²

¹⁻² Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской Академии Наук, Москва, Россия
117418, Москва, Нахимовский проспект, д. 47

E-mail: vvivanter@ecfor.ru, komkov_ni@mail.ru

Поступила в редакцию: 10.09.2017; одобрена: 01.11.2017; опубликована онлайн: 24.12.2017

Аннотация

Цель: Цель данного исследования заключается в изложении результатов анализа состояния инновационного развития экономики, выявления причин, препятствующих такому развитию, и оценке перспектив на среднесрочную перспективу.

Методология проведения работы: Методика проведения работы основана на комплексном статистическом анализе динамики результативности инновационной деятельности, а также оценке влияния инноваций на технологическое развитие. Для выявления причин, препятствующих инновационному развитию, использовались методы построения информационно-логистических моделей, позволяющих устанавливать существенные взаимосвязи в цепи «недостатки – причины – способы их преодоления». Одновременно использовались методы системного проектирования модели прогрессивной экономики, в случае реализации которой возможно сокращение выявленных недостатков.

Результаты работы: Заключаются в сравнительной оценке результатов инновационной деятельности и их влияния на процессы технологического развития в России. Также перечислены основные причины, тормозящие инновационное развитие.

Выводы: Возможности позитивного влияния инновационной сферы на восстановление экономического роста существенно зависят от длительности временного интервала. В ближайшем будущем (1–3 года) такое влияние крайне ограничено, и возможно, прежде всего, при импортозамещении комплектующих в интересах ВПК. Полезное участие в восстановлении экономического роста в ближайшем времени могут принять ранее выполненные, так называемые «спящие инновации и технологии».

Однако важно сохранить возобновляемые темпы роста в среднесрочной перспективе. Для этого следует ориентировать инновационный сектор на решение проблем в определенных, наиболее приоритетных направлениях. Причем механизм такой ориентации может быть представлен в виде обратной связи инновационного воспроизводственного контура, обязательными составными частями которого являются компании-потребители базовых технологий, экспертно-аналитические центры, НИИ, РАН, университеты, технопарки и инжиниринговые центры. Возможной формой организации их совместной деятельности могут быть консорциумы, а продолжительность программ создания конкурентоспособных базовых технологий может составлять 5–8 лет. Чтобы обеспечить полноценное и стабильное взаимодействие РАН, университетов, Правительства РФ и отечественных компаний целесообразно подготовить многосторонний договор между ними, который отразит обязанности равноправного участия каждой из сторон в восстановлении потенциала полного инновационного воспроизводственного цикла в интересах инновационного развития экономики и общества.

Ключевые слова: инновационное развитие экономики, инновационная деятельность, технологическое развитие, инновационный потенциал, управление инновациями и технологиями

Благодарность. Статья подготовлена в рамках работы по проекту «Развитие науки и технологии в развитых и крупных развивающихся странах: тенденции и перспективы» программы Президиума РАН «Анализ и прогноз долгосрочных тенденций научного и технологического развития: Россия и мир» (№0170-2015-0016)

Для цитирования: Ивантер В. В., Комков Н. И. Состояние и перспективы инновационного развития экономики России // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2017. Т. 8. № 4. С. 618–628. DOI: 10.18184/2079-4665.2017.8.4.618-628

© Ивантер В. В., Комков Н. И., 2017

State and Prospects of Innovative Development of Economy of Russia

Viktor V. Ivanter¹, Nikolay I. Komkov²

¹⁻²Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

47, Nakhimovsky prospect, Moscow, 117418

E-mail: vvivanter@ecfor.ru, komkov_ni@mail.ru

Submitted 10.09.2017; revised 01.11.2017; published online 29.09.2017

Abstract

Purpose: the purpose of this study is to present the results of the analysis of the state of innovative development of the economy, identify the reasons that impede such development, and assess prospects for the medium term.

Methods: the methodology of the work is based on a comprehensive statistical analysis of the dynamics of the effectiveness of innovation activities, as well as assessing the impact of innovation on technological development. To identify the reasons hindering innovative development, the methods of constructing information-logistic models were used, which allow establishing significant interrelationships in the chain of "shortcomings – causes – ways to overcome them." At the same time, the methods of system design of the progressive economy model were used, in the case of which it is possible to reduce the identified shortcomings.

Results: concluded in the comparative evaluation of the results of innovation activities and their impact on the processes of technological development in Russia. Also listed are the main reasons that inhibit innovation development.

Conclusions and Relevance: possibilities of positive influence of the innovation sphere on the recovery of economic growth essentially depend on the duration of the time interval. In the near future (1–3 years), such influence is extremely limited, and probably, first of all, with the import substitution of components in the interests of the military-industrial complex. Useful participation in the restoration of economic growth in the near future can take the previously performed, so-called "sleeping innovations and technologies".

However, it is important to maintain renewable growth rates in the medium term. To do this, the innovation sector should be oriented towards solving problems in certain, most priority areas. Moreover, the mechanism of such orientation can be represented in the form of feedback of an innovative reproduction circuit, the mandatory components of which are consumer companies of basic technologies, expert-analytical centers, research institutes, RAS, universities, technoparks and engineering centers. A possible form of organization of their joint activities may be consortia, and the duration of programs for the creation of competitive basic technologies can be 5–8 years. To ensure the full and stable interaction of the RAS, universities, the Government of the Russian Federation and domestic companies, it is advisable to prepare a multilateral agreement between them that will reflect the responsibilities of equal participation of each of the parties in restoring the potential of a full innovative reproduction cycle in the interests of innovative development of the economy and society.

Keywords: innovative development of the economy, innovative activity, technological development, innovative potential, management of innovations and technologies

Acknowledgments. This article is prepared within the project «Development of science and technologies in developed and developing nations: trends and perspectives» of the program of Presidium of Russian Academy of Sciences «Analysis and forecast of long-term trends of science and technology development: Russia and the world» (No. 0170-2015-0016)

For citation: Ivanter V. V., Komkov N. I. State and Prospects of Innovative Development of Economy of Russia. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2017; 8(4):618–628. DOI: 10.18184/2079–4665.2017.8.4.618–628

Введение

Внешняя среда и ее отдельные компоненты по отношению к экономике России и ее инновационной сфере существенно изменились за последние несколько лет и, вместо, в большинстве случаев, нейтральных и мало доброжелательных отношений, приобрели откровенно агрессивный характер. Это проявилось, прежде всего, в объявлении России санкций на запрет поставки технологий и продуктов для ОПК, нефтегазового комплекса, а

также финансирования субъектов и банковских структур РФ. Одновременно резко ухудшилась ситуация на мировых сырьевых, традиционно важных для России, рынках углеводородов и металлов, а цены на нефть и газ упали почти втрое. В этих условиях многие эксперты и правительственные чиновники вынуждены были пересмотреть свои стратегические установки и вести активный поиск частичного замещения экспорта ресурсов на конкурентоспособную продукцию машиностроения и переработки ресурсов с высокой добавленной

стоимостью. Такие варианты стали формироваться в рамках стратегии импортозамещения и разработки разнообразных программ поддержки машиностроения, ОПК, электроники, фармацевтики, сельского хозяйства и др.

Наряду с внешними угрозами отчетливо обозначаются и внешние вызовы, сформировавшиеся на основе новых инновационных решений в областях неуглеродных технологий в энергетике, робототехники, переработки промышленных и бытовых отходов и др. Некоторые ранее известные вызовы и тренды (информационные технологии, нанотехнологии и др.) постепенно видоизменяются, уступая по значимости и объемам инвестиций новым. Также к важным внешним угрозам относятся климатические изменения и растущие объемы загрязнения окружающей среды.

Результаты исследования

Проведенный Институтом народнохозяйственного прогнозирования РАН анализ показал, что отечественная наука обладает значительным инновационным потенциалом модернизации экономики, который в настоящее время используется лишь частично и практически не участвует в развитии отечественной экономики. Причины неполного использования отечественного инновационного потенциала многообразны: невостребованность инноваций экономикой, хроническое недофинансирование науки, снижение уровня конкурентоспособности, неэффективное управление наукой и инновационной сферой и др.

Ограниченно эффективное управление наукой и инновационной сферой имело место в рамках планово-директивной системы управления инновационным потенциалом в интересах военно-промышленного комплекса СССР. Управление наукой в гражданских отраслях на основе программ и тематических планов, несмотря на многочисленность занятых в сфере инноваций, было малоэффективным, а влияние науки на развитие гражданской экономики было недостаточным. Мировой опыт развития ведущих стран свидетельствует о преимущественном использовании университетской модели создания интенсивных факторов развития, включая инновационные решения, новые технологии и адаптацию промышленной сферы к условиям прогрессивного развития на основе экономики знаний.

Возможность устранения причин неэффективного влияния отечественной инновационной сферы на экономику должна базироваться на восстановлении полного инновационного воспроизводственного цикла и на реформировании инновационной сферы с учетом национальных интересов и отече-

ственных традиций. Инновационная сфера должна быть ориентирована на разработку конкурентоспособных технологий для основных секторов экономики, наиболее прогрессивные из которых должны заканчиваться их массовым освоением (внедрением).

Системная конструкция инновационного воспроизводственного цикла должна включать: потребителей инноваций и новых технологий, крупные компании и средние предприятия, прогнозный и экспертно-аналитический потенциал, теоретико-прикладные (инновационные) исследования, а также инжиниринговые центры. РАН, в системной конструкции инновационного воспроизводственного цикла, должна выполнять роль центра концентрации потенциала фундаментальных исследований, выполняющих поисковые проекты и исследования, ориентированные на разработку теоретических основ перспективных технологий, и осуществляющего прогнозные и экспертно-аналитические исследования по оценке потенциала конкурентоспособности перспективных технологий.

Сложившаяся в России рыночная экономика деформирована под влиянием внешних условий и интересов отдельных группировок, и не отвечает принципам и условиям прогрессивной экономики смешанного типа. Поэтому многие тенденции и тренды, сложившиеся в промышленно развитых странах, не получают поддержку в РФ, искажаются и не реализуются, а России нужна новая модель экономики, контуры которой предлагаются различными авторами. Оценка и выбор поэтапного реформирования модели экономики возможны и целесообразны с участием научно-экспертного сообщества с участием РАН, Университетов и ведущих научных центров [1–5].

В результате выполненного в рамках данной программы анализа выявлены группы наиболее результативных инновационных организаций в качестве организационно-технологического потенциала среднесрочного горизонта планирования, заслуживающего предпочтений инновационного развития [6]:

- 1) в сегменте создания передовых производственных технологий – организации госкорпораций, ФАНО (включая организации академий наук), наукоградов, а также Министерства образования и науки, Министерства промышленности и торговли;
- 2) в сегменте применения передовых производственных технологий – организации частной собственности.

Ежегодный прирост производительности труда за счет применения технологических инноваций в

2012–2015 гг. по всей выборке организаций составил в среднем 67%¹.

Среди организаций российской собственности наивысшая результативность в 2015 г., в смысле выработки одним человеком, достигнута у технологически-активных организаций смешанной российской собственности с долей федеральной и долей собственности СФ – 12,2 млн руб./человек.

Самую высокую результативность в 2012 г. и 2014 г. показали технологически-активные организации совместной собственности СФ и иностранной собственности – 13,8 млн руб./человек в 2012 г. и 15,8 млн руб./человек в 2014 г., что выше среднего показателя по всей выборке в 3,1 и 2,9 раза соответственно.

Результативность организаций частной собственности в 2012–2015 гг. примерно на 80% выше среднего показателя по всей выборке технологически-активных организаций.

Результативность всех технологически-активных организаций совместной российской и иностранной собственности в 2012–2015 гг. выше среднего показателя по всей выборке, за исключением показателя организаций смешанной иностранной собственности в 2012 г.

Результативность технологически-активных организаций госкорпораций только в 2012 г. превысила средний показатель по выборке на 24%.

К резервам повышения производительности труда, среди прочих факторов, можно отнести необходимость повышения расходов на обучение и подготовку персонала, связанные с инновациями, и повышения качества управления инновационными процессами. Расходы на обучение и подготовку персонала, связанные с инновациями, как следует из данных Росстата о расходах на технологические инновации по видам инновационной деятельности, составляли всего 0,5% в 2004 г. и сокращены до 0,1–0,15% от общих затрат на технологические инновации в 2014–2015 гг., что явно недостаточно при освоении технологических инноваций. Снижение расходов на обучение персонала выглядит противоестественным в ситуации низкой производительности организаций российской собственности в сравнении с производительностью труда групп организаций иностранной собственности.

Необходимость повышения качества управления инновационными процессами следует из анализа препятствий инновациям. Факторы-препятствия инновационной деятельности представлены в статистической отчетности на основе экспертных данных предприятий. Важно отметить, что перечень препятствий ориентирован на сравнительный анализ состояния инновационных процессов в ОЭСР. Вместе с тем, помимо сравнительного анализа, необходимо выявлять основные источники препятствий в контуре регулирования инновационных процессов в интересах инновационного менеджмента различных уровней управления. При этом целесообразно группировать препятствия таким образом, чтобы при анализе была возможность выявить препятствия, порождаемые основными составляющими контура регулирования, а именно, свойствами инновационных проектов, менеджментом, внешней средой. При таком подходе выявлено, что на факторы, зависящие от менеджмента, приходится около 50% экспертных оценок предприятий, на факторы, зависящие от свойств инновационных проектов – 30% оценок, и от особенностей внешней среды – 20% оценок. Сопоставление этих сведений с данными о причинах невыполнения заданий и изменений, вносимых в научно-технические программы 1980–1990 гг., показывает, что ситуация с рассматриваемым аспектом регулирования инновационных процессов практически не изменилась.

К 2014–2015 гг. наблюдается заметное перераспределение средств среди основных источников финансирования: сокращение собственных средств организаций с 80% до 51–54% от общих расходов, и повышение доли средств федерального бюджета с 3–4% до 24–28%. Важно отметить неразвитость таких форм финансирования, как венчурные фонды и льготные условия на кредиты и займы, которые составляют совсем незначительную долю – 0,0014% и 1,3% от прочих расходов на технологические инновации.

К 2014–2015 гг. наблюдаются изменения в структуре средств, направляемых организациями на исследования и разработки (далее – ИР). В сравнении с 2001–2008 гг., в 2014–2015 гг. в 1,6 раза увеличилось число организаций, которые финансировали ИР в объеме 4% и более, а число организаций, которые финансировали исследо-

¹ Данные по материалам: Эффективность экономики России // Федеральная служба государственной статистики. Доступно на: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/effect/macr1.xlsx; Бюллетени «Отрасли российской экономики: производство, финансы, ценные бумаги» / АК&М: Анализ отраслей. URL: <http://www.akm.ru/rus/analyt/analiz.htm>; Отраслевые бюллетени / РИА Рейтинг. URL: <http://www.riarating.ru/industry-news/letters/>

вания и разработки в объемах до 1% от объема отгруженных товаров выполненных работ и услуг сократилось на 9%. Наибольшее внимание к повышению финансирования ИР проявили организации следующих видов собственности: смешанной российской собственности с долей федеральной собственности, государственной собственности, смешанной российской собственности, собственности госкорпораций (расходы на ИР повышены на 40–49%); более скромное повышение расходов на ИР провели организации частной собственности, совместной российской и иностранной собственности, совместной частной и иностранной собственности (22–26%).

Начиная с 2011 г. наметилась положительная тенденция повышения инновационной активности организаций – рост показателя инновационной активности с 12,5% до 16,1% в 2015 г.

Приведенные данные о результативности организаций расширяют возможности органов управления при выборе организаций и предприятий, которые целесообразно вовлекать в формирующуюся систему проектного финансирования, а также вовлекать их в пул претендентов на иные преференции, мотивирующие инновационно-технологическое развитие экономики.

Важно отметить резкое снижение расходов на обучение и подготовку персонала, который осваивает новые технологии (с 1,4% в 2008 г. до 0,1% в 2014 г. от общих расходов на инновации) – как острый сигнал об угрозе снижения успешности применения новых технологий.

В целом, анализ статистической информации о деятельности организаций, осуществляющих технологические инновации, показал, что динамика показателей результативности положительная по всей выборке: в форме числа созданных и применяемых ППТ, а также в повышении производительности труда организаций, осуществляющих технологические инновации.

Усложнение социально-экономических, научно-технологических и природно-экологических процессов, а также их нестационарность и непредсказуемость, предъявляют новые жесткие требования к качеству управления этими процессами. Созданные методические основы управления развитием сложных крупномасштабных систем, а также программно-целевые методы управления решением сложных научно-технологических и социально-экономических проблем в определенной степени, при адекватном и регулярном использовании этих основ, способны решать возникающие современные проблемы.

Вместе с тем современная практика управления развитием в России далека от совершенства, а многие проблемы остаются нерешенными либо решаются со значительным превышением затрат и намеченных сроков. При этом управление решением возникающих проблем осуществляется без необходимого методического обеспечения, при отсутствии должного контроля, административной и финансовой ответственности за невыполнение договорных обязательств. Иначе говоря, чаще декларируется намерение решать социально-экономические и научно-технологические проблемы, чем говорится об их успешном решении либо об ответственности за неверно принятые решения и ошибки.

Приведенное сопоставление ошибочных решений при управлении программами и проектами с разработанными методическими основами ПЦУ показало возможность снижения рисков при принятии решений на основе решения задач, входящих в эти основы. Одновременное совершенствование разработанных методических основ ПЦУ и их использование при практическом решении проблем на основе разработки методик, корпоративных стандартов и необходимого программного обеспечения способно преодолеть практику искусственного искажения содержания промежуточных целей и основ проектов.

Возможности значительного улучшения управления инновационной сферой многие правительственные эксперты связывают с широким использованием в РФ университетской модели. Основные достоинства университетской модели инновационного развития состоят в следующем.

Во-первых, она содержит обязательные компоненты инновационного процесса – исследования и образования, которые объединяются на общей организационно-финансовой основе университетского управления.

Во-вторых, университеты открыты для широких контактов с промышленностью и обществом в форме разнообразных проектов, имеющих целевую установку и финансовое обеспечение выполнения проектов, определяемых компаниями-заказчиками на индивидуальной или коллективной основе.

В-третьих, компании-заказчики предоставляют университетам производственную базу для экспериментальной проверки предлагаемых профессорско-преподавательским составом, аспирантами и студентами инновационных решений. Эта база обычно концентрируется в виде технопарков, создаваемых при университетах на средства компаний.

В-четвертых, в соответствии с договорными условиями на выполнение проектов, компании получают преимущественное право на освоение и последующее использование инновационных решений, а также возможность привлечения на работу в компанию подготовленных квалифицированных специалистов.

В числе преимуществ университетской модели многие исследователи отмечали: успешный опыт ее многолетнего использования в странах ЕС и США, возможность сближения образования и исследований в рамках программ и проектов, ориентацию инноваций на интересы компаний и предприятий-потребителей. Однако при этом не учитывался многовековой опыт разработки и настройки такой модели в развитых странах, что существенно осложнило ее быстрое освоение в условиях России.

Прямое использование преимуществ университетской модели в условиях сложившейся в России системы высшего образования и управления наукой наталкивается на ряд трудноразрешимых проблем:

Во-первых, исследования в СССР в основном концентрировались в научных центрах государственных академий наук, а также в ведомственных и отраслевых НИИ. Одновременно, НИИ АН имели свои кафедры в ведущих вузах (МФТИ, МИФИ, МГУ, МАИ, МВТУ и др.), где новые знания и инновационные решения непосредственно и без длительных согласований с чиновниками доводились до студентов и аспирантов этих вузов.

«Принуждение» всех профессоров и преподавателей университетов обязательно совмещать передовые исследования с подготовкой студентов и аспирантов, с одной стороны, требует согласованной перестройки всего учебного процесса в интересах увеличения времени для занятия исследованиями, а с другой – непрерывного повышения квалификации профессорско-преподавательского состава университетов. Без выполнения этих условий одновременное повышение качества высшего образования и научных исследований нередко сводится только к «имитации качества» в исследованиях и (или) образовании.

Во-вторых, производственный потенциал многих российских компаний на этапе перехода к рыночным отношениям еще не достиг конкурентоспособного уровня, достаточного для формирования широкой сети технопарков и технополисов, представляющих услуги по оказанию проектных и опытных работ университетам. Частично проблемы создания технопарков при ведущих уни-

верситетах уже начали успешно решаться, а их создание при МГУ, МВТУ, ЛГУ, ТГУ и др. уже стало приносить положительные результаты освоения инновационных решений.

В-третьих, многие крупные российские компании оказались монополистами на внутреннем рынке, а в условиях неэффективного антимонопольного законодательства и бездейственности структур по его реализации интересы таких компаний в обеспечении конкурентоспособности их товаров и услуг достигаются естественным путем, без инновационных решений и на устаревших технологиях. Особенно остро проблема оценки и реализации потенциала конкурентоспособности стоит для университетов, готовящих специалистов для высокотехнологичных перерабатывающих и обрабатывающих производств.

Принимаемые в промышленно-развитых странах меры по ужесточению экологических ограничений на промышленные выбросы и увеличению штрафных санкций за нарушение этих ограничений, а также необходимость учета мировых климатических изменений, поставили перед мировыми компаниями и ТНК задачу размещения своих производств на территории стран, где такие ограничения отсутствуют либо не являются жесткими.

Перспективы научно-технологического развития экономики РФ удобно представить в виде пространства возможных целей развития полного научно-технологического цикла, распределенных по основным стадиям цикла: добыча ресурсов, их переработка, обработка, конечное потребление и инфраструктура. Распределение валовой добавленной стоимости (далее – ВДС) по стадиям цикла во многом определяет тип экономики, сложившейся в стране: технологические лидеры, ресурсные доноры и технологически независимые, устойчивые страны. Анализ технологического потенциала экономик развитых стран, проведенный в середине первого десятилетия XXI века, показал, что технологическими лидерами являлись США, ведущие страны ЕС (Германия, Великобритания, Франция, Италия), а также Япония и Южная Корея. В противоположность им Россия относилась к числу ресурсных доноров с явным преобладанием в ее экономике ВДС добывающих отраслей. КНР к тому времени имела развитый сектор производства конечной продукции и инфраструктуры (средства связи, компьютеры и др.), значительные объемы которых она экспортировала и имела хорошие темпы прироста ВДС перерабатывающих и обрабатывающих производств. Важно отметить, что многие развивающиеся страны (Канада, Австралия, Швеция, Норвегия и др.) можно отнести к

числу технологически устойчивых, потенциал различных стадий полного цикла которых гармонично согласуется с национальными интересами этих стран и состоянием внешних рынков. Это означает возможность управления интенсивностью отдельных стадий полного технологического цикла, в зависимости от мировой конъюнктуры на сырьевых рынках, рынках наукоемкой продукции, рабочей силы, рынках продовольствия, транспортно-логистических услуг и др. Примером этого являются США, масштабно освоившие извлечение нефти и природного газа из сланцев и сумевшие на коротком временном отрезке, при высоких ценах на нефть, стать мировым лидером по добыче углеводородов.

Китай, создавший и освоивший технологии переработки твердых полезных ископаемых, включая редкоземельные металлы, прочно занимает и удерживает ведущие мировые позиции в их добыче и переработке.

Предлагавшаяся ИНП РАН стратегия изменения непрогрессивного позиционирования России как ресурсного донора предполагала начать структурные перемены с усиления технологического развития перерабатывающих отраслей, включая развитие нефтехимии, газохимии, переработки древесины, развития подотрасли конструкционных материалов и др. Эти меры могли и могут качественно изменить экспорт, снизить объемы экспорта с низкой долей ВДС и создать предпосылки для последующего качественного изменения потенциала обрабатывающих отраслей, включая такие его наукоемкие подотрасли, как электронное машиностроение, электротехническую промышленность, приборостроение и др. Последовательное развитие основных секторов полного технологического цикла может обеспечиваться нарастанием спроса на продукцию предшествующих технологических стадий и переделов, которое, при эффективном регулировании инвестиционной привлекательности, может восстановить значительно утраченный в 90-х годах потенциал перерабатывающих и обрабатывающих отраслей российской экономики.

Гармоничное развитие всех основных секторов экономики РФ на конкурентоспособной технологической основе позволило бы России обрести необходимую устойчивость к внешним вызовам и угрозам, а также восстановить промышленный потенциал, необходимый для достижения целей национального развития.

Технологический скачок России из категории ресурсных доноров в число технологических лидеров вряд ли возможен в ближайшее десятилетие. Од-

нако эффективная реализация прогрессивной научно-технологической стратегии способна перевести экономику РФ в категорию технологически независимых стран, способных быстро наращивать интенсивность ВДС и масштабы отдельных секторов полного технологического цикла в зависимости от конъюнктуры на мировых рынках. Технологическая независимость означает для страны возможность обмена прав на собственные технологии на права на технологии других стран, обеспечивая тем самым гармоничное повышение технологического уровня всех секторов полного технологического цикла.

Выводы

Какие нужны технологии отечественной экономике? Ответ на этот, в целом простой и, одновременно, не вполне конкретный, вопрос также не вполне конкретен: практически все, которые обеспечивают прогрессивное развитие экономики. Необходимо отметить, что экономика России обладает рядом особенностей: огромная, лишь частично освоенная территория, значительные запасы разнообразных природных ресурсов, необходимость поддержки на определенном научно-технологическом уровне всех стадий полного технологического цикла, включая добычу, переработку, обработку ресурсов и конечное потребление, а также промышленную инфраструктуру и утилизацию всех видов отходов.

В современных условиях достаточно открытой для внешнего мира экономики РФ, с одной стороны, разработка отечественных технологий, не отвечающих стратегическим интересам страны, не удовлетворяющих современным требованиям качества и не конкурентоспособных на мировых рынках, не имеет смысла и ведет лишь к бесполезной трате финансовых и материальных ресурсов. С другой стороны, ни одна страна в мире не обладает инновационным потенциалом, способным на мировом уровне быть лидером в разработке технологий по всему технологическому циклу. Следовательно, необходимо разумно распределить силы и средства по следующим основным направлениям: 1) базовые технологии для основных отраслей разрабатывать собственными силами, либо приобретать патенты и лицензии у стран-лидеров; 2) создавать и участвовать в кооперации с иностранными партнерами (странами БРИКС, ТС РПК и др.) в рамках совместной разработки технологий; 3) приобретать по импорту технологии, необходимые на данном этапе отечественной экономике, создание которых невозможно ни собственными силами, ни в кооперации с другими странами.

Инновационная сфера относится к ограниченному числу стратегически важных приоритетов России, умелое управление которой в свое время позволило СССР создать конкурентоспособное оружие и одержать победу в Великой отечественной войне, а затем создать ядерный потенциал для предотвращения третьей мировой войны с использованием ядерного оружия.

От чего необходимо отказаться в сфере управления инновациями и технологиями ²:

- Нельзя давать возможность чиновникам без согласования с учеными продолжать реформировать РАН и всю инновационную сферу.
- Следует полностью отказаться от административных методов управления наукой, институтами и коллективами. Главное здесь не только принять разумные количественные и качественные критерии, а содействовать переходу к проектному управлению и созданию творческой обстановки в коллективах, работающих продуктивно, и нацеленных на конечные результаты в своих исследованиях.
- В качестве возможной меры, ограничивающей административный произвол, может быть разработана и принятие Закона о научной деятельности и кодекса ученого, а также следует разработать новую тарифную сетку оплаты труда ученых, восстанавливающую престиж ученого.
- Необходимо отказаться от усиленного локального финансирования научных направлений, не имеющих тесной связи с перспективными точками экономического роста в России (например, Сколково, РОСНАНО и др.)
- В средствах массовой информации следует отказаться от непрофессиональных оценок результатов научных исследований и попыток представления труда ученого как непрестижного и бесполезного для общества.

Возможности позитивного влияния инновационной сферы на восстановление экономического роста существенно зависят от длительности временного интервала.

Так, в ближайшем будущем (1–3 года) такое влияние крайне ограничено, и возможно, прежде всего, при импортозамещении в интересах ВПК комплектующих, приобретаемых в Украине и странах ЕС. Для проведения коротких НИР и ОКР силами подведомственных ВПК и Ростеха структур,

включая частные КБ и исследовательские центры, возможен мобилизационный режим выполнения проектов с введением процедур военной приемки.

Полезное участие в восстановлении экономического роста в ближайшем времени могут принять ранее выполненные, так называемые «спящие инновации и технологии». К ним относятся подготовленные ранее отечественными инновационными структурами технологии, и даже цепочки технологий, доведенные до уровня промышленного изготовления образцов, изделий, имеющих патенты и сертификаты соответствия ГОСТам и международным нормам, но не использовавшихся ранее из-за отсутствия инвестиций и административной поддержки.

Примерами таких «спящих» технологий могут быть следующие:

1. Промышленный кластер «Местная региональная авиация», включающий группу предприятий, научных и учебных центров Астраханской и Смоленской областей. Общий объем производства легкомоторных самолетов на базе отечественных разработок, замещающих самолеты типа АН, составляет 70 тыс. ед. в год. Предполагается открыть учебные центры для подготовки пилотов, эксплуатирующих эти самолеты, а также оснащать местные аэродромы необходимым современным навигационным оборудованием и средствами связи, оказывать транспортные услуги по перевозке пассажиров и грузов. Ожидаемое число рабочих мест – 50 000 рабочих мест, включая регионы европейской части, Сибири и Дальнего Востока;
2. Технология глубокой и безотходной переработки твердых промышленных отходов ТЭЦ, ГОК, котельных и др. на основе использования низкотемпературной плазмы. Всего в РФ накоплено таких отходов в объеме более 30 млрд т. Разработанная технология имеет патенты, успешно прошла экспериментальную апробацию, и на ее основе подготовлен проект запуска переработки отходов Каширской ГРЭС с установленной мощностью 800 тыс. т в год. Освоение данной технологии в промышленных регионах РФ окупается за 2–3 года, дает возможность очистки огромных территорий, занятых отходами, а также создания эффективных рабочих мест в регионах, в количестве не менее 30 000;

² Комков Н.И. Условия структурно-инновационной политики развития экономики России // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2017. Том 8. № 1. С. 80–87. DOI: 10.18184/2079-4665.2017.8.1.80-87

3. В России в Кемеровской области открыто месторождение муллитов (игольчатых топазов), используемых в промышленности для армирования композитных материалов, способных рассеивать радиоволны и препятствовать обнаружению объектов и транспортных средств с радаров лазеров. Разработана технология их извлечения, имеются лицензии. Муллиты также используются для армирования огнеупоров, что повышает длительность их эксплуатации в 2–3 раза. В РФ находится самое крупное в мире месторождение муллитов с разведанными запасами более 30 млн т. Всего, кроме РФ, такие месторождения находятся в Австралии с запасами около 5 млн т, в США – около 500 тыс. т, причем это месторождение к 2000 году в США уже было выработано полностью. Сейчас игольчатые топазы производятся искусственным путем, и стоят примерно на порядок дороже естественных. Всего на строительстве комплекса по добыче, обработке, транспорта и хранения игольчатых топазов предполагается задействовать 20 тыс. человек.

Важно не только сейчас и как можно быстрее остановить падение темпов экономического роста, затормозить такое падение, но и сохранить возобновляемые темпы роста, по крайней мере, в среднесрочной перспективе. Для этого следует ориентировать инновационный сектор на решение проблем в трех приоритетных направлениях: 1) поддержка агропромышленного комплекса, 2) проблем конверсии технологий отечественного ВПК в интересах гражданских отраслей, а также 3) создание базовых технологий в основных секторах экономики: добычи, переработки, обработки и конечного потребления. Механизм ориентации целей проблем в рамках приоритетных направлений развития может быть представлен в виде обратной связи инновационного воспроизводственного контура. Обязательными составными частями этого контура являются компании-потребители базовых технологий, экспертно-аналитические центры, НИИ, РАН, университеты, технопарки и инжиниринговые центры. Возможной формой организации их совместной деятельности, ориентированной на цели технологического развития, могут быть консорциумы. Возможная продолжительность программ создания конкурентоспособных базовых технологий может составлять 5–8 лет.

Вместе с тем остается не полностью использованным потенциал РАН, значительная часть которого выполняет теоретико-прикладные исследования. Его дополнение потенциалом конструкторских организаций и инжиниринговых центров в рамках программ освоения инновационных решений и новых технологий при поддержке и в интересах отечественных ком-

паний способен значительно ускорить и расширить возможности модернизации экономики.

Чтобы обеспечить полноценное и стабильное взаимодействие РАН, университетов, Правительства РФ и отечественных компаний целесообразно между ними подготовить и заключить многосторонний договор, в котором необходимо отразить обязанности:

1. РАН – активно и всесторонне развивать фундаментальные и перспективные теоретико-прикладные исследования для создания прочного инновационного потенциала в интересах развития экономики и общества, а также достижения целей национального развития;
2. Правительства РФ – содействовать развитию отечественной науки, полноценно и равноценно финансировать РАН и университетскую науку, предоставив им самостоятельно определять цели и перспективы научного поиска. Разработка и создание инновационных решений и новых технологий должны выполняться профессионально подготовленными специалистами и экспертами;
3. Отечественные компании при поддержке РСПП – активно участвовать в подготовке прогнозов научно-технологического развития, участвовать в подготовке, финансировании проектов модернизации, в создании новых технологий, а также в освоении результатов их выполнения.

Подготовке многостороннего договора должно предшествовать соглашение, в котором договаривающиеся стороны признают необходимость обязательного и равноправного участия каждой из сторон в восстановлении потенциала полного инновационного воспроизводственного цикла в интересах инновационного развития экономики и общества.

Список литературы

1. Ивантер В.В., Комков Н.И. Состояние и перспективы развития инновационной сферы России в рамках Программы Президиума РАН «Анализ и прогноз долгосрочных тенденций научного и технологического развития: Россия и мир» // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2016. Т. 7. № 1(25). С. 76–82. DOI:10.18184/2079-4665.2016.7.1.76.82
2. Восстановление экономического роста в России. Научный доклад ИНП РАН / В.В. Ивантер, Н.И. Комков и др. // Проблемы прогнозирования. 2016. № 5 (158). С. 3–17. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28163872>
3. Ивантер В.В., Комков Н.И. Основные положения концепции инновационной индустриализации России // Экономические и социальные перемены: фак-

- ты, тенденции, прогноз. 2012. № 5 (23). С. 21–32. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18054252>
4. Лексин В.Н., Порфирьев Б.Н. Оценка результативности государственных программ социально-экономического развития регионов России // Проблемы прогнозирования. 2016. № 4. С. 81–94. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28163863>
 5. Глазьев С.Ю. О неотложных мерах по укреплению экономической безопасности России и выводу российской экономики на траекторию опережающего развития. Доклад. М.: Институт экономических стратегий, Русский биографический институт, 2015. 60 с.
 6. Кулакин Г.К. Анализ и оценка инновационно-технологического потенциала среднесрочного горизонта планирования // Научные труды ИМП РАН. 2016.
 7. Мусаев Х.А. Инновационные факторы развития российской промышленности // Terra Economicus. 2014. Том 12. № 2. Часть 3. С. 136–141. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22917201>
 8. Голиченко О.Г. Национальная инновационная система: от концепции к методологии исследования // Вопросы экономики. 2014. № 7. С. 35–50. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21769787>
 9. Лавровский Б.Л., Мурзов И.А., Лузин Р.С. Инновации как фактор европейской экономической динамики (эмпирический анализ) // Пространственная Экономика. 2015. № 2. С. 86–102. DOI: 10.14530/se.2015.2.086-102
 10. Рокотянская В.В., Герасимов А.Н., Саркисянц Г.В. Тенденции инновационного социально-экономического развития российской промышленности // Статистика и Экономика. 2015. № 3. С. 204–207. DOI: 10.21686/2500-3925-2015-3-204-207
 11. Иванова Н.И., Мачавариани Г.И. Россия в мировой экономике: уровень и тенденции развития // Журнал новой экономической ассоциации. 2015. № 2 (26). С. 231–236. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23817324>
 12. Национальные инновационные системы в России и ЕС / под ред. В.В. Иванова, Н.И. Ивановой, Й. Розебума, Х. Хайсберса. М.: ЦИПРАН РАН, 2006. 280 с.
 13. Глобальная система на переломе: пути к новой нормальности. Совместное исследование ИМЭМО РАН и Атлантического совета: пер. с англ.; под ред. А. Дынкина, М. Барроуза. М.: ИМЭМО РАН, 2016, 32 с. DOI: 10.20542/978-5-9535-0458-4
 14. Russia: arms control, disarmament and international security / IMEMO supplement to the Russian edition of the SIPRI Yearbook 2012. Edited by A. Kalyadin, A. Arbatov. Moscow: IMEMO RAN, 2013, 200 p. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28378510>
 15. Иванова Н.И. Россия в мировой экономике // Экономика. Налоги. Право. 2016. № 2. С. 6–13. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26295634>

Об авторах:

Ивантер Виктор Викторович, директор, Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской Академии Наук (117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 47), Москва, Российская Федерация, Академик РАН, доктор экономических наук, профессор, Scopus ID: 16425878700, vvivanter@ecfor.ru

Комков Николай Иванович, заведующий лабораторией организационно-экономических проблем управления научно-технологическим развитием, Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской Академии Наук (117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 47), Москва, Российская Федерация, доктор экономических наук, профессор, Scopus ID: 25655112100, komkov_ni@mail.ru

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Ivanter V.V., Komkov N.I. Status and prospects of development Russian innovation sphere the Program of the Presidium of Russian Academy of Sciences "Analysis and Forecast of long-term scientific trends and technological development: Russia and the World". *MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2016; 7(1):76–82. DOI:10.18184/2079-4665.2016.7.1.76.82 (in Russ.)
2. Restoration of Economic Growth in Russia. Scientific Report of ECFOR RAS / V.V. Ivanter, N.I. Komkov, etc. *Studies on Russian Economic Development*. 2016; 5(158):3–17 (in Eng.)
3. Ivanter V.V., Komkov N.I. Basic provisions of Russia's innovation industrialization concept. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2012; 5:16–25 (in Russ.)
4. Leksin V.N., Porfiryev B.N. Organizational issues of expert review and evaluation of macroregional development projects in Russia. *Studies on Russian Economic Development*. 2016; 27(6):621–628. DOI: 10.1134/S1075700716060095 (in Eng.)
5. Glazyev S.Yu. About urgent measures for solidifying of an economic safety of Russia and an output of the Russian economy to a path of the advancing

- development. Report. M.: Institute of economic strategy, Russian biographic institute]; 2015. 60 p. (in Russ.)
6. Kulakin G.K. Analysis and Assessment of Innovative and Technological Potential of Medium-Term Planning. *Scientific works of IEF RAS*, Max Press, 2016 (in Russ.)
 7. Musaev H.A. Innovative factors of development of the Russian industry. *Terra Economicus*. 2014; 12(2(3)):136–141 (in Russ.)
 8. Golichenko O.G. National Innovation Systems: From Conception toward the Methodology of Analysis. *Problems of Economic Transition*. 2014; 7:35–50 (in Russ.)
 9. Lavrovskiy B.L., Murzov I.A., Luzin R.S. Innovation as a factor of European economic dynamics (empirical analysis). *Spatial Economics*. 2015; 2:86–102. DOI: 10.14530/se.2015.2.086-102 (in Russ.)
 10. Rokotyanskaya V.V., Gerasimov A.N., Sarkisyants G.V. Trends of innovative socio-economic development of the Russian industry. *Statistics and Economics*. 2015; (3):204–207. DOI: 10.21686/2500-3925-2015-3-204-207 (In Russ.)
 11. Ivanova N.I., Machavariani G.I. Russia in World Economy: Current Status and Development Trends. *The Journal of the New Economic Association*. 2015; (2(26)):231–236 (in Russ.)
 12. National innovation system in Russia and the EU / edited by: V.V. Ivanov, N.I. Ivanova, Th. Rozeboom, H. Gysbers. M.: CIPRAN Russian Academy of Sciences; 2006. 280 p. (in Russ.)
 13. Global System on the Brink: Pathways toward a New Normal. Primakov Institute of World Economy and International Relations, Russian Academy of Sciences (IMEMO). Translation from English; Ed. A. Dynkin, M. Barrows. Moscow: IMEMO RAS; 2016. 32 p. DOI: 10.20542/978-5-9535-0458-4 (in Russ.)
 14. Russia: arms control, disarmament and international security / IMEMO supplement to the Russian edition of the SIPRI Yearbook 2012. Edited by A. Kalyadin, A. Arbatov. Moscow: IMEMO RAN; 2013. 200 p. (in Eng.)
 15. Ivanova N.I. Russia in the World Economy. *Economics, Taxes & Law*. 2016; 2:6–13 (in Russ.)

About the authors:

Viktor V. Ivanter, Institute of economic forecasting of the Russian Academy of Sciences (47, Nakhimovsky prospect, Moscow, 117418), Moscow, Russian Federation, Academician of the Russian Academy of Sciences, **Scopus ID: 16425878700**, vvivanter@ecfor.ru

Nikolay I. Komkov, Institute of economic forecasting of the Russian Academy of Sciences (47, Nakhimovsky prospect, Moscow, 117418), Moscow, Russian Federation, Doctor of Economic Sciences, Professor, **Scopus ID: 25655112100**, komkov_ni@mail.ru

All authors have read and approved the final manuscript.



Роль технологической модернизации в формировании социально ориентированной экономики и обеспечении устойчивого развития российской Арктики

Борис Николаевич Порфирьев¹, Владимир Николаевич Лексин²

¹ Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской Академии Наук, Москва, Россия
117418, Москва, Нахимовский проспект, д. 47

² Институт системного анализа Российской Академии Наук, Москва, Россия
117312, Москва, проспект 60-летия Октября, д. 9

E-mail: b_porfiriev@mail.ru, leksinvn@yandex.ru

Поступила в редакцию: 10.09.2017; одобрена: 01.11.2017; опубликована онлайн: 24.12.2017

Аннотация

Цель: Целью исследования является обоснование необходимости и возможности непротиворечивого соединения решений по технологической модернизации, переходу к социально-ориентированной экономике и обеспечению устойчивого развития территорий как императивному требованию и безальтернативному условию эффективного переосвоения Арктической зоны Российской Федерации (далее – АЗРФ).

Методология проведения работы: Исследование проведено с использованием междисциплинарной методологии, предполагающей интеграцию частных методов изучения экономических, социологических, политологических, экологических, правовых и иных аспектов функционирования пространственных систем.

Результаты работы: В результате исследования выявлено, что, в условиях ограниченности бюджетных ресурсов, колеблющихся цен на углеводородные ресурсы, продолжающегося межгосударственного противостояния, изменения климата и других внешних и внутренних ограничений, социально и экологически ориентированная технологическая модернизация должна стать приоритетом государственной и корпоративной политики в АЗРФ. Задачи технологической модернизации производств должны решаться одновременно с поддержанием работоспособности и здоровья производственного персонала предприятий, снижения риска для населения, окружающих их населенных пунктов и природной среды. Приведены примеры успешного решения таких задач в горном комплексе и энергетике различных регионов АЗРФ.

Выводы: Обоснован вывод о необходимости государственной политики стимулирования социально и экологически ориентированной технологической модернизации на территории АЗРФ, реализации которой должна предшествовать тотальная инвентаризация технического состояния всех объектов производства, инженерной и социальной инфраструктуры, с выявлением критических точек (зон) технологической устарелости и/или изношенности и обоснованной оценкой объемов и источников ресурсов, необходимых для первоочередной технологической модернизации. В любом случае, каждое предлагаемое решение должно представлять полноценный инвестиционный проект – сложную, но решаемую задачу для современного государственного управления.

Ключевые слова: технологическая модернизация, экологизация производства, социально ориентированная экономика, устойчивое развитие, Арктическая зона Российской Федерации

Благодарность. Статья подготовлена в рамках проекта и при финансовой поддержке гранта РГНФ 15-02-00650 «Развитие процессов технологической модернизации секторов России в контексте формирования социально ориентированной экономики»

Для цитирования: Порфирьев Б. Н., Лексин В. Н. Роль технологической модернизации в формировании социально ориентированной экономики и обеспечении устойчивого развития российской Арктики // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2017. Т. 8. № 4. С. 629–639. DOI: 10.18184/2079-4665.2017.8.4.629-639

© Порфирьев Б. Н., Лексин В. Н., 2017

Drifting to Socially-Oriented Economy and Sustainable Development of the Russian Arctic: the Input of Technological Modernization

Boris N. Porfiryev¹, Vladimir N. Leksin²

¹ Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation
47, Nakhimovsky prospect, Moscow, 117418

² Institute for Systems Analysis of the Federal Research Centre "Informatics and Management" of RAS, Moscow, Russian Federation
9, 60-letiya Oktyabrya prospect, Moscow, 117312
E-mail: b_porfiriev@mail.ru, leksinnv@yandex.ru

Submitted 10.09.2017; revised 01.11.2017; published online 29.09.2017

Abstract

Purpose: the research paper purports to substantiate the must and opportunity of consistent combination integration of the policies of technological modernization, transition to socially-oriented economy and sustainable spatial development as an imperative requirement of the Arctic zone of the Russian Federation (AZRF) re-development.

Methods: research methodology and methods employ interdisciplinary approach which integrates specific tools of research of economic, sociological, political science, ecological, legal and other issues of spatial systems' functionings.

Results: the obtained research results reveal that provided for budget constraints, volatility of hydrocarbon prices, ongoing international confrontation, climate change and other external and internal challenges socially and ecologically oriented technological modernization should become a priority of the AZRF state (public) and corporate policies. The issues of technological modernization should be tackled and solved concurrently with those of healthcare and supporting of the working capacity of industrial personnel, and reduction of the risk to local environment and communities. Case studies illustrating successful implementation of the above policies in the mining and energy sectors in selected AZRF regions are introduced.

Conclusions and Relevance: substantiated is the conclusion of imperative of the public policy stimulating socially and ecologically oriented technological modernization in the AZRF. Implementation of this policy should be preceded by the exhaustive inventory (survey) of the technical condition of each and every industrial, civil engineering and social infrastructure facility to reveal critical elements (areas) of technological obsolescence and deterioration and provide assessment of the amount and sources of the resources necessary for the early (urgent) phase of technological modernization. Whatever the issue is considered the proposed solution should involve a full-fledged investment project which is a complex but solvable task of the modern state governance.

Keywords: technological modernization, clean production, socially-oriented economy, sustainable development of the Arctic zone of the Russian Federation

Acknowledgments. This article is prepared within the project and with the financial support of the grant of the Russian Foundation for the Humanities 15-02-00650 "Development of the processes of technological modernization of the Russian sectors in the context of the formation of a socially oriented economy"

For citation: Porfiryev B. N., Leksin V. N. Drifting to Socially-Oriented Economy and Sustainable Development of the Russian Arctic: the Input of Technological Modernization. *MIR (Modernizatsiya. Innovatsii. Razvitiye) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2017; 8(4):629–639. DOI: 10.18184/2079-4665.2017.8.4.629–639

1. Постановка проблемы

Необходимость технологической модернизации большинства хозяйственных объектов и отраслей экономики, инфраструктуры и социальной сферы общепризнана. Цели и задачи такой модернизации в течение последних полутора десятков лет излагались в публичных выступлениях первых лиц государства, содержались в различных концепциях, стратегиях и других официальных документах Правительства РФ, в большинстве федеральных, региональных и муниципальных программах. В конце 2016 г. был подписан указ «О стратегии научно-

технологического развития Российской Федерации»¹ (далее – Стратегия), в котором это развитие трактовалось как (п. 4) «трансформация науки и технологий в ключевой фактор развития России и обеспечения способности страны эффективно отвечать на большие вызовы». Там же давалось и определение «больших вызовов» как «объективно требующая реакции со стороны государства совокупность проблем, угроз и возможностей, сложность и масштаб которых таковы, что они не могут быть решены, устранены или реализованы исключительно за счет увеличения ресурсов». В этом документе было представлено краткое изложение

¹ Указ Президента РФ «О стратегии научно-технологического развития Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642

причин его принятия и перечислены универсальные «стратегические ориентиры» научно-технологического развития страны в целом.

В связи с этим обращают на себя внимание существенные различия в первоочередных потребностях в технологической модернизации макрорегионов, субъектов РФ и муниципальных образований при тотальном дефиците общественных ресурсов и мотиваций бизнеса к инвестированию научной и инновационной деятельности. Наглядный пример – специфика технологической модернизации на территории Арктического макрорегиона, где успешность действий в этом направлении крупнейших отечественных корпораций сосуществует с длительно не решаемыми проблемами инфраструктурного характера. Отсюда возникает проблема обоснований вышеуказанных различий и их учета в практике государственного и муниципального управления в качестве одного из важнейших условий реализации Стратегии.

Другой не менее важной проблемой становится обоснование императивности технологической модернизации в тех случаях, когда она становится безальтернативной предпосылкой решения важнейших производственных, социальных и экологических задач. Такими задачами чаще всего считают формирование технологической базы импортозамещения, цифровизации экономики и создания новейших систем вооружений, военной и специальной техники. Однако, по нашему мнению, такими задачами следует считать и обеспечение устойчивого развития специально формируемых пространственных систем различного назначения и масштаба, – от макрорегиональных до локально-зональных. Это в первую очередь относится к Арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ), устойчивое развитие которой может быть осуществлено только на новой научно-технологической основе.

Еще одной проблемой является выбор методологически корректного подхода к определению приоритетов средств и институтов технологической модернизации конкретных секторов производства и социальной сферы конкретных территорий. Непонимание или недооценка значимости системного подхода, приоритет в котором отдается взаимосвязям структурных элементов данной системы, при решении проблемы технологической отсталости в одном из этих элементов – например, социальной сфере – может приводить к обесцениванию или даже дискредитации усилий по технологической модернизации. Именно этим, в частности, заканчиваются попытки оснащения медицинских учреждений новейшим оборудованием при игнорировании проблем ограниченной транспортной доступности таких учреждений для населения или

дефицита специалистов, обладающих нужной квалификацией и опытом использования указанного оборудования. Эта проблема предельно актуализируется на территориальном уровне, особенно в таких сложных макрорегионах как российская Арктика, для переосвоения и устойчивого развития которой технологическая модернизация, способная ответить на вызовы климатических изменений, ухудшения экологической и социальной ситуации, не просто важна, но насущно необходима.

2. Специфика российской Арктики и роль технологической модернизации в решении социально-экологических проблем ее устойчивого развития

В технологической модернизации остро нуждаются практически все сектора экономики, большинство производственных, инфраструктурных и социальных объектов страны. Как отмечается в тексте Стратегии: «сохраняется проблема невосприимчивости экономики и общества к инновациям... доля инновационной продукции в общем выпуске составляет всего 8–9%; инвестиции в нематериальные активы в России в 3–10 раз ниже, чем в ведущих государствах; доля экспорта российской высокотехнологичной продукции в мировом объеме экспорта составляет около 0,4%. Практически отсутствует передача знаний и технологий между оборонным и гражданским секторами экономики, что сдерживает развитие и использование технологий двойного назначения; эффективность российских исследовательских организаций существенно ниже, чем в странах-лидерах (США, Япония, Республика Корея, КНР)... по результативности (объему публикаций в высокорейтинговых журналах, количеству выданных международных патентов на результаты исследований и разработок, объему доходов от экспорта технологий и высокотехнологичной продукции) Россия попадает лишь в третью группу стран Восточной Европы и Латинской Америки».

Применительно к российской Арктике вызовы технологической модернизации еще более актуальны. Накопленные нерешенные и возникшие новые проблемы и угрозы безопасному и устойчивому функционированию АЗРФ, в условиях ограниченности бюджетных ресурсов, колеблющихся цен на углеводородные ресурсы, продолжающегося межгосударственного противостояния, изменения климата и других внешних и внутренних ограничений выполнения всех заданий ранее принятых стратегических документов о развитии АЗРФ, делают технологическую модернизацию императивом устойчивого функционирования и обеспечения национальной безопасности в этом стратегическом макрорегионе страны, решающим условием конкурентоспособности любого арктического производства.

В хозяйственной (экономической) сфере нужна технологическая модернизация производства, решающая задачи обеспечения роста его эффективности, обновления ассортимента и повышения качества продукции одновременно с поддержанием работоспособности и здоровья производственного персонала предприятий, и, особенно, в случае опасных промышленных объектов, снижения риска для окружающих их населенных пунктов и природной среды. Жизненно необходимые для АЗРФ повышение связности и надежности транспортной системы и эффективное энергообеспечение рассредоточенных потребителей энергии также могут быть достигнуты только в ходе технологической модернизации соответствующих инфраструктурных объектов.

В социальной (социально-экономической) сфере особо актуальна технологическая модернизация арктической медицины, направленная на сохранение и укрепление здоровья населения зоны, которое в значительной степени ослабляется природно-географическими условиями и спецификой производств, что дополнительно усиливается ускоренным (по сравнению с Россией в целом) изменением климата и его негативными последствиями в АЗРФ. Как показывают исследования сотрудников Института народнохозяйственного прогнозирования РАН и их коллег, изменения климата становятся причиной дополнительной смертности (в результате волн жары и холода); роста заболеваемости населения этого макрорегиона страны, особенно природно-очаговыми инфекционными заболеваниями, обусловленными смещением ареалов их возбудителей и переносчиков, миграции птиц; ухудшения состояния здоровья и комфортности жизни коренных малочисленных народов Севера по причинам ухудшения условий охоты и рыбного промысла, роста числа травм, например, из-за более раннего вскрытия морского льда [1, 2]. Уязвимость населения российской Арктики к последствиям изменений климата усиливается действием специфических для нее – по сравнению с Аляской, севером Канады, Гренландией, арктическими территориями Скандинавских стран – факторами, которые связаны со значительно большей численностью населения, масштабами и экологическими последствиями хозяйственного освоения территории. Так, в АЗРФ расположены 46 городов и поселков с населением в пять и более тысяч жителей, крупнейшие в мире металлургические производства, рудники, горно-обогатительные комбинаты, угольные шахты, полигоны испытаний ядерного оружия, места захоронения радиоактивных отходов и другие объекты, для которых характерен высокий (или повышенный) уровень загрязнения окружающей среды [3, 4].

Специфичны проблемы и решения в части технологической модернизации, улучшения условий

труда и охраны окружающей среды на промышленных предприятиях АЗРФ, которые составляют сердцевину экономического потенциала этого макрорегиона. При этом, хотя задачи модернизации технологий производства и снижения рисков для производственного персонала, природного и социального окружения (экологизации) предприятий стоят практически перед всеми промышленными объектами АЗРФ, в настоящее время относительно успешно решают указанные задачи преимущественно только крупные корпорации. Для этого они располагают соответствующими финансовыми ресурсами, а среди стимулов их модернизации и экологизации производства выделяется необходимость поддержания или стремление создать имидж социально ответственной компании, что важно для котировок на мировых биржах, продвижения своих товаров на внешний рынок, получения кредитов международных финансовых организаций для инвестиций.

3. Вклад технологической модернизации и экологизации производства на крупнейших предприятиях в формирование социально ориентированной экономики и устойчивое развитие АЗРФ

Характерен в этом отношении опыт горнопромышленных предприятий, которые во всем мире относятся к числу наиболее экологически проблемных. Увеличение производства на таких предприятиях часто вызывает ухудшение санитарного состояния их производственной среды; рост вредных выбросов в атмосферу и водоемы с накоплением твердых отходов в отвалах и хвостохранилищах. К сожалению, такая ситуация пока еще остается во многом характерной для горнопромышленных компаний и предприятий в АЗРФ. Тем важнее те положительные сдвиги в социально-экологической сфере, которые происходят там в последние годы благодаря технологической модернизации.

Например, на предприятиях ПАО «ГМК «Норильский никель», диверсифицированной горно-металлургической компании, производственные подразделения которой расположены в Норильском промышленном районе и на Кольском полуострове России, а также в Финляндии. Компания является крупнейшим в мире производителем никеля и палладия, ведущим в мире производителем платины, кобальта, меди и родия; кроме того, на предприятиях компании производятся промышленные объемы золота, серебра, иридия, селена, рутения и теллура.

В 2016 г. «Норильский никель» обновил стратегию и долгосрочную программу своего развития, рассчитанную до 2023 г., которая предусматривает существенную технологическую модернизацию производства с последовательным решением на-

копленных социальных и экологических проблем². Так, реализация комплекса мер в сфере промышленной безопасности и охраны труда уже в 2016 г. позволила сократить общий уровень несчастных случаев на производстве на 39%, а коэффициент LTIFR (частота травм с временной потерей трудоспособности) составил 0,33 по сравнению с 0,62 годом ранее.

Для решения накопленных экологических проблем решающее значение имели закрытие устаревшего Никелевого завода в г. Норильске, модернизация Талнахской обогатительной фабрики, введение в строй Надеждинского металлургического завода, участка утилизации солевого стока на Кольской ГМК и подготовка к переходу рафинирования на технологию хлорного выщелачивания металлов. Социально-экологический эффект закрытия в г. Норильске Никелевого завода, главного виновника его статуса «одного из самых экологически вредных городов России», часто сравнивают с эффектом закрытия печально известного целлюлозно-бумажного комбината на Байкале. Существенная разница в том, что для решения проблемы байкальского ЦБК потребовались десятки лет ожесточенных дискуссий и значительные средства из государственного бюджета³. Всего в 2016 г. инвестиции «Норильского никеля» на модернизацию производства с положительным экологическим эффектом, на непосредственно экологические проекты и текущие экологические расходы составили 25,7 млрд. руб. (+8,9% к уровню 2015 г.)⁴

Масштабная модернизация Талнахской обогатительной фабрики (ТОФ), филиала «Норильского никеля» в Заполярье, началась в 2014 г. и включала строительство двух производственных комплексов, а также значительного объема инженерных сооружений для нового хвостохранилища. В 2016 г. ТОФ вышла на целевые показатели проекта модернизации. В результате мощность фабрики выросла более чем на 30% (с 7,6 млн. т до 10,2 млн. т руды в год) при снижении потери металлов в хвостах и превышении проектных показателей извлечения никеля и меди в коллективные концентраты, а также качества никель-пирротинового и медно-

го концентратов. Технологическая модернизация ТОФ позволила полностью реализовывать планы по производству металлов, используя при этом меньший объем металлургических мощностей. Модернизация позволила снизить негативное воздействие производства на окружающую среду: увеличение извлечения серы в хвосты вместе с закрытием Никелевого завода способствовало сокращению выбросов диоксида серы в атмосферу Норильского промышленного района. Новое хвостохранилище позволяет ежегодно складировать около 6 млн. т хвостов замкнутого оборота, что значительно сокращает использование свежей воды и воздействие на окружающую среду. Общие инвестиции компании в данный проект составили более 47 млрд руб.⁵

Необходимость технологической модернизации производства и инфраструктуры с решением взаимосвязанных задач социального и экологического характера ощущается не только в таких экологически проблемных точках АЗРФ, как Норильский промышленный район, но и практически на всей территории этой зоны, в том числе в Мурманской области. Несмотря на относительное благополучие по ряду экологических показателей (например, радиационной обстановки, несмотря на функционирование на территории области Кольской АЭС, атомного флота гражданского назначения и Северного флота России; в целом низкий уровень загрязнения атмосферного воздуха с тенденцией к дальнейшему его понижению), другие индикаторы качества окружающей среды (например, высокая загрязненность рек) и обусловленные этим риски для здоровья людей вызывают озабоченность населения и СМИ⁶.

Проблемы, как внешне ни парадоксально, связаны с индустриальным развитием региона. В последние годы Мурманская область стабильно входит в первую десятку регионов России с наиболее высоким размером ВРП на душу населения, занимает второе место в Северо-Западном Федеральном округе по производству промышленной продукции на душу населения и является одним из наиболее энерговооруженных регионов страны. Особенно

² Пресс-релиз Публичного акционерного общества «Горно-металлургическая компания «Норильский никель» 19 июля 2017 г. Отчет о корпоративной социальной ответственности за 2016 г., опубликован на сайте компании www.nornik.ru (дата обращения 14 августа 2017 г.)

³ «Норникель» остановил Никелевый завод. Модернизация самого старого предприятия признана невозможной. [Polytika.ru>info/63371.html](http://Polytika.ru/info/63371.html)

⁴ [ria.ru> Экономика>20160628/1453522586.html](http://ria.ru/Экономика/20160628/1453522586.html)

⁵ Заполярная правда, №122, 28.07.2017

⁶ Доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Мурманской области в 2016 г. Министерство природных ресурсов Мурманской области. Мурманск, 2016. URL: [mpr.gov-murman.ru>upload/iblock/601/doklad-sos.pdf](http://mpr.gov-murman.ru/upload/iblock/601/doklad-sos.pdf)

значим горнопромышленный комплекс, занимающий в структуре промышленного производства области более 50%. Он обеспечивает потребности России в фосфатном сырье и баддеилите полностью, потребности в флогопите и вермикулите – более чем на 80%, в нефелиновом сырье – более чем на треть; в железорудном концентрате – почти десятую часть; а также значительную часть потребностей в никеле, меди, кобальте, ниобии, тантале, редкоземельных металлах.

По данным Мурманскстата в 2016 г. индекс промышленного производства, рассчитанный по видам экономической деятельности «Добыча полезных ископаемых», «Обрабатывающие производства», «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды», по сравнению с 2015 г. составил 104,9%. При этом добыча полезных ископаемых увеличилась на 7,2%, производство строительных нерудных материалов – на 12,8%, апатитового концентрата – на 7,3%, лопаритовых концентратов – на 1,4%, железорудного концентрата – на 6,0%. В сфере металлургического производства наиболее стремительным был рост производства кобальта – в 11,2 раза; производство меди увеличилось на 11,4 %, никеля – на 5,0% и алюминия – на 3,5%⁷.

Учитывая экологические риски, связанные с такой динамикой развития, на территории Кольского полуострова проводится интенсивная технологическая модернизация, решающая одновременно производственные и экологические задачи. Благодаря этому в 2016 г. выбросы загрязняющих веществ Кольской ГМК, которая входит в группу компаний «Норильский никель», удалось сократить на 21,7% против 6,2% по группе компаний «Норильский никель» в целом, и 5,1% – на ТОФ, их Заполярном филиале. Столь существенное сокращение выбросов Кольской ГМК обусловлено выводением из эксплуатации участка окомкования и обжига и запуском вместо него цеха горячего брикетирования, что позволило полностью отказаться от устаревшей технологии подготовки сырья к плавке.

При этом столь серьезную модернизацию производства удалось провести с уменьшением нагрузки на окружающую среду. Один из проектов, реализованных для достижения этой цели – создание участка утилизации солевого стока никелевого рафинирования в Мончегорске. Задача этого проекта заключается в повышении экологических характеристик производства и поддержания качества

природной среды и жизни населения в окружении данного предприятия, в условиях увеличения им объемов выпуска продукции. Недавно введенный в эксплуатацию участок обеспечивает полное исключение сброса сточных вод в производственно-ливневую канализацию цеха электролиза никеля. Образующийся в процессе производства чистый дистиллированный конденсат используется на собственные нужды предприятия, а выпаренные соли могут стать еще одним товарным продуктом. Инвестиции в реализацию проекта составили 1,6 млрд руб.

В том же ключе проводится технологическая модернизация на предприятиях «ФосАгро». Главную экологическую угрозу здесь представляют хвостохранилища апатито-нефелиновых обогатительных фабрик (далее – АНОФ⁸), поднимаемая ветром пыль приводит к респираторным и легочным заболеваниям и резко снижает комфортность проживания в близлежащих населенных пунктах. Но пыль и сами складированные в хвостохранилищах отходы опасны еще и тем, что дренажные воды хвостохранилищ при впадении в реки изменяют кислотно-щелочное равновесие в воде, увеличивая ее кислотность, и насыщают их соответствующими химическими соединениями. Кроме того, стоки хвостохранилищ при попадании в водоемы значительно увеличивают суммарную минерализацию относительно фоновых показателей и насыщают воды опасными элементами. Многие из них относятся, согласно ГОСТу 17.4.1.02-83 [1985], к первому и второму классам опасности, и являются приоритетными загрязнителями, оказывая негативное воздействие на близлежащие территории.

Отметим, что рядом с хвостами АНОФ-2 находится озеро Имандра, которое обеспечивает водоснабжение г. Кировск. Попадая в атмосферу, почву или в водоемы, загрязняющие вещества хвостохранилищ включаются в природный круговорот и удаляются очень медленно, при выщелачивании, потреблении растениями, эрозии и дефляции. Период полу-удаления (удаления половины от начальной концентрации) составляет для основных загрязнителей весьма продолжительное время: для цинка – от 70 до 510 лет, для кадмия – от 13 до 110, для меди – от 310 до 1500, и для свинца – от 740 до 5900 лет. Таким образом, жилые комплексы и водные объекты на столетия попадают в зону интенсивного загрязнения окружающей среды, что, несомненно, отражается на здоровье и качестве жизни местного населения [5, 6, 7].

⁷ Об индексах производства по важнейшим видам экономической деятельности в Мурманской области за 2016 год. murmanskstat.gks.ru 24.01.2017

⁸ Аббревиатуры названий фабрик включают их номера, например, АНОФ-2 и АНОФ-3

В 2015–2016 годах «ФосАгро» реализовала масштабный инвестиционный проект по модернизации процессов пылеподавления. Была закуплена новая техника и оборудование, в частности, сверхпроходимые трактора «Nev Holland», которые позволяют добраться до самых неудобных участков, тех, которые примыкают к воде, что было невозможно для прежней техники. Кроме того, для химического закрепления пылящих поверхностей начали использовать новый, более эффективный реагент «Dustbint» производства компании «Nalco» – мирового лидера в сфере водных, санитарно-профилактических и энергетических технологий и услуг. Новый реагент позволяет начинать работы при более низких температурах и во время несильного дождя.

Первые результаты работы на новой технике и с использованием нового реагента позволяют сделать вывод об эффективности и безопасности дополнительных мер по борьбе с пылением, что подтверждено исследованиями Института проблем промышленной экологии севера КНЦ РАН. В настоящее время заканчиваются работы по закреплению критически важных очагов возможного пыления, и начинается закрепление всей потенциально пылящей территории. С 2016 г. этим занимается подрядная организация ООО «Хибинский дорожный сервис», у которой есть многолетний опыт подобных работ, она полностью обеспечена реагентами⁹.

Технологическая модернизация коснулась и объектов энергообеспечения «ФосАгро». Благодаря строительству 43 км трубопроводов тепловых сетей от Апатитской ТЭЦ до г. Кировска, пуску блочно-модульной котельной Восточного рудника и электрокотельной в посёлке Коашва удалось вывести из эксплуатации, с последующей ликвидацией, четыре котельные на мазуте. Инвестиции в данный проект превысили 3,18 млрд руб.

В результате модернизации действующих и строительства новых мощностей, дальнейшему использованию вторичных энергоресурсов и увеличению глубины переработки минерального сырья, контролируемые параметры воздействия на окружающую среду предприятиями «ФосАгро» снизились до значений, заложенных в Европейские справочники наилучших доступных технологий. Группа «ФосАгро» стала единственной российской компанией, которую ЮНЕСКО впервые за всю свою многолетнюю историю выбрала для финансирования на внебюджетной основе своего проекта – «Зеленая

химия для жизни», а ряд пусковых объектов «ФосАгро», вводимых в 2017 г., включен Минприроды России в план мероприятий Года экологии как экологически безопасные производства¹⁰.

4. Фактор технологической модернизации системы энергообеспечения в формировании социально ориентированной экономики и устойчивом развитии АЗРФ

Если производственные объекты АЗРФ в какой-то степени нашли свое место в системе новых рыночных отношений в современной России, и для закрепления своих позиций в данной системе и повышения конкурентоспособности были вынуждены инвестировать в технологическую модернизацию, в сфере транспортной, энергетической, коммунальной инфраструктуры такого рыночно и социально ориентированного инвестора не было. Ресурсные же возможности государства были предельно ограничены. В то же время, без коренной технологической модернизации инфраструктуры этой зоны немыслим процесс переосвоения российской Арктики, прежде всего, переход к социально ориентированной экономике и устойчивому развитию АЗРФ, что доказывает, в частности, пример ее системы энергоснабжения.

Технологическая модернизация этой системы, обеспечивающей комфортное, надежное и экономически доступное для всех потребителей энергообеспечение, является одним из приоритетов устойчивого функционирования не только АЗРФ, но и всего российского Севера, занимающего более 60% территории страны, где потребители обеспечиваются энергией преимущественно от технологически устаревших дизельных электростанций, работающих на привозном топливе. В последние годы «северный завоз» топлива для таких станций (без учета завоза на оборонные объекты) составляет около 1 млн. т в год. Изношенность и низкий КПД таких станций приводит к высокой стоимости производимой ими электроэнергии (15–150 руб. за 1 кВт*ч; в некоторых северных населенных пунктах до 300–400 руб./кВт*ч), что становится еще одним фактором удорожания жизни населения российской Арктики и увеличения бюджетных расходов на субсидирование многочисленных и разнообразных потребителей столь дорогой электроэнергии.

Одним из вариантов отказа от использования и замещения дизельного и угольного топлива на электростанциях могло бы стать их повсеместное

⁹ phosagro.ru>Новости предприятий>item12697.php 10.11.2016

¹⁰ nord-news.ru>Новости>2017/01/20/newsid=88693

технологическое переоборудование для работы на местном «арктическом» топливе – сжиженном природном газе (включая сооружение его типовых хранилищ и обеспечения средств его доставки на морском, речном и автомобильном транспорте). В любом случае это будет экологически и экономически эффективнее сжигания угля и мазута.

Другой вариант использования местных энергоресурсов АЗРФ – возобновляемые источники энергии (ВИЭ) – ветра, солнца, воды (малая гидроэнергетика), а также биомассы (древесина). Осенью 2016 г., выступая на шестой ежегодной международно-народной встрече представителей государств-членов Арктического совета (России, Дании, Исландии, Канады, Норвегии, Швеции, США и Финляндии) и стран-наблюдателей в Арктическом совете (Индии, КНР, Республики Корея и Сингапура), которая проходила под эгидой Совета Безопасности РФ на борту атомного ледокола «50 лет Победы», советник президента РФ, специальный представитель президента по вопросам климата А.И. Бедрицкий заявил: «Россия будет развивать в Арктике безуглеродные источники энергии, что поможет обеспечить экологическую безопасность в регионе... утвержденная правительством РФ в августе 2016 года схема территориального планирования государства в области энергетики до 2030 года предусматривает размещение объектов федерального значения, к которым относятся атомные, гидро-, ветровые и тепловые электростанции мощностью 100 МВт и выше. В российской Арктике до 2030 года планируется ввести 2091 МВт установленной мощности, в том числе АЭС – 600 МВт, ГЭС – 1091 МВт, ВЭС – 400 МВт. На сегодня общий объем мощности объектов ВИЭ в Арктической зоне составляет порядка 1 гигаватта... на дальнейшую перспективу потребуется существенное изменение структуры генерации электроэнергии в сторону увеличения доли низкоуглеродных и возобновляемых источников электроэнергии, использования отходов для генерации, особенно в районах, не имеющих линий электропередачи»¹¹.

Как показывает отечественный [8] и зарубежный опыт [9], наиболее эффективным является использование комбинированных или бинарных энергосистем, сочетающих ВИЭ с традиционным ископаемым топливом, прежде всего, местного производства. Совокупный социально-экономический эффект использования таких систем энергоснабжения обусловлен:

- 1) повышением энергетической безопасности отдаленных потребителей за счет повышения самообеспеченности «местными» топливно-энергетическими ресурсами;
- 2) снижением на 15–20% потерь энергии на транспортировку и распределение энергии за счет приближения объектов производства энергии и потребителей;
- 3) повышением надежности энергоснабжения и снижением стоимости энергии у конечного потребителя;
- 4) уменьшением объемов «дальнепривозного» топлива (при замещении до 50% энергии производимой дизельной распределенной генерации – около 4,0 ТВт*ч – экономия составит около 2,0 млн т в год);
- 5) повышением экологической безопасности путем сокращения вредных выбросов в окружающую среду от работающих дизельных электростанций и снижения объема отходов (в виде бочек дизельного топлива) [10].

Разновидностью комбинированной энергосистемы является сочетание различных местных ВИЭ, например, ветра и солнца. Такие электростанции на территории АЗРФ уже сооружаются. Так, в районе села Мыс Каменный (полуостров Ямал) была открыта электростанция «Юрта», состоящая из двух ветрогенераторов, блока аккумуляторных батарей и тридцати солнечных панелей, которые обеспечивают электроэнергией блок системы управления напорного трубопровода Новопортовского нефтегазового месторождения. Все оборудование электростанции изготовлено российскими предприятиями, спроектировано специально для работы в экстремальных условиях Крайнего Севера, и способно выдерживать температуру до минус 60°C. На основании результатов работы этой электростанции, собственник электростанции «Газпромнефть-Ямал» примет решение об открытии еще нескольких подобных станций на объектах нефтедобычи полуострова¹².

Развитие ВИЭ в российской Арктике должно быть экономически обоснованным и учитывать специфику климатических и природных условий (сильные отрицательные температуры, отсутствие грамотного персонала с опытом работы на таких установках, большие расстояния для поставки оборудования и запасных деталей). Так, экономи-

¹¹ Россия будет развивать альтернативную энергетику в Арктике <https://ria.ru/economy/20160901/1475822558.html> (дата обращения 01.09.2016)

¹² На Ямале начала работу ветро-солнечная электростанция. <http://alternativnaya-energiya.ru/2017/06/09/> (дата обращения 09.06.2017)

ческая обоснованность использования ВИЭ обуславливается замещением дорогого привозного топлива. Уже сейчас грамотные проекты развития ВИЭ в АЗРФ экономически выгодны, а в будущем, при прогнозируемом снижении цен на такие установки, масштабы их эффективного использования значительно расширятся. Это, в свою очередь, позволит повысить энергоэффективность и сбалансированность существующих энергосистем АЗРФ.

Тому же должна способствовать технологическая модернизация: внедрение автоматики, оптимизация схем работы оборудования и т.д., без которых реализация вышеупомянутых систем комбинированного энергоснабжения практически нереальна. При этом наибольшее внимание необходимо уделять регионам и территориям АЗРФ, у которых собственные ресурсы для модернизации крайне ограничены или отсутствуют, в частности, у небольших изолированных населенных пунктов, учитывая, что вопросы доступного и качественного энергоснабжения и энергокомфорта на экономически более развитых территориях стоят гораздо менее остро [8].

5. Несколько заключительных положений

Приведенное выше обоснование императивности технологической модернизации в решении задач переосвоения российской Арктики, прежде всего, перехода к социально ориентированной экономике и обеспечения экологически устойчивого экономического роста, позволяет сформулировать ряд выводов и рекомендаций.

1. Социально и экологически ориентированная технологическая модернизация экономики АЗРФ – императивное требование и условие эффективного переосвоения российской Арктики в долгосрочной перспективе, в условиях геополитических, геоэкономических и климатических вызовов устойчивому развитию и обеспечению национальной безопасности в этом стратегическом макрорегионе страны. Так, понимаемая технологическая модернизация является ключевым фактором сохранения конкурентных преимуществ и закрепления трудовых ресурсов в АЗРФ, создания приемлемых условий для жизнеобеспечения населенных пунктов, в том числе, поселков компактного проживания коренных малочисленных народов Севера.
2. На территории АЗРФ технологическая модернизация промышленных объектов, инфраструк-

туры и социальной сферы, ориентированная не только на улучшение экономических показателей, но и на улучшение условий труда работников и охрану окружающей среды, только начинается, идет неравномерно и не повсеместно. Отдельные успехи крупнейших промышленных корпораций, результаты и мотивы которых рассматривались выше, показывают, что такая модернизация в условиях Арктики возможна и эффективна, но для этого требуются значительные инвестиционные ресурсы. Рассчитывать в этом отношении только на указанные корпорации и их ресурсы столь же неоправданно, как и на внезапно появившийся интерес к иным частным инвестициям.

3. Нужна специально разработанная, реалистичная и рассчитанная на долгосрочный период государственная политика масштабного стимулирования развития и проведения технологической модернизации хозяйственного комплекса, социальной сферы АЗРФ, в первую очередь, ресурсодобывающих предприятий, учитывая вызовы и риски устойчивости функционирования этой зоны, связанные с конкуренцией со стороны более эффективных и соответствующих международным экологическим стандартам поставщиков ресурсов в других регионах страны и за рубежом. Поэтому в основу предлагаемой государственной политики должна быть положена концепция технологической модернизации как непрерывающегося процесса (а не разовой, пусть и масштабной, акции), подпитываемого научными исследованиями и техническими разработками, порождающими поток технологических инноваций, и реализуемого в контексте стратегии перехода к социально ориентированной экономике одновременно с комплексом мер структурно-инвестиционной, экологической и климатической политики¹³.
4. Разработке государственной политики технологической модернизации российской Арктики должна предшествовать тотальная инвентаризация технического состояния всех объектов производства, инженерной и социальной инфраструктуры во всех местах расположения этих объектов. В ходе указанной инвентаризации должны быть выявлены критические точки (зоны) технологической отсталости; а по итогам инвентаризации – дана научно обоснованная оценка объемов и источников ресурсов, необходимых для первоочередной технологической

¹³ См.: Структурно-инвестиционная политика в целях обеспечения экономического роста в России: монография / под науч. ред. акад. В.В. Ивантера. М.: Научный консультант, 2017. 196 с.; Доклад «Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений». М., Кремль, 2016; Климатическая доктрина Российской Федерации. М., 2009.

модернизации и учитывающих как российские (имеющиеся или перспективные), так и зарубежные разработки и оборудование. В любом случае, каждое предлагаемое решение должно представлять полноценный инвестиционный проект – сложную задачу для практики современного государственного управления.

5. При этом приоритет в процессе технологической модернизации объектов производства, инженерной и социальной инфраструктуры на территории АЗРФ следует отдавать уже имеющимся отечественным разработкам и ресурсам. Так, в условиях российской Арктики «зеленый свет» должен быть в первоочередном порядке открыт использованию достижений отечественной телемедицины и новейших методов диагностики и лечения распространенных и редких заболеваний северян; новым, в том числе цифровым, технологиям геологоразведки, причем связанным не только с поисками углеводородного сырья; новым средствам авиатранспорта, включая малую авиацию, и т.п. Особой задачей становится использование в процессе технологической модернизации научно-технологического, кадрового потенциала; а в обеспечении данного процесса – инфраструктуры военно-оборонного комплекса, присутствие которого в российской Арктике становится все более ощутимым.
6. Технологическая модернизация объектов производства, инженерной и социальной инфраструктуры АЗРФ – проблема не только и не столько арктическая, сколько общегосударственная, учитывая как объем усилий и ресурсов, необходимых для ее решения, так и стратегическую значимость устойчивого функционирования этого макрорегиона для перспектив развития всей страны. Поэтому необходим системный подход и прямая заинтересованность в этом государства, в лице его руководства, федеральных, законодательных и исполнительных органов власти. При наличии такой заинтересованности и политической воли, технологическая модернизация в целях формирования социально ориентированной экономики, обеспечения устойчивого развития и национальной безопасности в российской Арктике остается сложной, но принципиально решаемой задачей.

Список литературы

1. Ревич Б.А., Харьковская Т.Л., Кваша Е.А., Богоявленский Д.Д., Коровкин А.Г., Королев И.Б. Демографические процессы, динамика трудовых ресурсов и риски здоровью населения Европейской части Арктической зоны России / под ред. д.м.н., проф. Б.А. Ревича, член-корр. РАН Б.Н. Порфирьева. М.: ЛЕНАНД, 2016. 304 с.
2. Revich B.A. Determinants of public health in Arctic and Subarctic territories of Russia // *Studies on Russian Economic Development*. 2017. Volume 28, № 1. p. 39–47. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1075700717010099>
3. Катцов В.М., Порфирьев Б.Н. Климатические изменения в Арктике: последствия для окружающей среды и экономики // *Арктика: экология и экономика*. 2012. № 2. С. 66–79.
4. Порфирьев Б.Н., Терентьев Н.Е. Эколого-климатические риски социально-экономического развития Арктической зон Российской Федерации // *Экологический вестник России*. 2016. № 1. С. 44–51.
5. Стриженов А.В. Экологическая оценка северных экосистем, подвергающихся воздействию горной промышленности // *Записки Горного института*. Т. 195 «Полезные ископаемые России и их освоение». СПб.: СПГУ, 2012. С. 171–173.
6. Пашкевич М.А. Стриженов А.В. Оценка антропогенной нагрузки в районе расположения хранилища отходов обогащения апатит-нефелиновых руд // *Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле*. Вып. 2. Тула: ТулГУ, 2012. С. 35–42.
7. Пашкевич М.А. Стриженов А.В. Анализ ландшафтно-геохимической обстановки в районе расположения хвостового хозяйства АНОФ-2 ОАО «Апатит» // *Записки Горного института*. Т. 206 «Проблемы недропользования». СПб.: Горный университет, 2013. С. 155–160.
8. Бердин В.Х., Кокорин А.О., Юлкин Г.М., Юлкин М.А. Возобновляемые источники энергии в изолированных населенных пунктах Российской Арктики. М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2017. 80 с.
9. Innovators Driving Energy Independence: Solar Water Heating Delivers North of the Arctic Circle URL: <http://www.renewableenergyworld.com/ugc/articles/2017/07/03/innovators-driving-energy-independence--pvpowered-sun-bandit-solar-water-heating-delivers-hot-water-.html>
10. Елистратов В.В., Конищев М.А. Ветро-дизельные электростанции для автономного энергоснабжения северных территорий России // *Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология»*. 2014. № 11 (151). С. 62–70.
11. Структурно-инвестиционная политика в целях обеспечения экономического роста в России: монография / под науч. ред. акад. В.В. Ивантера. М.: Научный консультант, 2017. 196 с.
12. Путин В.В. Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений. М.: Кремль, 2016. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/53602>

Об авторах:

Порфирьев Борис Николаевич, заместитель директора, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН (117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 47), Москва; научный сотрудник ФБГОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29), Санкт-Петербург, Российская Федерация, Академик РАН, доктор экономических наук, профессор, **Scopus ID: 6603270384**, b_porfiriev@mail.ru

Лексин Владимир Николаевич, главный научный сотрудник Института системного анализа РАН (117312, г. Москва, проспект 60-летия Октября, 9); научный сотрудник ФБГОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29), Санкт-Петербург, Российская Федерация, доктор экономических наук, профессор, **Scopus ID: 55901970800**, leksinvn@yandex.ru

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Revich B.A., Khar'kova T.L., Kvasha E.A., Bogoyavlenskii D.D., Korovkin A.G., Korolev I.B. Demographic Processes, Dynamics of Labor Processes, and Risks to Health of the Population of the European Part of the Russian Arctic. Moscow: LENAND; 2016. 304 p. (in Russ.)
2. Revich B.A. Determinants of public health in Arctic and Subarctic territories of Russia. *Studies on Russian Economic Development*. 2017; 28(1):39–47. DOI: 10.1134/S1075700717010099 (in Eng.)
3. Katsov V.M., Porfiryev B.N. Climate Changes in the Arctic: Implications for the Environment and the Economy. *Arktika: ekologiya i ekonomika = Arctic: Ecology and Economics*. 2012; 2:66–79 (in Russ.)
4. Porfiryev B.N., Terentyev N.E. Ecological and climatic risks of socio-economic development of the Arctic zones of the Russian Federation. *Ekologicheskii vestnik Rossii = Ecological Herald of Russia*. 2016; 1:44–51 (in Russ.)
5. Strizhenok A.V. Ecological assessment of northern ecosystems exposed to the mining industry. *Zapiski Gornogo instituta. «Poleznye iskopaemye Rossii i ikh osvoenie» = Notes of the Mining Institute. «Minerals of Russia and their development»*. 2012; 195:171–173 (in Russ.)
6. Pashkevich M.A., Strizhenok A.V. Estimation of the anthropogenic load in the area of the storage location for wastes of enrichment of apatite-nepheline ores. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle = News of Tula State University. Earth sciences*. 2012; 2:35–42 (in Russ.)
7. Pashkevich M.A., Strizhenok A.V. An analysis of the landscape and geochemical situation in the area of the tailings location of ANOF-2 of OJSC "Apatite". *Zapiski Gornogo instituta. «Problemy nedropol'zovaniya» = Notes of the Mining Institute. «Problems of subsoil use»*. 2013; 206:155–160 (in Russ.)
8. Berdin V.Kh., Kokorin A.O., Yulkin G.M., Yulkin M.A. Renewable energy sources in isolated settlements of the Russian Arctic. Moscow: The World Wildlife Fund (WWF); 2017. 80 p. (in Russ.)
9. Innovators Driving Energy Independence: Solar Water Heating Delivers North of the Arctic Circle URL: <http://www.renewableenergyworld.com/ugc/articles/2017/07/03/innovators-driving-energy-independence--pvpowered-sun-bandit-solar-water-heating-delivers-hot-water-.html> (in Eng.)
10. Elistratov V.V., Konishchev M.A. Wind-diesel power plants for autonomous power supply in the northern territories of Russia. *Mezhdunarodnyi nauchnyi zhurnal «Alternativnaya energetika i ekologiya» = International Scientific Journal «Alternative Energy and Ecology»*. 2014; 11(151):62–70 (in Russ.)
11. Structurally-investment policy in order to ensure economic growth in Russia. Monograph / under scientific ed. acad. V.V. Ivanter. Moscow: Scientific adviser; 2017. 196 p. (in Russ.)
12. Putin V.V. On the ecological development of the Russian Federation in the interests of future generations. Moscow: The Kremlin, 2016. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/53602> (in Russ.)

About the authors:

Boris N. Porfiryev, Institute of economic forecasting of the Russian Academy of Sciences (47, Nakhimovsky prospect, Moscow, 117418), Moscow, Russian Federation; Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University (29, Polytechnicheskaya street, St.-Petersburg, 195251), St.-Petersburg, Russian Federation, Academician of the Russian Academy of Sciences, **Scopus ID: 6603270384**, b_porfiriev@mail.ru

Vladimir N. Leksin, Institute for Systems Analysis of the Federal Research Centre "Informatics and Management" of RAS (9, 60-letiya Oktyabrya prospect, Moscow, 117312), Moscow, Russian Federation; Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University (29, Polytechnicheskaya street, St.-Petersburg, 195251), St.-Petersburg, Russian Federation, Doctor of Economic Sciences, Professor, **Scopus ID: 55901970800**, leksinvn@yandex.ru

All authors have read and approved the final manuscript.

УДК 338
JEL: A13, C53, C54, G18, R58

DOI: 10.18184/2079–4665.2017.8.4.640–656

Импортозамещающая стратегия РФ как фактор развития в условиях глобальных вызовов 2017–2019 гг.

Николай Иванович Комков¹, Наталья Николаевна Бондарева²

^{1–2} Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской Академии Наук, Москва, Россия
117418, Москва, Нахимовский проспект, д. 47
E-mail: komkov_ni@mail.ru, bonna2005@mail.ru

Поступила в редакцию: 10.09.2017; одобрена: 01.11.2017; опубликована онлайн: 24.12.2017

Аннотация

Цель: Цели исследования: 1) обоснование новой роли импортозамещающей стратегии как фактора масштабной импортозамещающей промышленной революции в РФ, одной из движущих сил развития экономики; 2) подтверждение целесообразности комплексного синергетического инновационного инструментария господдержки по снижению технологической зависимости РФ от импорта, увеличению динамики роста промышленности, технологического потенциала и экспорта технологий; 3) доказательство прогрессивности масштабирования импортозамещения как новой ключевой стратегии развития РФ с учетом лучшего мирового опыта, на базе частно-государственных инициатив с учетом рисков импортозамещения.

Методология проведения работы: Методика проведения работы основана на моделировании сценариев, анализа открытых статистических источников, прогнозных оценках и расчетах, методах прогнозирования.

Результаты работы: На основе анализа статистики дана позитивная оценка методологически прогрессивным инструментам и механизм реализации стратегии импортозамещения в РФ с доказанной или потенциальной эффективностью с учетом национальной специфики. Показаны новые национальные преимущества и выгоды от преодоления деградировавшего рынка потребления России в 2014–2015 гг. Описаны процессы трансформации и создания нового национального рынка на основе импортозамещения. Обоснован прогноз достижения плановых показателей по программам импортозамещения при условии дальнейшей тотальной модернизации экономики РФ в целях импортозамещения.

Выводы: В результате исследования собрана статистика масштабного революционного перехода предприятий РФ на полный цикл производства вместо коротких технологических цепочек, укоренившихся в последние 20 лет. Выявлены проблемы и риски, тормозящие прогресс в импортозамещении в РФ. Отмечена роль РАН как главного научного эксперта РФ в реализации политики импортозамещения. Оценена методология поддержки со стороны Фонда развития промышленности и Ростеха. Показаны сильные преимущества регионального компонента государственного проектного подхода в импортозамещении, методы усиления региональных промышленных компетенций и их продвижения во внешнем мире за счет инструментов господдержки.

Ключевые слова: масштабная импортозамещающая промышленная революция, региональные промышленные компетенции, технологическая зависимость, технологические цепочки, региональный компонент, риски и проблемы импортозамещения

Благодарность. Статья подготовлена в рамках работы по проекту «Развитие науки и технологии в развитых и крупных развивающихся странах: тенденции и перспективы» программы Президиума РАН «Анализ и прогноз долгосрочных тенденций научного и технологического развития: Россия и мир» (№0170-2015-0016)

Для цитирования: Комков Н. И., Бондарева Н. Н. Импортозамещающая стратегия РФ как фактор развития в условиях глобальных вызовов 2017–2019 гг. // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2017. Т. 8. № 4. С. 640–656 DOI: 10.18184/2079–4665.2017.8.4.640–656

© Комков Н. И., Бондарева Н. Н., 2017

Import Substitution in Russia as Development Factor in Global Challenges Period of 2017–2019

Nikolay I. Komkov¹, Natalia N. Bondareva²

^{1–2} Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation
47, Nakhimovsky prospect, Moscow, 117418
E-mail: komkov_ni@mail.ru, bonna2005@mail.ru

Submitted 10.09.2017; revised 01.11.2017; published online 29.09.2017

Abstract

Purpose: objectives of research: 1) Justification of a new role of import-substituting strategy as factor of large-scale import-substituting industrial revolution in the Russian Federation, an economic development driving force; 2) Confirmation of expediency of complex synergetic innovative tools of state support on decrease in import technology dependence of the Russian Federation, increase in dynamics of industry growth, technological potential and export of technologies; 3) The proof of progressiveness of scaling of import substitution as new key strategy of Russia development taking into account the best international experience, public and private initiatives and risks of import substitution.

Methods: the methodology of the work is based on a modeling of scenarios, analysis of open statistical sources, projections and calculations, forecasting methods.

Results: on the basis of the analysis of statistics a positive assessment is given to methodologically progressive instruments and mechanisms of realization of strategy of import substitution in the Russian Federation with the proved or potential efficiency taking into account national specifics. New national advantages and benefits of overcoming the degrading consumer market in Russia in 2014–2015 are shown. Processes of transformation and creation of the new national market on the basis of import substitution are described. The forecast of achievement of planned targets for import substitution programs in the Russian Federation on condition of further total economy modernization for import substitution is developed.

Conclusions and Relevance: the statistics of large-scale revolutionary transition of the enterprises of the Russian Federation to a full cycle of production instead of the short technological chains which have taken roots in the last 20 years is collected. The problems and risks which are slowing down progress in import substitution in the Russian Federation are revealed. The role of RAS as chief scientific expert of the Russian Federation in realization of policy of import substitution is noted. The methodology of state support from the Industry Development Fund and Rostec is estimated. Strong advantages of a regional component of the state program approach in import substitution are revealed. Methods of strengthening of regional industrial competences and their global marketing as state support instruments are revealed.

Keywords: scale import substitution industrial revolution, regional industrial competences, technological chains, technological dependence, regional component, risks and problems of import substitution

Acknowledgments. This article is prepared within the project «Development of science and technologies in developed and developing nations: trends and perspectives» of the program of Presidium of Russian Academy of Sciences «Analysis and forecast of long-term trends of science and technology development: Russia and the world» (No. 0170-2015-0016)

For citation: Komkov N. I., Bondareva N. N. Import Substitution in Russia as Development Factor in Global Challenges Period of 2017–2019. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2017; 8(4):640–656. DOI: 10.18184/2079–4665.2017.8.4.640–656

Введение

Негативная геополитическая и экономическая среда (санкции, кризис, др.), затруднение доступа к иностранным технологиям и финансам, коснувшиеся российских компаний с 2014 г., на определенный период затормозили развитие российской промышленности. Правительство РФ, в целях восстановления темпов экономического роста в стране в ответ на глобальные вызовы, оперативно развернуло масштабную комплексную программу ускоренного импортозамещения и поддержки отраслей. Именно в условиях доминирования негативных внешних и внутренних факторов по степени воздействия на экономику РФ, роль государства в оперативном запуске стратегии импортозамещения носит критичный характер и является гарантом конкурентоспособности, роста и безопасности, долгосрочного технологического суверенитета, особенно в оборонной отрасли.

Так, началом резкого ухудшения внешней среды стал ввод в сентябре 2014 г. со стороны США ограничения (санкций) на поставку или реэкспорт товаров, ряда услуг, а также технологий для проектов по разведке и добыче на глубоководном шельфе, шельфе арктических морей и проектов по добыче сланцевой нефти 5-ти российским компаниям («Роснефть», «Транснефть», «Газпром нефть»). Ответом ОАО «АК «Транснефть» на данный вызов стало принятие в 2014 г. программы локализации производства импортной продукции на терри-

тории РФ для магистрального трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. Была разработана новая стратегия компании и долгосрочная программа развития на период до 2020 г. Так, «Транснефть» к 2020 г. планирует сократить долю импортного оборудования с 10 до 3%. При этом, такие прогрессивные меры на мезо-уровне стали результатом комплексной импортозамещающей политики в РФ, в рамках которой предприятие получило комплекс новых инструментов противодействия внешним вызовам.

Напомним, что первые шаги к импортозамещению в РФ были предприняты в 1998 г. после девальвации рубля и кризиса. После 10 лет реформ компании РФ адаптировались к новой среде и рынку, частично расширили и модернизировали производство, повысился спрос на российские товары, который удовлетворялся за счет свободных производственных мощностей. На снижение объемов импорта повлияла и рублевая девальвация. В период 2009–2013 гг. в РФ стратегия импортозамещения была неактуальной из-за роста объемов экспорта сырья и высоких мировых цен на нефть и газ.

Известно, что сегодня экономика РФ пока еще значительно зависит от поставок импортного оборудования и продукции. В ряде стратегических отраслей промышленности доля импорта в 2012–2014 гг. составляла до 80%, что создавало потенциальную угрозу для национальной безопасности и для конкурентоспособности экономики в целом.

Проблема импорта технологий и технологического отставания РФ в условиях санкций стала критической. В 2015 г. РФ импортировала технологий на 2,2 млрд долл., экспортировав их всего на 1,7 млрд долл. При ежегодном росте объемов внешней торговли растет и отставание РФ от технологических лидеров (США, Японии, Китая). Несомненно, что в целом именно развитие экспорта является важнейшей стратегической задачей для всех российских производителей. Стратегический потенциал импортозамещения в РФ – компании-лидеры и госкорпорации: «Ростех», «Газпром», «Группа ГАЗ», «Транснефть», Уралвагонзавод, «БТК групп», Трехгорная мануфактура, представители фармацевтической промышленности, научные центры и ВУЗы¹.

Отметим также, что тесное взаимодействие российских ИТ-компаний с иностранными вендорами привело к значительному оттоку финансовых средств РФ за рубеж. По экспертным данным, ежегодный объем лицензионных отчислений крупнейших иностранных ИТ-компаний (Microsoft, SAP, Oracle, Hewlett-Packard, IBM, Cisco) в РФ достигает 285 млрд руб., что составляет более 40% общего объема российского ИТ-рынка (Минэкономразвития оценило в 2013 г. российский ИТ-рынок в 762,3 млрд руб.). Причем более 85 млрд руб. из этих средств – расходы государственных организаций. Выручка вышеназванных иностранных компаний за счет закупок в рамках 94-ФЗ и 223-ФЗ в 2013 г. составила 219 млрд руб.

Заметим, что импортозамещающая стратегия предполагает принятие стратегических управленческих решений по трансформации структуры национального производства экономическими и административными мерами таким образом, чтобы удовлетворить национальные потребности в импортных товарах и услугах с учетом перспектив развития экономики.

Как известно, традиционными предпосылками к развитию импортозамещения и защите национальной экономики являются:

- Регулирование рынка при помощи пошлин, или таможенно-тарифное регулирование;
- Лицензирование импорта продукции, введение различных квот (нетарифное регулирование рынка);
- Субсидии для региональных производств.

Полагаем, что при этом вышеназванный набор мер классического регулирования стал явно отставать от потребностей рынка в РФ и вызовов среды.

Отметим, что оперативно разработанный в 2014–2015 гг. с учетом изменения среды и национальных интересов РФ комплексный инновационный инструментарий господдержки позволил сохранить и увеличить динамику роста промышленности и её технологический потенциал. Для этого в большинстве высокотехнологичных отраслей, обеспечивающих целые сектора экономики, были профинансированы (в том числе и на негрантовой основе) те проекты, которые:

- 1) помогли ускоренно продвинуться вверх по цепочке добавленной стоимости;
- 2) быстро расшили застарелые узлы технологической зависимости;
- 3) обеспечивали импортозамещение не только отдельных продуктов, но и целых звеньев промышленных цепочек;
- 4) активно конкурировали с импортом внутри страны;
- 5) обеспечивали явный статус равноправных технологических партнёров на глобальном рынке.

Именно этот стратегически правильный подход обеспечил симбиоз комплексности и эффективности мер по импортозамещению. В итоге РФ не осталась в самоизоляции, а наоборот, расширила присутствие на глобальной арене, включая рост геополитического статуса. По прогнозам экспертов, реализация импортозамещения способна обеспечить 10–15% промышленного роста в России в ближайшие 5–7 лет.

Президент НП РУССОФТ Валентин Макаров считает, что единственный способ создать действительно конкурентоспособный российский продукт – ориентироваться не на национальный, а сразу на глобальный рынок. Подобный вывод можно сделать на примере таких стран, как Бразилия и Индия, которые, стараясь создать отдельные продукты только для замещения на местном рынке, потерпели поражение. Успеха добились страны с ориентацией на глобальный рынок (Индия в области ИТ-аутсорсинга, Бразилия – в создании самолетов Embraer). Возможные риски импортозамещения:

- 1) возможность госкорпораций и чиновников лоббировать решения по импортозамещению по своему усмотрению;
- 2) опасность нарушения равных условий конкуренции в конкурсах;

¹ Здесь и далее данные из открытых источников сети Интернет: <http://www.frprf.ru>; <http://minpromtorg.gov.ru>. Сайт Министерства промышленности и торговли РФ

- 3) отсутствие объективных критериев для выбора победителей в споре между национальным и иностранным производителем, а также возможность манипулировать результатами конкурсов.

Проведенное исследование подтверждает прогрессивность и целесообразность вышеназванных государственных методологических подходов к разработке механизмов и инструментов внедрения, масштабирования импортозамещения как новой ключевой стратегии развития РФ с учетом лучшего мирового опыта, обобщает первые результаты государственных мер и частно-государственных инициатив с точки зрения их эффективности.

После поручения министерствам 12 февраля 2014 г. Президента РФ В.В. Путина представить предложения по вопросу поддержки российских программных продуктов в рамках государственных закупок, закупок естественных монополий и государственных компаний, начался новый период в развитии РФ – период тотальной модернизации экономики в условиях протекционизма по отношению к национальным товарам. С 1 января 2014 г. вступило в силу Постановление правительства от 24 декабря 2013 г. № 1224 «Об установлении запрета и ограничений на допуск товаров, происходящих из иностранных государств, работ (услуг), выполняемых (оказываемых) иностранными лицами, для целей осуществления закупок товаров, работ (услуг) для нужд обороны страны и безопасности государства».

По результатам анализа Минпромторга РФ в июне 2014 г. выявлены наиболее перспективные с точки зрения импортозамещения отрасли (табл. 1).

Таблица 1

Наиболее перспективные с точки зрения импортозамещения отрасли промышленности в РФ

Table 1

The most promising industries from the point of view of import substitution in the Russian Federation

№ п/п	Название отрасли	Доля импорта в потреблении
1.	Станкостроение	более 90%
2.	Тяжелое машиностроение	60–80%
3.	Легкая промышленность	70–90%
4.	Электронная промышленность	80–90%
5.	Фармацевтическая промышленность	70–80%
6.	Медицинская промышленность	70–80%
7.	Машиностроение для пищевой промышленности	60–80%

Составлено авторами по материалам сайта Минпромторга РФ. URL: <http://minpromtorg.gov.ru/>

Compiled by the authors on the materials of the website of the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation. URL: <http://minpromtorg.gov.ru/>

По оценке Минпромторга РФ, в случае реализации политики импортозамещения, к 2020 г. импортозависимость по разным отраслям промышленности снизится с уровня 70–90% до уровня 50–60% и более в ряде отраслей, особенно перспективных для госзакупок.

Период 2013–2017 гг. характеризуется запуском «промышленной революции» в РФ, на основе комплексного подхода. Первыми методологически прогрессивными инструментами и механизмами реализации политики импортозамещения в РФ с доказанной или потенциальной эффективностью в данный период стало следующее:

- 1) определен термин «импортозамещение» и разработаны новые критерии национального продукта.
- 2) оперативно и успешно адаптирован в РФ лучший мировой опыт промышленного протекционизма (увеличены ставки ввозных таможенных пошлин по ряду позиций товарной номенклатуры, снижаются ввозные таможенные пошлины на отдельные виды сырья и комплектующих, в частности, для медицинской промышленности. Федеральным законом от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» разрешается устанавливать запреты и ограничения на закупку импортной продукции, а также преференции для отечественных производителей).
- 3) максимально оперативно проведено совершенствование российской законодательной базы для обеспечения эффективного доступа промышленности к инструментам господдержки.
- 4) создана Государственная информационная система промышленности (ГИСП) в формате интернет-портала, как источник данных для принятия решений как для правительства РФ, так и самих субъектов промышленности. Это новый инструмент предоставления сервисов для всех субъектов промышленности. В рамках ГИСП создан специальный модуль «Мониторинг проектов импортозамещения».
- 5) созданы отраслевые Межведомственные рабочие группы по снижению зависимости отраслей РФ от импорта оборудования, комплектующих и запасных частей, услуг (работ) иностранных компаний.
- 6) разработано 22 отраслевых плана сбалансированного импортозамещения в РФ, для выполнения которых по всем отраслям запущено более 800 проектов, с 2016 по 2020 гг. планируется осуществить

еще 900 проектов (например, План мероприятий по импортозамещению в радиоэлектронной промышленности Российской Федерации в редакции от 17.12.2015 г., План мероприятий по импортозамещению в отрасли машиностроения для пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации в редакции от 31.12.2015 г. и др.).

- 7) с 1 июля 2015 г. действует закон «О промышленной политике», определяющий принципы господдержки участников процесса импортозамещения, включая инвестконтракты сроком на десять лет.
- 8) создано Агентство по технологическому развитию (АТР) в целях увеличения количества заключённых лицензионных соглашений и созданных в целях трансфера технологий совместных предприятий, повышения конкурентоспособности российских компаний за счёт их вовлечения в процессы модернизации и технологического обновления, а также роста несырьевого экспорта (Распоряжение от 26 мая 2016 г. №1017-р).
- 9) Фонд развития промышленности (далее – ФРП), созданный в конце 2014 г. путем преобразования Российского фонда технологического развития, показал первые реальные достижения и результаты деятельности, определены уполномоченные банки и финансовые институты. В 2015–2016 гг. ФРП одобрил около 200 проектов, собственные инвестиции компаний составили более 100 млрд руб. Создано 16 тыс. рабочих мест.
- 10) в 13-ти регионах создаются региональные фонды развития промышленности, что существенно позволит расширить список получателей льготных займов на реализацию высокотехнологичных проектов.
- 11) запущена программа Инвестиционный лифт (далее – ИЛ) по оказанию поддержки компаниям и инвестиционным проектам в сфере несырьевого экспорта. В рамках ИЛ организовано взаимодействие Федеральной корпорации по развитию малого и среднего предпринимательства (далее – Корпорация МСП), Российского фонда прямых инвестиций (далее – РФПИ), Фонда развития промышленности (далее – ФРП) и Российского экспортного центра (далее – РЭЦ) для оказания финансовой и нефинансовой поддержки участникам программы.
- 12) начатая в 2013 г. реформа госакадемий изменила статус РАН, сделав ее главным экспертным органом РФ. В 2016 г. в РАН была создана информационно-экспертная система и сформирован национальный корпус экспертов из 7265 ученых. Из 5000 представленных на экспертизу в 2016 г. научных проектов 368 соответствуют мировому уровню (табл. 2). Сегодня оперативно (в течение 14–21 дней) проводится научная и научно-технологическая экспертиза самых разных объектов, в Интернете размещается экспертное заключение по каждому проекту, с которым может познакомиться любой потенциальный инвестор.
- 13) в 2014–2016 гг. разработан 51 национальный справочник наилучших доступных технологий. Их внедрение во всех секторах экономики потребует до 2030 г. инвестиций в объеме более 8 трлн руб.
- 14) созданы электронные иллюстрированные каталоги (450 страниц) высокотехнологичной промышленной продукции и услуг для нужд Арктической зоны РФ, описывающие потенциал 650 предприятий из 77 регионов.
- 15) определен перечень перспективных отраслей для импортозамещения в РФ.
- 16) запускаются механизмы усиления региональных промышленных компетенций и их продвижения во внешнем мире, в том числе за счет инструментов господдержки.
- 17) создан перечень национальных предприятий и организаций, оказывающих существенное влияние на отрасли промышленности и торговли, для включения их в качестве исполнителей государственной программы импортозамещения Минпромторга РФ (например, в 2016 г. Группа компаний «Специальные системы и технологии» (далее – ГК «ССТ»), крупнейший в России и в Европе производитель нагревательных кабелей и систем электрообогрева, стала участником приоритетного проекта).
- 18) определен «Перечень приоритетных программ и проектов» (например, проект «Международная кооперация и экспорт»). Всего в Перечне комплексных инвестиционных проектов по приоритетным направлениям гражданской промышленности 99 проектов, реализуемых компаниями, заключившими договор о субсидировании с Минпромторгом России. Общая стоимость 99 проектов – 163 млрд руб. В ходе их реализации создаются 15 тыс. рабочих мест.
- 19) создаются каталоги отечественного оборудования и техники по радиоэлектронике, автомобиле- и машиностроению, судостроению и нефтегазовой промышленности.

Таблица 2

**Результаты экспертизы инновационных проектов
экспертами РАН в 2016 г.**

Table 2

**Results of examination of innovative projects by experts
of the Russian Academy of Sciences in 2016**

№ п/п	Название проектов	Число проектов	В % к
1.	Общее число проектов на экспертизе	5000	100
2.	Проекты, рекомендованные к продолжению исследований и выделению финансирования	3468	69,4
3.	Проекты, рекомендованные к завершению по ряду причин, в частности, из-за отсутствия научной новизны	1532	30,6
4.	Проекты, обладающие выраженным потенциалом коммерциализации и находящиеся в высокой степени готовности	2540	50,8
5.	Проекты, соответствующие мировому уровню открытий, из них проекты в сфере:	368	7,4
5.1.	нанотехнологий		18
5.2.	робототехники		14
5.3.	энергоэффективности		12
5.4.	транспортных и космических систем		13
5.5.	систем вооружения		9
5.6.	науки о жизни		8,5
5.7.	ИТ-технологии		7,75

Составлено авторами по материалам сайта Минпромторга РФ. URL: <http://minpromtorg.gov.ru/>

Compiled by the authors on the materials of the website of the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation. URL: <http://minpromtorg.gov.ru/>

20) созданы меры поддержки отраслей и проектов. Например, инвестиционный лифт – программа, нацеленная на оказание поддержки компаниям и инвестиционным проектам в сфере несырьевого экспорта, другой пример – создание механизма мезонинного финансирования, как источника капитала для компаний, не имеющих большой залоговой массы. Это позволит обеспечить доступ к финансам еще большему количеству средних производственных компаний. Введены новые налоговые льготы, льготы по арендной плате за пользование госимуществом, сниженные тарифы на товары, работы и услуги, цены на которые подлежат госрегулированию, предоставление займов предприятиям на льготных условиях (в рамках предбанковского финансирования) в целях импортозамещения и перехода на наилучшие доступные технологии.

21) трансформируются специализированные институты развития (например, Российский экспортный центр и др.), которые направлены на поддержку экспорта высокотехнологичной

продукции. Так, Российское агентство по страхованию экспортных кредитов и инвестиций (далее – ЭКСПАР) занимается страховой поддержкой экспорта товаров и услуг российского производства и российских инвестиций за рубежом, содействием выходу на новые рынки.

22) активируются традиционные институты развития, включая кластеризацию и индустриальные парки, частно-государственные и частные инициативы, в частности, в области импортозамещения. Так, в 2016 г. в РФ действовало 93 индустриальных парка, почти половина из которых – частные, что свидетельствует о высокой привлекательности этого формата для бизнеса.

23) реализуется «Программа развития промышленности и ее конкурентоспособности», принята 15.04.2014 г. Постановлением № 328 Правительства РФ, включая прогрессивные подпрограммы (например, «Индустриальные парки»). В ней заложен механизм выдачи субсидий на инфраструктуру при создании индустриального парка в том или ином субъекте РФ. Эта мера обеспечивает создание удобных площадок для

реализации проектов производств.

24) проведен мониторинг национального образования науки – 1582 государственных научных организаций и вузов по 25-ти критериям, в частности, числу публикаций и их качеству, коммерциализации результатов, состоянию финансовой деятельности и приборной базы и т.д. Оценен научный потенциал РФ. При сокращении финансирования РАН достойно представляет РФ в международном научном пространстве, выдает результаты мирового уровня (на устаревшей исследовательской базе, где износ научного оборудования порой превышает 80%).

25) внедрены новые формы поддержки коммерциализации ИС в РФ (компенсации за регистрацию интеллектуальной собственности, др.). В современных условиях в РФ важно приватизировать все изобретения, права на которые принадлежат государству, как стандартного залогового инструмента для мегапроектов с иностранным участием. Только

Минпромторг РФ в октябре 2016 г. управляло правами на более чем 19 тыс. патентов.

- 26) внедрены прогрессивные подходы Правительства РФ в области снижения зависимости российского ТЭК от импорта благодаря эффективным формам работы, развитию и тиражированию творческого подхода к вопросам отраслевого импортозамещения – регионально-отраслевой подход. Например, «Газпром», где рабочая группа по импортозамещению в ТЭК получила новые результаты благодаря таким инструментам, как специнвестконтракты, дорожные карты по конкретным предприятиям и регионам. Результатом по отдельным областям стало увеличение за три года на 30% закупок по программам импортозамещения. В итоге, результатом «Газпрома» в области импортозамещения в трубной отрасли стал переход на закупки продукции отечественных производителей – по трубам большого диаметра на 100%, а в целом по всему сортаменту труб на 99,9%.
- 27) Федеральный ФРП разработал программу софинансирования региональных фондов по принципу «70 на 30%». Это означает, что каждые 100 млн руб., заложенных в областном бюджете для регионального ФРП, привлекут 233 млн руб. федеральных средств. Внедряется механизм Меморандумов о взаимопонимании по реализации инвестиционного проекта по развитию определенной отрасли регионов.
- 28) в начале 2014 г. Минпромторг РФ разработал механизм компенсации процентных ставок по кредитам на реализацию комплексных инвестиционных проектов, в настоящее время в перечень включены 14 одобренных проектов.
- 29) разработаны новые импортозамещающие технологические регламенты и стандарты качества повышенного уровня, присущие следующему технологическому укладу с целью определения перспективных НИР и закладки заделов для будущей конкурентоспособности. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) заявило о «Программе разработки национальных стандартов на 2017 г. и перспективной программе разработки национальных стандартов на 2018–2019 гг.». Программа разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» и на основе положений Концепции развития национальной системы стандартизации на период до 2020 г. Среди приоритетов Росстандарта – разработка стандартов к техническим регламентам Таможенного союза, программа по импортозамещению в промышленности. Российские национальные метрологические институты в рамках целевой программы Росстандарта разработали принципиально новую эталонную базу.
- 30) выстроена системная взаимосвязь региональной и федеральной промышленной политики, как новое направление производственного роста.
- 31) реализуется «Стратегия развития Государственной корпорации «Ростех» на период до 2020 г.» в целях обеспечения технологического преимущества России. Бизнес-моделью избрана корпорация развития, позволяющая найти баланс между долгосрочными стратегическими интересами государства и коммерческими целями. Выручка Ростеха в 2013 г. составила 1,04 трлн руб., чистая прибыль – 40 млрд руб. Налоговые отчисления в бюджеты всех уровней превысили 138 млрд руб.;
- 32) создано Электронное Правительство – новая форма организации деятельности органов государственной власти, обеспечивающая за счет широкого применения информационно-коммуникационных технологий качественно новый уровень оперативности и удобства получения организациями и гражданами государственных услуг и информации о результатах деятельности государственных органов. Все отраслевые департаменты полностью переходят на электронную отчетность, активная вовлеченность предприятий в работу ГИСП приобретает также особую актуальность.
- 33) запущен опрос, посвященный изучению внешнеэкономической деятельности предприятий и направленный на снижение барьеров для осуществления внешнеэкономической деятельности на рынках государств-членов ЕАЭС. ЕЭК, при участии ряда научно-исследовательских организаций РФ, Беларуси и Казахстана, с 2017 г. приступает к проведению ежегодных мониторингов системообразующих предприятий, направленных на выявление барьеров для развития кооперационного сотрудничества, движения промышленных товаров на общем рынке ЕАЭС и на рынки третьих стран.
- 34) внедряются новые профессиональные стандарты (трудовые функции и современные компетенции) при участии Национального совета при президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям и отраслевых советов по профессиональным квалификациям.

- 35) реализуются промышленные инфраструктурные проекты в области эффективного импортозамещения в промышленности (машиностроении) через систему индустриальных парков и инфраструктурных проектов.
 - 36) утверждена постановлением Правительства РФ № 719 «Методика определения степени локализации, механизм и условия специального инвестиционного контракта» как прогрессивный инструмент промышленной политики. Ключевые критерии (принципы) локализации производств иностранных компаний в РФ, которым должны удовлетворять проекты по импортозамещению, включают ориентацию компании на внешние рынки, т.е. на развитие экспортного направления; встраивание российских предприятий и отечественных комплектаторов в глобальные производственные цепочки.
 - 37) осуществляется внедрение масштабных инфраструктурных проектов на территории РФ при участии иностранных государств (Минпром РФ и Всекитайская корпорация машиностроения и строительства).
 - 38) отдельным приоритетом политики импортозамещения стало развитие интеллектуальных промышленных технологий, проектов и технологий двойного назначения, госзаказ в области обороны, размещение высокопроизводительного оборудования и технологий для перевооружения предприятий ОПК.
 - 39) импортозамещение производится в рамках использования ресурсосберегающих технологий и возобновляемых источников энергии, сохранения экологии и др.
 - 40) разрабатываются механизмы достижения целей импортозамещения за счет индустриальных площадок на территории других государств (пилотный проект по созданию российской индустриальной зоны в Египте с копированием успешного опыта), проведения конференций, бизнес-миссий.
- деления труда и глобальных рынков капитала, рост производительности труда, создание новых рабочих мест и другие социальные цели;
 - 4) существенное сокращение времени для модернизации и перевода на инновационное развитие отдельных предприятий и целых отраслей, благодаря трансферу новейших зарубежных технологий на новых условиях господдержки;
 - 5) продвижение новых товаров и услуг в рамках импортозамещения на глобальный рынок, и повышение экспортного потенциала выпускаемой предприятиями РФ продукции;
 - 6) установление высоких приоритетов и стандартов качества для развития национального производства, предполагающих целенаправленную госполитику по созданию благоприятной среды импортозамещения в РФ;
 - 7) преодоление трансформации рынка РФ, произошедшей в последние двадцать лет, в части сокращения взаимного неэквивалентного обмена результатами производства между РФ и ее внешнеторговыми партнерами в количественных и качественных соотношениях;
 - 8) полный отказ от демпинговых поставок в РФ импортных товаров и услуг, сужение линейки импортируемых видов товаров, особенно в стратегических отраслях экономики;
 - 9) восстановление деградировавшего рынка потребления в РФ, уровня технологических потребностей россиян и их образования как потребителей инноваций;
 - 10) увеличение объема производства конкурентоспособной и высокотехнологичной продукции и т.д.

Полагаем, что результатом реализации политики импортозамещения является:

- 1) насыщение внутреннего рынка через создание принципиально новых национальных комплексных технологий, а не взамен импортных продуктов и услуг;
- 2) стимулирование технологической модернизации производства, повышение его эффективности для освоения новых конкурентоспособных видов продукции с относительно высокой добавленной стоимостью;
- 3) использование конкурентных национальных преимуществ и выгод от международного раз-

Важно заметить, что импортозамещение в РФ сегодня производится на более высокой технологической основе, на базе заделов нового технологического уклада, с общественной поддержкой с целью обеспечения будущей конкурентоспособности экономики и с учетом государственной поддержки, включающей:

- выравнивание уровней производственных отраслей,
- восстановление или создание новых производственных связей;
- принятие законов и создание среды для синергетического взаимодействия промышленности, инвесторов, бизнеса, вузов и науки, роста частно-государственной инициативы.

Проведенный анализ в рамках данного исследования показал, что плановые показатели, поставленные Правительством РФ на начальном этапе по импортозамещению, в целом достигнуты. Оцен-

ка эффективности импортозамещения отражается в процентном соотношении, как уменьшение или прекращение импорта определенного товара посредством производства, выпуска в стране того же товара или товаров аналогичного назначения. В целом используются стандартные показатели статистики национальной экономики.

Так, в итоге реализации вышеназванных комплексных мер и инициатив, согласно докладу «Об основных результатах деятельности Министерства промышленности и торговли в 2016 г. и целях и задачах на 2017 г.», во втором полугодии 2016 г. опережающий индекс производственной активности в РФ вырос до 55% впервые за шесть лет. В 2016 г. рост производства в РФ составил 1,5%. Среди лидеров – ОПК с ростом в 10%. В судостроении прирост производства гражданской продукции – 11%, в авиастроении – почти 20%. Развивается производство в РФ дженериков и инновационных препаратов. В перечне жизненно необходимых лекарственных препаратов доля российских лекарств достигла почти 77%.

Кроме того, в 1,5 раза выросло производство сельхозтехники. Производство сельхозтехники растет, начиная с 2013 г. В 2016 г. выпуск сельскохозяйственных тракторов увеличился на 26,7%, в том числе российских моделей тракторов – на 38,5%. При этом производство энергонасыщенных тракторов выросло на 64%. Наряду с ростом объемов производства самоходной техники увеличивается производство плугов на 37,5%, культиваторов – на 13%, сеялок – на 106%, машин для внесения минеральных удобрений – на 13%. На сегодняшний день в России реализуются различные меры господдержки, направленные на развитие сельхозмашиностроения, в том числе в виде предоставления субсидий производителям. В 2016 г. на эти цели было направлено более 11 млрд руб., что в 2 раза больше, чем годом ранее. Это позволило приобрести более 17 тыс. единиц техники.

Отдельно отметим, что в 2017 г. запущены новые механизмы развития трех отраслей – машиностроения для пищевой и перерабатывающей промышленности, индустрии технических средств реабилитации и высокотехнологичной отрасли переработки промышленных и бытовых отходов (в РФ 2017 г. – год экологии).

В итоге реализации вышеназванных мер в РФ активно создается инновационная среда, включающая комплексные синергетические характеристики, свойственные лучшим мировым СЭС, кластерным объединениям, наукоградам, СЭЗ и др. Иностранный и российский частный бизнес включился в национальную специфику, увидел реальные перемены в госрегулировании и поверил в систему стимулов. Происходит переход предприятий

РФ на полный цикл производства вместо коротких технологических цепочек, которые укоренились в последние 20 лет.

Отметим, что в отраслевые планы мероприятий по импортозамещению включена продукция радиоэлектронной промышленности, в том числе вычислительная техника, телекоммуникационное оборудование, периферийное оборудование, электронная компонентная база и прочее. Полагаем, что трансотраслевой эффект импортозамещения вполне ожидаем частично уже в среднесрочной перспективе – развитие электроники поможет стимулировать развитие собственных ИТ-технологий.

Важно подчеркнуть, что, вместе с тем, остаются определенные проблемы и риски, тормозящие прогресс в импортозамещении. Так, до сих пор остается актуальной проблема отсутствия межотраслевых балансов в РФ. Это часто создает искусственный профицит промышленных мощностей в разных регионах. В настоящее время данные, необходимые для более точного анализа и принятия решений, разрознены, и к ним не всегда имеется доступ. Предполагается, что в единой системе ГИСП они будут аккумулированы, и это позволит снять проблему. ГИСП предполагает выстраивание системы отраслевых балансов в промышленности, постоянный контроль над состоянием промышленного производства.

Важной мерой активизации импортозамещения стало Постановление Правительства РФ № 3 от 3 января 2014 г., устанавливающее порядок предоставления субсидий из федерального бюджета на компенсацию части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным в российских кредитных организациях в 2014–2016 гг.

В 2013 г. в РФ было впервые введена новая форма поддержки – возвратные субсидии, когда средства предоставляются на компенсацию затрат на НИОКР в рамках инвестиционного проекта, результатом по этому проекту являются уже конкретные индикаторы и показатели по промышленному производству. Получатели средств – 58 компаний в 33-х регионах РФ, реализующие 60 проектов по приоритетным направлениям гражданской промышленности. Субсидии общей суммой 1 491 млн руб. выделены по постановлению Правительства № 3 от 3 января 2014 г. в качестве компенсации части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным на реализацию новых комплексных инвестиционных проектов. Пять компаний, реализующие крупнейшие инвестиционные проекты и получившие самые большие субсидии, создадут 1 145 рабочих мест.

При этом приоритет получили проекты в химической (542,8 млн руб. или 36,4% объема субсидий)

и лесной промышленности (427,4 млн руб., или 26,5% от всей суммы субсидий). Крупнейшие получатели субсидий – Игоревский ДОК, «Вертекс», «Сыктывкар Тиссю Груп», «СтавСталь» и «Увадрев-Холдинг». Активные консультации Фонда развития промышленности привлекли в 2015 г. в 2 раза больше заявок на конкурсное субсидирование части процентной ставки новых инвестпроектов (в 2014 г. – 130, в 2015 г. – 270).

Субсидии предоставляются при условии внесения инвестиционного проекта в Перечень комплексных инвестиционных проектов по приоритетным направлениям гражданской промышленности Минпромторга России. Предприятия, включенные в перечень, смогут претендовать на получение субсидии в размере 0,7 ключевой ставки ЦБ РФ.

Также отметим новую роль Российской Академии Наук (РАН) как главного научного эксперта РФ в реализации политики импортозамещения. Так, в РАН для экспертизы в рамках программы импортозамещения в 2016 г. представлены 5000 проектов (см. табл. 2).

Важно отметить результаты национального мониторинга. Так, самыми значимыми научно-исследовательскими проектами названы: проект Института катализа им. Г.К. Борескова СО РАН по созданию принципиально новых катализаторов для прорывных технологий кислотного катализа, проект Института молекулярной генетики РАН (пять генов, которые могут отвечать за развитие болезни Паркинсона), проект Научно-исследовательского института онкологии имени Н.Н. Петрова (новый фотосенсибилизатор). Проведен мониторинг работы 1582 государственных научных организаций и вузов по 25-ти критериям, в частности, числу публикаций и их качеству, коммерциализации результатов, состоянию финансовой деятельности и приборной базы и т.д.

Далее, для оценки степени интегрированности науки в глобальное научное пространство проведен анализ публикаций. В 2015 г. опубликовано около 677 тыс. статей в российской базе данных РИНЦ. Что касается международных баз данных, то 225 тыс. статей опубликованы в Google Scholar; 81,5 тыс. – в Scopus; 71 тыс. публикаций – в Web of Science; около 44 тыс. работ – в Специализированной информационно-аналитической системе (СИАС) и 2 тыс. статей – в ERIH.

Вместе с тем, эксперты отмечают, что ученые вузов чаще публикуются в отечественных журналах, а академических институтов – в международных. Так, в престижной базе Web of Science доля организаций ФАНО (куда входят все институты РАН), составляет 41,92%, Минобрнауки – 35,26%. Лидеры публикаций – Физико-технический институт

им. А.Ф. Иоффе РАН, Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН и Государственный научный центр РФ – Институт теоретической и экспериментальной физики. Таким образом, в программах импортозамещения важная роль отводится институтам РАН, сообществам науки, образования и бизнеса, которые, несмотря на недостаточное финансирование, пока еще предъявляют высокие результаты своей работы, хотя и ниже своего реального потенциала.

Рассмотрим подробнее два важных инструмента поддержки импортозамещения.

1. Фонд развития промышленности

Отдельно необходимо подчеркнуть эффективность работы Фонда развития промышленности (далее – ФРП), преобразованного из Российского фонда технологического развития в конце 2014 г. По состоянию на 05 октября 2016 г. договоры займа подписаны с компаниями на реализацию 85-ти проектов в 39-ти регионах России. Общий объем выданных займов достиг 25 млрд руб. При этом в рамках 10-ти профинансированных ФРП проектов в 10-ти регионах России производства уже открыты. Реализация проектов позволяет привлечь в реальный сектор экономики, помимо займов ФРП, 73,7 млрд руб. и создать более 9,1 тыс. рабочих мест. В итоге общая стоимость реализации проектов по импортозамещению в промышленности РФ составит 98,8 млрд руб. До октября 2016 г. ФРП профинансировал 85 проектов на сумму около 25 млрд руб., которые реализуются в 39-ти субъектах страны. В 2015 г. бюджет Фонда составил около 20 млрд руб., в 2016 г. – 23 млрд руб. ФРП профинансировал 100 бизнес-проектов в 2016 г. в РФ. Среди основных критериев выбора технологических решений:

- минимальное воздействие на окружающую среду;
- максимальное использование существующих производственных мощностей завода;
- внедрение системы производственного экологического мониторинга.

Для реализации промышленно-технологических проектов Фонд на конкурсной основе предоставляет целевые займы по ставке 5% годовых сроком до 7 лет в объеме от 50 до 500 млн руб., стимулируя приток прямых инвестиций в реальный сектор экономики. Действуют четыре программы займов: «Проекты развития», «Проекты консорциумов», «Проекты станкостроения» и «Лизинговые проекты». В случае проектов с иностранным участием или импортозамещения к Фонду подключается РФПИ, РЭЦ параллельно через систему торгпредств, систему своих партнеров за рубежом, исследования рынка.

Помимо реализации программ льготного заемного финансирования, на базе Фонда развития про-

мышленности работает консультационный центр, который в ежедневном режиме оказывает информационно-консультационную и справочную поддержку промышленным предприятиям по участию в конкурсных процедурах по мерам господдержки.

ФРП уже софинансирует в Свердловской области 6 импортозамещающих проектов общей стоимостью почти 5,4 млрд руб. Сумма займов ФРП составила 1,6 млрд руб. Это предприятия «Эпсилон», «НПК «Уралвагонзавод», «Уральский дизель-моторный завод», «Завод Медсинтез», «Сибeko», «НПК Урал-НефтьСервис», реализующие проекты в области машиностроения, фармацевтики, нефтепереработки. При реализации профинансированных проектов создается 448 высокотехнологичных рабочих мест, в том числе в моногородах Краснотурьинск и Нижний Тагил, а также в ЗАТО Новоуральск. Минпромторгом РФ прорабатывается схема функционирования этого фонда, а в бюджете уже запланировано порядка 19 млрд руб. на 2014–2017 гг. на его финансирование. Фонд развития промышленности одобрил выдачу льготных займов на 28 млрд. руб. по 94-ти важнейшим отраслевым проектам. Наблюдательный совет Фонда развития промышленности Минпромторга России утвердил предоставление 11 займов общим объемом 3,6 млрд руб. на реализацию крупных импортозамещающих проектов.

2. Ростех

Важнейшая роль в программах импортозамещения отводится российской государственной корпорации «Ростех» (до 23 июля 2014 г. – «Ростехнологии»), созданной в 2007 г. для содействия в разработке, производстве и экспорте высокотехнологичной промышленной продукции гражданского и военного назначения. В составе «Ростех» – более 700 организаций, из которых сформировано 15 холдинговых компаний

(АО «Вертолёты России», АО «Станкопром», АО «НПК «Техмаш», ОАО «РТ-Авто», Холдинг «Швабе», ОАО «Концерн „Калашников“», «Национальная иммунобиологическая компания», Концерн «Автоматика», АО «СИБЕР» – Системы Инновационной Безопасности России, АО «Объединённая двигателестроительная корпорация», АО «Объединённая приборостроительная корпорация», ОАО «НПО „Высокоточные комплексы“», Холдинг «Технодинамика», АО «Концерн Радиоэлектронные технологии», АО «Росэлектроника», ОАО «РТ-Химкомпозит»). Девять из них – в оборонно-промышленном комплексе, шесть – в гражданских отраслях промышленности. Организации «Ростех» расположены в 60-ти субъектах РФ и поставляют продукцию в 70 стран. Корпорация создана на основе имущественного вноса РФ. На предприятиях «Ростех» работает более 900 тыс. человек, или около 1,2% трудоспособного населения РФ.

«Ростех» в 2009 г. приняла на баланс 437 предприятий с общим убытком 630 млрд руб. (30% предприятий – в предкризисном и кризисном состоянии, 28 – в стадии банкротства, 17 предприятий не осуществляли хозяйственную деятельность, а 27 частично утратили имущество либо имели значительный риск его утраты). Консолидированная выручка «Ростех» в 2015 г. достигла 1 трлн 140 млрд руб. Заработная плата в среднем по Корпорации в 2015 г. составила 41 000 руб., налоговые выплаты Корпорации в бюджеты всех уровней превысили 160 млрд руб.

«Ростех» заключила соглашения о сотрудничестве с 214 опорными вузами по целевой подготовке специалистов, развитию кооперации в рамках предметных (научных и технологических) направлений и проведению совместных исследовательских (конструкторских и технологических) работ. Создано 258 базовых кафедр, осуществляющих в интересах корпорации реализацию 382 программ вузов.

В рамках программы по импортозамещению «Ростех», «Фармстандарт» и итальянская Kedrion Biopharma подписали соглашение о создании АО «Киров Плазма» на базе кировского завода для решения проблемы по 100% ликвидации зависимости РФ от импорта биологических и лекарственных препаратов (сегодня зависимость достигает 90%).

Отметим, что «Ростех» ведет ВЭД, привлекая зарубежных партнёров как инвесторов и носителей передовых технологий (стратегическое партнерство между АВТОВАЗом и альянсом Renault-Nissan, «КАМАЗом» и немецким концерном «Daimler»). Создан целый ряд СП – Boeing, General Electric, SAFRAN, Finmeccanica, Pirelli, Alcatel-Lucent и др. В ближайшей перспективе планируется создать еще около 20 СП.

На основе вышеизложенного, а также с учетом геополитического и экономического прогноза, полагаем, что в 2017–2020 гг. потребуются полномасштабная ревизия и консолидация внутренних резервов и потенциала развития, разработка долгосрочной программы импортозамещающей трансформации экономики РФ на период до 2030 г.

При этом важно определить наиболее пострадавшие от санкций 2014 г. отрасли, источники утраты информации об иностранных поставщиках компонентов, технологий (возможно, через международные аудиторские компании, патентные бюро и др.) для их целевой поддержки.

Предстоит масштабная межотраслевая и межрегиональная работа по целенаправленному восстановлению разрушенных ранее производственных цепочек, выстроенных национальными госкорпорациями и бизнесом, иностранными государствами и конкурирующими бизнесами. Их

восстановление позволит реализовать многие отложенные из-за санкций инвестиционные проекты (в том числе и в сфере освоения Арктики и др.).

РФ, как член ВТО, может внести изменения в свои тарифные обязательства (составить перечень наиболее чувствительных для российской промышленности товаров, по которым целесообразно изменить ставки ввозных таможенных пошлин). Для защиты внутреннего рынка также могут вводиться специальные защитные, антидемпинговые и компенсационные меры через механизмы ЕЭК.

В ряде отраслей, прежде всего в машиностроении, действенными мерами по содействию импортозамещения может быть стандартизация. Она является средством обеспечения взаимозаменяемости отдельных элементов, повышения надежности, обеспечения норм безопасности и экологических требований. Развитие национальных стандартов позволит сократить импорт некачественной продукции, мотивировать предприятия на производство конкурентоспособной продукции.

Государственные закупки также могут стать мерой содействия импортозамещению, как инструмент начального спроса и поддержки отечественных производителей в период выхода на конкурентоспособные объемы производства. Целесообразен специализированный подход к различным товарным группам.

Программа импортозамещения ведется на региональном уровне через механизм Меморандумов о взаимопонимании по реализации инвестиционного проекта по развитию определенной отрасли. Так, Меморандум по нефтегазовому машиностроению был подписан в 2016 г. в Орловской области. При этом при администрациях регионов работой по импортозамещению заняты департаменты экономического развития и инвестиционной деятельности, а в госкорпорациях – департаменты технологических партнерств и импортозамещения (как в АО «Газпром нефть»).

Отметим, что, для снижения зависимости российского топливно-энергетического комплекса от импорта, Минпромом РФ сформированы программы импортозамещения и дорожные карты реализации 70-ти инвестпроектов по выпуску нефтегазового оборудования на сумму свыше 170 млрд руб. на условиях специнвестконтрактов.

Напомним, что специнвестконтракт (СПИК) – это новый нефинансовый инструмент мотивации бизнеса на создание новых производственных мощностей в РФ. Решение о возможности или невозможности заключения СПИКа принимает специальная комиссия (Минпром, Минэкономразвития, Минфина, Минэнерго и др.).

Машиностроение, как лидер импортозамещения, оказывает транзитное влияние на смежные и другие отрасли.

Также важно отметить рост кооперационных проектов по импортозамещению с иностранными государствами. Так, объединение станкостроительных компетенций РФ и Республики Беларусь (Минский станкостроительный завод (ОАО «МЗОР») холдинга «Белстанкоинструмент» (16 предприятий станкоинструментальной промышленности Республики Беларусь, 9600 сотрудников), ОАО «Минский электротехнический завод им. В.И. Козлова»), ОАО «Минский механический завод им. С.И. Вавилова» (специализирующееся на разработке и выпуске высококачественных оптико-электронных, лазерных и оптико-механических изделий)) оптимизирует развитие единой научно-технической и производственной базы и углубит кооперационное взаимодействие. Примером такого сотрудничества может стать совместная разработка новых видов станкоинструментальной продукции с привлечением государственных мер поддержки, оказываемых российской и белорусской сторонами.

Минпром РФ и Всекитайская корпорация машиностроения и строительства активно сотрудничают в сфере финансирования и строительства инфраструктурных проектов на территории России. Так, в 2016 г. подписан предварительный кредитный договор с Всекитайской корпорацией машиностроения и строительства на общую сумму 5225 млн руб., и о поддержке со стороны регионов, а также о намерении подписать с китайскими партнерами полноценный договор о финансировании и строительстве.

Следует отметить важность проекта по организации АО «Шнейдер Электрик» (Франция) на территории РФ промсборки и локальной адаптации отдельных видов электротехнической продукции, систем противоаварийной защиты и автоматизации управления технологическими процессами, поэтапной глубокой локализации в среднесрочной перспективе и локализации максимально точного и широкого набора технологических операций, которые выгодно локализовать в РФ.

В целом эффективно обрабатывается и учитывается опыт регионов в сфере сотрудничества с иностранными инвесторами, опыт иностранных компаний, успешно локализовавших свое производство в РФ. На примере фармацевтической и автомобильной промышленности копируются (адаптируются) лучшие практики локализации, выявляются ключевые проблемы и перспективы дальнейшего развития.

Важно отметить, что крупные компании в рамках программ импортозамещения диверсифицируют

свою продукцию и рынки сбыта. Так, Балтийская промышленная компания совместно с Приборостроительным заводом (Росатом) приступила к самостоятельному производству станков. Предприятие реализует проект «Организация сборки и производства металлообрабатывающих станков в РФ» («Станкостроение»), цель которого – полный цикл производства оборудования для металлообработки на территории РФ с использованием российских разработок. В рамках проекта «Станкостроение» Балтийская промышленная компания строит новый завод для сборки всей линейки металлообрабатывающего оборудования под торговой маркой F.O.R.T. Планируется заключить специнвестконтракт по производству станков токарной, фрезерной и расточной групп для нужд судостроения, авиации, космоса и др.

В области станкостроения лидирует СП «Сименс АГ» и «Силовые машины» (в промышленной зоне «Горелово» Ленинградской области) по производству и обслуживанию газовых турбин мощностью выше 60 МВт. Создан региональный сервисный

центр по обслуживанию газовых турбин с численностью 100 человек. При поддержке всемирных центров станционного сервиса и ремонта «Сименс» подготовлена команда компетентных российских специалистов, обладающих международным опытом. Параллельно с локализацией, иностранные компании («Сименс ПЛМ Софтвар») запускают программы поддержки высокотехнологичных стартапов с российскими компаниями. Заметим, что ООО «Сименс Технологии газовых турбин» – СП «Сименс АГ» (65%) и ОАО «Силовые машины» (35%), основанное в 2011 г. в СПб. В июне 2015 г. запущен новый мультифункциональный энергокомплекс стоимостью более 100 млн евро и более 350 рабочих мест.

Экспертный совет ФРП одобрил льготные займы на развитие импортозамещающих производств в 8-ми регионах РФ: на сумму 1,5 млрд руб. («Проекты развития») и дополнительно на 500 млн руб. по программе «Проекты консорциумов». Общая стоимость одобренных проектов – 11,4 млрд руб. (табл. 3).

Таблица 3

Проекты по импортозамещению в машиностроении РФ (2016 год)

Table 3

Projects on import substitution in mechanical engineering of the Russian Federation (2016)

№ п/п	Название предприятия	Название проекта	Стоимость проекта (млн. руб.)	Объем заемного финансирования ФРП (млн руб.)
1.	Центр развития ядерной медицины (г. Москва) «ТЦКД – Атомкомплект»	Организация экспортно ориентированного производства стронция-82 для применения в томографии. К 2020 г. 16% продукции проекта будет производиться в РФ, остальные 84% – на экспорт	1900	500
2.	Авиационная корпорация «Рубин»	Производство привод-генераторов переменного тока и плунжерных насосов для авиационной техники, в том числе для новых самолетов SSJ 100 и MC-21. Будет создано 150 высокотехнологичных рабочих мест	2000	300
3.	«Буринтех» (г. Уфа)	Разработка уникальной роторной управляемой системы для бурения скважин на нефть и газ. Сегодня российская нефтегазодобыча на 100% зависит от иностранных сервисных компаний, предоставляющих услуги с применением РУС. Реализация проекта существенно снизит эту зависимость	728,4	300
4.	АО «Транспневматика» (г. Нижний Новгород)	Производство систем дискового тормоза для электропоезда «Ласточка», в том числе экспорт в Чехию и Индию	350,1	129,2
5.	Курский электроаппаратный завод	Производство современных модульных автоматических производственных выключателей для промышленных предприятий, объектов инфраструктуры. Создадут 164 высокопроизводительных рабочих места. Предполагается занять до 15–17% российского рынка	147,7	72,1
6.	«Полимет»	Точное литейное производство деталей из различных марок чугуна и стали. Продукция создаваемого литейного производства заменит менее качественную продукцию, поставляемую предприятиями Украины, Индии, Китая. Планируется экспортировать часть производимой продукции в Германию, Данию, Чехию. Производство восполнит имеющийся дефицит на рынке качественного точного литья в сегменте отливок от 3 до 100 кг. Будет создано 172 высокотехнологичных рабочих места	8474	300

Окончание таблицы 3

End of the table 3

№ п/п	Название предприятия	Название проекта	Стоимость проекта (млн. руб.)	Объем заемного финансирования ФРП (млн руб.)
7.	Волгоградский алюминиевый завод СУАЛ	Выпуск обожженных анодных блоков для подвода тока к электролиту в алюминиевом производстве. Будет создано 503 высокотехнологичных рабочих места. Качество производимых анодов будет выше поставляемых из Китая	4900	300
8.	«Технографит» (г. Смоленск)	Выпуск высокоплотного и прочного мелкозернистого графита. Российские потребители в большинстве своем используют импортный мелкозернистый графит, произведенный во Франции, Украине, Японии	378	187
9.	«Томские технологии машиностроения», ПАО «Газпром»	Локализация выпуска антипомпажных и регулирующих клапанов, электроприводов и электроприводов с энергоаккумулятором	1250	
10.	«Клаас» (Германия)	Создания и модернизации завода сельскохозяйственных машин в Краснодарском крае		
11.	«Мазда Сол-лерс Мануфэкчуринг Рус» (г. Владивосток)	Строительство завода по выпуску автомобильных двигателей. Согласно контракту инвестор гарантирует инвестиции объемом более 2 млрд руб. в организацию в 2018 г. двигателестроительного производства мощностью 50 тыс. двигателей в год, в том числе локализацию ряда технологических операций по обработке базовых компонентов двигателей	15800	
12.	«ДМГ Мори» «Гильдемайстер бетай-лигунген ГмбХ»	Модернизации промышленного производства (строительство Ульяновского станкостроительного завода). Локализация производства комплектующих	4000	
13.	Копейский машиностроительный завод	Производство современного высокопроизводительного проходческого комплекса для добычи угля	601	300
14.	«Ростонер» Татарстан	Производство тонера и картриджей для копировально-множительной техники	619,3	299,6
15.	«Интермаш» Липецк	Производство обрабатывающих центров с российской системой ЧПУ, планирует занять 40% этого сегмента рынка с новыми фрезерными, токарными и шлифовальными станками	580	400
16.	Машиностроительный концерн «ОРМЕТО-ЮУМЗ»	Производство прокатных валков с повышенной эксплуатационной стойкостью для металлургических предприятий, намерена занять до 40% рынка РФ	661,3	300
17.	Вертолетостроительный кластер, «Роствертол»	Производство современной летной техники, многоцелевых самолетов, вертолетов. Развитие авионики	10000, освоено 600	
18.	Уральский завод специального арматуростроения	Серийное производство шаровых кранов для нефтегазовой промышленности (нефтегазовое машиностроение)	5200	300

Составлено авторами по материалам сайта: Минпромторга РФ. URL: <http://minpromtorg.gov.ru/>; <http://www.garant.ru/hotlaw/federal/592708/#ixzz4cepVaYZS>; <http://ria.ru/economy/20141117/1033627726.html>; <http://www.regnum.ru/news/polit/1861647.html#ixzz3JG9gJmXt>

Compiled by the authors on the materials of the website: of the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation. URL: <http://minpromtorg.gov.ru/>; <http://www.garant.ru/hotlaw/federal/592708/#ixzz4cepVaYZS>; <http://ria.ru/economy/20141117/1033627726.html>; <http://www.regnum.ru/news/polit/1861647.html#ixzz3JG9gJmXt>

Приведенный список проектов — лишь малая часть текущей масштабной импортозамещающей промышленной революции в РФ.

Причем национальный и региональный уровни сотрудничества в принятии управленческих решений в этом процессе взаимосвязаны. Так, в этой связи интересен опыт менеджмента специального инвестиционного контракта (СПИК) по реализа-

ции (локализации) на территории Томской области проекта «Создание и модернизация производства импортозамещающей продукции для ПАО «Газпром» (на базе Томского электромеханического завода им. В.В. Вахрушева) (ТЭМЗ, октябрь 2016 г.). Создаваемое предприятие «Томские технологии машиностроения» освоит выпуск комплектующих взамен аналогичной зарубежной продукции (антипомпажные и регулирующие кла-

паны, электропривод). Объем специнвестконтракта – 1 млрд 250 млн руб. (срок – 7 лет).

Резюмируя, отметим, что проведенный анализ государственного проектного подхода в импортозамещении выявил сильные преимущества регионального компонента. Он основан на прогрессивной региональной промышленной политике с акцентом на развитие экспортного потенциала территорий.

Проведенный анализ подтверждает предположение, что Правительство РФ реализует единую промышленную политику на национальном уровне и в регионах, определяет перечень необходимых компетенций, существующих в регионах, и тех, которые нужно сформировать на территориях в определенные сроки, разрабатывает методы усиления региональных промышленных компетенций и их продвижения во внешнем мире за счет инструментов господдержки.

При этом одновременно отслеживаются тренды развития рынков в мире, тенденции с учетом исключения случайного перепроизводства в регионах и производства невостребованной рынком продукции. При импортозамещении актуальна проблема экономии ресурсов и сохранения экологии. Например, в качестве негативного примера можно привести классический пример, когда произошел стихийный рост числа производителей азотных удобрений, цена на которые рекордно снизилась за 10 лет, а также избыточное создание автосборочных и электросталеплавильных производств в субъектах РФ.

Кластеризация и индустриальные парки – эффективные инструменты импортозамещения – активно внедряются в регионах РФ. Государство, стимулируя их создание, помогает регионам встраиваться в эту систему: выделяются государственные средства для компенсации затрат регионам и их мотивацию создавать производства, инфраструктуру предприятий, облегчая таким образом формирование необходимых компетенций.

В частности, планируется выделение средств господдержки кластерам- производителям нефтегазового и химического оборудования Воронежской области – проект «Создание модульной обвязки скважины, оборудованной длинномерными лифтовыми колоннами с использованием устьевого источника энергосбережения»; станкостроительный кластер «Липецкмаш» – проект «Генборг»; промышленный электротехнический кластер Псковской области – проект «Разработка и организация производства электротехнической электрогазовой продукции напряжением 110–220 кВ».

Сегодня активно развиваются два проекта кластера производителей нефтегазового и химического

оборудования Воронежской области, два проекта приборостроительного кластера «Планар» Челябинской области, проект промышленного электротехнического кластера Псковской области, проект станкостроительного кластера «Липецкмаш» Липецкой области.

Отметим, что импортозамещение в железнодорожном машиностроении неразрывно связано с целью наращивания экспорта. Так, в числе ведущих экспортеров машиностроения РФ: «МТЗ Трансмаш» – производитель тормозных систем, «ЭЛТЕЗА» – производитель трансформаторов, предохранителей и резисторов, а также «Радиоавионика» (железнодорожная автоматика, телемеханика, средства неразрушающего контроля), НПЦ «Инфотранс» (автоматизированные средства диагностики различных модификаций для контроля путевой инфраструктуры, контактной сети, связи, систем автоматики и телемеханики), «Фирма ТВЕМА» (системы, комплексы и машины для диагностики путей и оборудования).

Очевиден факт, что продукция российских производителей сегодня востребована за рубежом. В частности, «ТВЕМА» поставляет компоненты страны в СНГ, Германию (системы визуального обнаружения дефектов для поездов-дефектоскопов), Китай (самоходная дефектоскопная тележка ДРЭД и др.), Израиль (система дефектоскопии и видеоконтроля рельсов для мобильных средств диагностики железнодорожной инфраструктуры), Венгрию (дефектоскопное оборудование), Чехию (система дефектоскопии и видеоконтроля рельсов для мобильных средств диагностики железнодорожной инфраструктуры). В 2015 г. доля экспортных поставок в общем объеме выручки компании составила 25%.

Несомненно, что импортозамещение в машиностроении непосредственно связано с технологиями двойного назначения, выполнением государственного заказа в области обороны, размещения высокопроизводительного оборудования и технологий для перевооружения предприятий ОПК. В целом, интенсивное развитие интеллектуальных промышленных технологий является актуальным для ОПК РФ.

Станкостроительная отрасль РФ (лидеры – Липецкое станкостроительное предприятие, ПАО «Сиблитмаш» и др. участники подпрограммы «Станкоинструментальная промышленность») создают серийные производства высокотехнологичных станков. Станкостроители продвигают продукцию за рубежом через Российскую ассоциацию производителей станкоинструментальной продукции «Станкоинструмент».

Правительство РФ при разработке программ импортозамещения учитывает все инициативы, по-

тенциал, предложения иностранных корпораций по локализации их производств на территории РФ.

Так, подписание специального инвестиционного контракта стало ключевым фактором при принятии Mazda Motor Corporation решения об организации двигателестроительного производства в РФ. В результате реализации данных проектов предприятия РФ становятся конкурентоспособными площадками по производству автомобилей и ключевых узлов, интегрируются в глобальные цепочки автопоставок. Проект СП «Мазда Соллерс» вписывается в новую «Стратегию развития автомобильной промышленности РФ до 2025 г.». Компания планирует организовать производство новейших двигателей Mazda Sky Engine, включая операции по механической обработке базовых деталей двигателя. Создается более 600 рабочих мест.

Выводы

1. Принятые в связи с падением мировых цен на углеводороды и санкциями в 2014 г. Правительством РФ административные меры по импортозамещению постепенно стали трансформироваться в стратегически обоснованные решения по развитию целого комплекса важнейших отраслей экономики: ОПК, сельского хозяйства, машиностроения, электроники, фармацевтической промышленности и др.
2. Методики этих мер на начальном этапе были не вполне совершенны, но многие их организационные нестыковки и рассогласования были выявлены и устранены в последующие два года. Более того, многие компании ситуацию с импортозамещением стали понимать более широко, и использовать экономические меры поддержки импортозамещения как составную часть стратегий отраслевого и корпоративного развития.
3. В состав мер поддержки входило формирование целей развития с указанием качественных и количественных нормативных показателей их достижения, состава участников, сроков, субсидий, льготных кредитов и др. Эти меры носили в ряде случаев системный характер, и предполагали развитие материальной базы для последующего устойчивого и не зависящего от импорта развития ряда отраслей (электроники, фармацевтики и др.).
4. Выделенные для поддержки импортозамещения в промышленности из государственного бюджета средства в 2014 г. составили около 500 млрд руб., средства самих компаний на проекты импортозамещения – 100 млрд руб., а общая стоимость проектов импортозамещения оценивается около 1 трлн руб.
5. Принятые и частично реализованные меры позволили обеспечить рост промышленного производства в РФ в 2016 г. на 1,5%; рост объемов в ОПК – 10%, в гражданском судостроении – 11%, в авиастроении – почти 20%. В сельском хозяйстве рост производства в 2016 г. составил около 3%.
6. Необходимо подчеркнуть, что меры по реализации импортозамещения не были восприняты компаниями как призыв к автаркии, и некоторые из них уже нашли замену находящимся под санкциями зарубежным компаниям в части поставки необходимого оборудования и комплектующих.
7. Отметим, что многие меры господдержки в области импортозамещения отличаются комплексным подходом и масштабностью. Предприятия РФ и их иностранные партнеры повысили уровень доверия к господдержке, активно вписываются в ставшие понятными для бизнеса модели ЧГП, копируют лучший мировой опыт, активизируются в патентовании идей.
8. В заключение полагаем, что в 2020–2022 гг. возможен выход РФ на более высокие темпы роста эффективности в области импортозамещения и экономики в целом, особенно в интенсивно финансируемых в настоящее время приоритетных отраслях и отдельных прорывных технологий, при условии сохранения (или смягчения) текущего уровня неблагоприятной геополитической среды. Значительная деградация внешней среды станет существенным препятствием для защиты национальных геополитических и экономических интересов РФ, включая реализацию революционных промышленных задач по импортозамещению.

Список литературы

1. Тимофеев Р.А. Российская политика импортозамещения как фактор устойчивого развития отечественной экономики в современных условиях // Вестник экономики, права и социологии. 2016. № 2. С. 116–120. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26367520>
2. Березинская О.Б., Ведев А.Л. Производственная зависимость российской промышленности от импорта и механизм стратегического импортозамещения // Вопросы экономики. 2015. № 1. С. 103–115. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22917350>
3. Орленко Л. Необходимые условия новой индустриализации и импортозамещения // Экономист. 2015. № 4. С. 29–35
4. Атаров Н.З. Стратегии и факторы импортозамещения на рынке продукции фондообразующего машиностроения России // Экономическая наука современной России. 2017. № 3 (78). С. 129–136. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30463764>
5. Ершов А.Ю. Формирование импортозамещающей стратегии // Фундаментальные исследования. 2015. № 8-2. С. 374–379

6. Ершов П.А., Выжитович А.М. Оценка потенциала и перспектив реализации региональной политики импортозамещения на примере Новосибирской области // Мир экономики и управления. 2016. Т. 16. № 3. С. 113–124. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27150099>
7. Белокрылова О.С. Институциональная модернизация стратегии экономического развития в условиях принуждения к импортозамещению // Вопросы регулирования экономики. 2014. Т. 5. № 3. С. 6–13. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22296170>
8. Ищенко-Падукова О.А., Мовчан И.В. Экономическая политика импортозамещения: институциональ-
ные условия и императивы эффективности // Вопросы регулирования экономики. 2017. Т. 8. № 1. С. 76–84. DOI: 10.17835/2078-5429.2017.8.1.076-084
9. Мау В.А. Уроки стабилизации и перспективы роста: экономическая политика России в 2016 году // Вопросы экономики. 2017. № 2. С. 5–29. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28367345>
10. Дерюгин А. Бюджеты регионов: на пределе возможностей // Экономическое развитие России. 2016. № 12. С. 70–75. URL: <https://www.iep.ru/files/RePEc/gai/ruserr/ruserr-2016-12-790.pdf>

Об авторах:

Комков Николай Иванович, заведующий лабораторией организационно-экономических проблем управления научно-техническим развитием, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН (117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 47), Москва, Российская Федерация, доктор экономических наук, профессор, **Scopus ID: 25655112100**, komkov_ni@mail.ru

Бондарева Наталья Николаевна, научный сотрудник лаборатории организационно-экономических проблем управления научно-техническим развитием, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН (117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 47), Москва, Российская Федерация, bonna2005@mail.ru

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Timofeev R.A. Russian Policy of Import Substitution as a Factor of Sustainable Development of Modern Russian Economy. *The Review of Economy, the Law and Sociology*. 2016; 2:116–120 (in Russ.)
2. Berezinskaya O.B., Vedev A.L. Dependency of the Russian industry on imports and the Strategy of import Substitution industrialization. *Voprosy Ekonomiki = Problems of Economic Transition*. 2015; 1:103–115 (in Russ.)
3. Orlenko L. Necessary conditions for a new industrialization and import substitution. *The Economist*. 2015; 4:29–35 (in Russ.)
4. Atarov N.Z. Strategies and factors of import substitution in the market of fund-creating engineering industry products in Russia. *Economics of Contemporary Russia*. 2017; 3(78):129–136 (in Russ.)
5. Ershov A.Y. The formation of import-substitution strategy. *Fundamental research*. 2015; 8-2:374–379 (in Russ.)
6. Ershov P. A., Vyzhytovich A. M. Assessment of the Potential and Prospects for the Implementation of the Regional Policy of Import Substitution through the Example of the Novosibirsk Region. *World of Economics and Management*. 2016; 16(3):113–124 (In Russ.)
7. Belokrylova O. S. (2014). Institutional modernization of economic development strategy in the conditions of coercion to import substitution. *Journal of Economic Regulation*. 2016; vol. 5, no. 3, pp. 6–13. (In Russian).
8. Ishchenko-Padukova O.A., Movchan I.V. Economic Policy of Import Substitution: Institutional Conditions and Imperative of Efficiency. *Journal of Economic Regulation*, 2017, Vol. 8 (no. 1), p. 76-84. DOI: 10.17835/2078-5429.2017.8.1.076-084
9. Mau V.A. The lessons of stabilization and prospects of growth: Russia's economic policy in 2016. *Voprosy Ekonomiki = Problems of Economic Transition*. 2017; 2:5–29 (in Russ.)
10. Deryugin A. Regional Budgets: at the End of Tether. *Russian Economic Developments*. 2016; 12:70-75 (in Russ.)

About the authors:

Nikolay I. Komkov, Institute of economic forecasting of the Russian Academy of Sciences (47, Nakhimovsky prospect, Moscow, 117418), Moscow, Russian Federation, Doctor of Economic Sciences, Professor, **Scopus ID: 25655112100**, komkov_ni@mail.ru

Natalia N. Bondareva, Institute of economic forecasting of the Russian Academy of Sciences (47, Nakhimovsky prospect, Moscow, 117418), Moscow, Russian Federation, bonna2005@mail.ru

All authors have read and approved the final manuscript.

УДК 001
JEL: O21, O33, O38

DOI: 10.18184/2079-4665.2017.8.4.657-666

Развитие фундаментальной науки: стратегии и механизмы формирования приоритетов

Сергей Федорович Остапюк¹, Оксана Андреевна Кошкарева²

¹⁻² Институт проблем развития науки Российской Академии Наук, Москва, Россия
117218, Москва, Нахимовский проспект, д. 32

E-mail: ostapyuksf@yandex.ru, ksaniya@yandex.ru

Поступила в редакцию: 10.09.2017; одобрена: 01.11.2017; опубликована онлайн: 24.12.2017

Аннотация

Цель: Цель исследования – сопоставление различных стратегий развития фундаментальной науки и формирование процедур выбора приоритетов развития фундаментальных научных исследований для рассмотренных стратегий.

Методология проведения работы: В основу исследования положен системный подход к совершенствованию стратегического управления развитием фундаментальных научных исследований. Методической основой исследования являются методы систематизации, синтеза, обобщения, аналогий, классификации, ситуационного анализа, анализа эмпирических и экспертных данных.

Результаты работы: Проведен анализ четырех возможных стратегий развития фундаментальных научных исследований в Российской Федерации. Выявлены их положительные и отрицательные стороны, выделены риски их реализации, и для каждой стратегии предложена процедура по выбору приоритетов развития фундаментальных научных исследований. Показано возможное влияние стратегий на обеспечение национальной безопасности и экономического развития страны в долгосрочной перспективе. Проведено сопоставление этих стратегий.

Выводы: Наиболее благоприятной с точки зрения научно-технологического и социально-экономического развития страны является Стратегия развития фундаментальных исследований по широкому фронту, однако она требует увеличения ресурсного обеспечения науки и изменения подходов к управлению наукой. Следующей по привлекательности является компиляция двух стратегий – Стратегии развития по узкой специализации и Стратегии догоняющего развития по остальным направлениям исследований. В зависимости от выбранной стратегии развития фундаментальной науки, необходимо приводить разный перечень работ по формированию приоритетов фундаментальных научных исследований, описание которых дано для каждой рассмотренной стратегии.

Ключевые слова: фундаментальные научные исследования, стратегии развития фундаментальной науки, выбор приоритетов развития фундаментальной науки

Благодарность. Статья подготовлена в рамках работы по проекту «Развитие науки и технологии в развитых и крупных развивающихся странах: тенденции и перспективы» программы Президиума РАН «Анализ и прогноз долгосрочных тенденций научного и технологического развития: Россия и мир» (№0170-2015-0016)

Для цитирования: Остапюк С. Ф., Кошкарева О. А. Развитие фундаментальной науки: стратегии и механизмы формирования приоритетов // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2017. Т. 8. № 4. С. 657–666. DOI: 10.18184/2079-4665.2017.8.4.657-666

© Остапюк С. Ф., Кошкарева О. А., 2017

The Development of Fundamental Science: Strategies and Mechanisms for Setting Priorities

Sergey F. Ostapyuk¹, Oxana A. Koshkareva²

¹⁻² Institute for the Study of Science of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation
32, Nakhimovsky prospect, Moscow, 117218

E-mail: ostapyuksf@yandex.ru, ksaniya@yandex.ru

Submitted 10.09.2017; revised 01.11.2017; published online 29.09.2017

Abstract

Purpose: the aim of paper is comparison of various strategies for the development of fundamental science and the formation of procedures for selecting priorities for the development of fundamental scientific research for the strategies examined.

Methods: the research is based on a systematic approach to improving the strategic management of the development of basic scientific research. Methodical basis of the research are methods of systematization, synthesis, generalization, analogies, classification, situational analysis, analysis of empirical and expert data.

Results: an analysis of four possible strategies for the development of fundamental scientific research in the Russian Federation was carried out. Their positive and negative sides are revealed, risks of their realization are highlighted. For each strategy, a procedure is proposed for selecting priorities for the development of basic scientific research. The possible impact of strategies on national security and economic development in the long term is shown. Comparison of these strategies is carried out.

Conclusions and Relevance: according to the authors, the most favorable from the point of view of scientific, technological and socio-economic development of the country is the Strategy for the Development of Basic Research on a Broad Front. However, it requires an increase in the resource provision of science and a change in approaches to the management of science. Next on attractiveness is the compilation of two strategies – the Development Strategy for a narrow specialization and the Strategy of catching-up development for the rest of research. Depending on the chosen strategy for the development of fundamental science, it is necessary to give a different list of works on the formation of priorities for fundamental research, the description of which is given for each strategy considered.

Keywords: fundamental scientific research, strategies for the development of fundamental science, choice of priorities for the development of fundamental science

Acknowledgments. This article is prepared within the project «Development of science and technologies in developed and developing nations: trends and perspectives» of the program of Presidium of Russian Academy of Sciences «Analysis and forecast of long-term trends of science and technology development: Russia and the world» (No. 0170-2015-0016)

For citation: Ostapyuk S. F., Koshkareva O. A. The Development of Fundamental Science: Strategies and Mechanisms for Setting Priorities. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie)* = *MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2017; 8(4):657–666. DOI: 10.18184/2079–4665.2017.8.4.657–666

Введение

Среди ученых и чиновников от науки нет единого мнения и, видимо, понимания, какая наука нужна нашему государству. В качестве примера можно привести, ставшее «Притчей во языцех», прописанное в первой редакции федерального закона «О науке и государственной научно-технической политике»¹, увеличение финансирования науки до 4%, которое так и не было ни разу выполнено и в последующих редакциях этого закона было исключено². Де-юре действующая стратегия научно-технологического развития³ предполагает проведение активной политики в области развития науки, в том числе фундаментальной. В частности, в ней сказано, что «Поддержка фундаментальной науки как системообразующего института долгосрочного развития нации является первоочередной задачей государства». Де-факто почти три десятилетия поддержка фундаментальной науки ограничивалась в основном словами. Противоречия принимаемых решений, заявлений некоторых

официальных лиц и реальной практики управления научно-технической деятельностью приводят к неадекватному формулированию целей развития российской науки и порождают неэффективность реализации научно-технической политики в целом.

Необходимым условием эффективной реализации научно-технической политики является согласованность и сбалансированность решений, касающихся этой сферы. Цели развития науки и имеющиеся для их достижения ресурсы обуславливают выбор стратегии развития фундаментальной научной деятельности (далее – Стратегия). Представленные в рамках выбранной Стратегии цели во многом определяют стратегические решения, в том числе выбор приоритетов развития фундаментальной науки (далее – Приоритеты).

Целью данной работы является анализ и сопоставление различных стратегий развития фундаментальной науки и формирование процедур выбора приоритетов развития фундаментальных научных исследований для рассмотренных стратегий.

¹ Федеральный закон от 23.08.1996 №127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (первая редакция)

² Федеральный закон «О внесении изменений в законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу некоторых законодательных актов Российской Федерации в связи с принятием федеральных законов «О внесении изменений и дополнений в Федеральный закон «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации» и «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» от 22.08.2004 № 122-ФЗ

³ Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»

Обзор литературы и исследований. Проблеме выбора приоритетов научно-технологического развития вообще, и приоритетов в области фундаментальной и поисковой науки в частности, посвящен ряд работ [1–4]. Некоторые авторы работ [1] предлагают выбирать приоритетные направления развития российской науки на основе анализа публикаций учёных из различных стран. Однако данный подход к определению приоритетов развития науки показывает лишь интерес мирового научного сообщества к той или иной научной теме, не учитывает численный состав ученых, занимающихся анализируемым направлением науки, исключает из рассмотрения новейшие российские направления исследований, слабо увязан с реальными потребностями России. Вызывает интерес работа [4], в которой авторы предложили достаточно систематизированный подход к определению приоритетов фундаментальных и поисковых научных исследований. Однако в этой работе, как и во многих других, посвященных данной теме, приоритеты научного развития рассматриваются обособленно от прочих управленческих решений в научно-технической сфере. Представляется, что для достижения максимального эффекта проведения научно-технической политики все стратегически важные управленческие решения в этой сфере должны быть, по возможности, согласованы и комплексно сбалансированы.

Методы исследования. В основе исследования лежит системный подход к совершенствованию стратегического управления развитием фундаментальных научных исследований. Методической основой исследования являются методы: систематизации, синтеза, обобщения, аналогий, классификации, ситуационного анализа, анализа эмпирических и экспертных данных.

Результаты исследований

От принятой государством стратегии научно-технологического развития напрямую зависит и выбор пути развития российской фундаментальной науки. На принятие решений в данной области во многом влияет то, что горизонт планирования федеральных органах исполнительной власти, как правило, достаточно ограничен, и при этом многие чиновники от науки, без достаточно веских аргументов, стремятся максимально быстро показать эффект от разработанных ими инструментов деятельности, без проведения всесторонней оценки долгосрочных последствий принятых решений. В то же время, негативные последствия поспешно принятых управленческих решений в научно-технической сфере имеют отсроченный период проявления и потому не так заметны. Еще одной сложностью при выборе Приоритетов является то, что ученые, отстаивая приоритетность проводи-

мых ими исследований, делают это недостаточно аргументировано и полно. При этом, при подаче заявок на конкурсное финансирование исследований и разработок, многие ученые без должной доказательной базы приписывают проводимую ими тематику исследований хоть к какому-нибудь принятому приоритетному направлению развития. Делается это потому, что, в условиях хронического недофинансирования, они не без оснований опасаются, что исследования, не подпадающие под принятые приоритеты развития, автоматически могут быть перенесены в категорию невостребованных направлений и стать кандидатами на прекращение финансирования.

Определим в общих чертах четыре вероятные стратегии развития фундаментальной науки, и то, как они могут повлиять на выбор Приоритетов. Прочие возможные стратегии авторы считают компиляцией приведенных далее.

Стратегия минимальной поддержки фундаментальных научных исследований. Эта Стратегия предполагает сокращение научных организаций и научных кадров с целью сокращения бюджетных расходов на науку. Однако подобные действия могут с высокой вероятностью привести к тому, что наука будет существовать в стране лишь «формально» [5], что, в свою очередь, приведет к негативным последствиям как для социально-экономического развития страны, так и ее безопасности [5, 6, 7]. К таким негативным последствиям могут быть отнесены следующие:

- постепенная деградация системы образования: при минимизации финансирования проводимых фундаментальных научных исследований наука в стране останется скорее формально. При этом в высших учебных заведениях также формально будут защищаться дипломы и диссертации с неуклонно снижаемым их научным и практическим уровнем;
- снижение способности российской прикладной науки не только создавать технологии на базе результатов фундаментальных исследований, проведенных в других странах, но и умения применять иностранные технологии в реальном секторе экономики;
- обострение проблемы поддержания существующей технически сложной инфраструктуры в науке и реальном секторе экономики;
- снижение конкурентоспособности российских военных технологий и техники;
- утрата шансов на восстановление уровня и престижа российской науки даже в долгосрочной перспективе.

Единственный плюс рассмотренной Стратегии, это экономия ресурсов в краткосрочной перспективе,

которая в долгосрочной перспективе может привести к значительным негативным последствиям для общего развития страны, и шанс преодолеть которые, даже в случае благоприятного экономического фона, будет близок к нулю. При этом не приходится рассчитывать на то, что наука в состоянии будет создать какой-либо базис для решения государственных социально-экономических задач.

К рискам данной Стратегии следует отнести то, что существенное сокращение ресурсов фундаментальной науки не позволит сколько-нибудь серьезно улучшить текущую ситуацию в стране, поскольку высвободится незначительное в масштабах страны количество ресурсов⁴.

В рамках рассмотренной Стратегии от науки невозможно ожидать получения значительного вклада в развитие других отраслей экономики. Представляется, что в таких условиях наиболее целесообразно формировать Приоритеты ради попытки сохранить самые сильные научные коллективы с минимальными вложениями ресурсов. При этом тематика самих Приоритетов для страны уходит на задний план. Таким образом, задача выбора Приоритетов сводится к отысканию научных организаций, наилучшим образом материально и технически оснащенных, при этом им предоставляется творческая свобода в рамках имеющихся ограниченных ресурсов. В случае реализации данной Стратегии для определения Приоритетов следует выполнить следующие работы:

1. Сбор и анализ информации о деятельности научных организаций, проводящих исследования и разработки с учетом специфики научной деятельности сформированных референтных групп⁵.
2. Ранжирование (классификация) научных организаций по каждой референтной группе по степени снижения значений показателей результативности их научно-исследовательской деятельности (формирование ранжированного перечня научных организаций, претендующих на включение их тем исследований и разработок в перечень тематических приоритетов развития научных направлений исследований).

3. Исключение из полученных ранжированных перечней научных организаций тех организаций, которые требуют серьезной модернизации их материально-технического оснащения, в которых наблюдается наибольший возраст научных и инженерно-технических кадров и динамика этого показателя за последние пять лет. Чем более жестко будут заданы такого рода ограничения, тем меньше в итоговом перечне останется научных организаций. Далее организации рассматриваются единым перечнем, без разделения на референтные группы.

4. Оставшимся в итоговом перечне научным организациям предлагается выбрать, какие исследования, проводимые на их базе, следует отнести к Приоритетам с учетом имеющихся ресурсов.

Авторы понимают, что при таком подходе к выбору Приоритетов преимущество получают организации, для работы которых не требуется специального научного оборудования. Однако в таких условиях, представляется целесообразным сохранить теоретические направления исследований в надежде на изменение Стратегии, чем окончательно утратить научный потенциал.

Отметим, что сейчас наука развивается по сценарию, достаточно близкому к описываемой Стратегии. Так, сокращение численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками, с 2000 г. составило более чем 17%⁶. Финансирование фундаментальной науки с 2010 по 2015 гг. в процентах к ВВП сократилось почти на 16%⁷.

Стратегия развития узкой научной специализации. Эта Стратегия подразумевает максимальную возможную концентрацию ресурсов и усилий лишь на небольшом числе направлений фундаментальных научных исследований, призванных обеспечить научную поддержку небольшому числу стратегических целей государства. Эта Стратегия может быть реализована в двух вариантах: фундаментальные исследования могут быть ориентированы на узкую специализацию научно-технологического развития страны, или же под узкую

⁴ Например, в 2015 году расходы на фундаментальную науку составили 120 203,8 млн. рублей. Указанные средства составляют менее 0,77% всех расходов бюджета и менее 0,15% от ВВП в указанном году. Рассчитано на основе данных Росстата URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science_and_innovations/science/# (дата обращения: 21.06.2017)

⁵ Протокол Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения от 14 января 2016 года № ДЛ-2/14пр

⁶ Рассчитано на основе данных Росстата URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science_and_innovations/science/# (дата обращения: 21.06.2017)

⁷ Рассчитано на основе данных OECD (2017), Main Science and Technology Indicators Volume 2016 Issue 2, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/msti-v2016-2-en>

специализацию фундаментальных исследований. В качестве иллюстрации первого варианта можно привести следующий пример: допустим, что научно-технологическое развитие страны подчинено цели освоения Арктики, тогда концентрация ресурсов и усилий должна быть на направлениях развития фундаментальной науки, связанных с исследованием объектов в условиях пониженных температур и вечной мерзлоты. Поддержка остальных направлений фундаментальных исследований сводится к минимуму, сохраняются только те тематики, которые необходимы для развития выбранной специализации. Таким образом, фундаментальная наука будет развиваться по достаточно большому числу направлений: биологические науки (существование живых организмов в условиях крайнего севера), науки о Земле (например, геологическая разведка полезных ископаемых в Арктике), материаловедение и прочие. В случае второго варианта в соответствии с узким направлением развития фундаментальной науки приводится остальная научно-техническая политика, поддерживаются фундаментальные научные исследования. Например, принято решение развивать персонализированную медицину, тогда к приоритетным исследованиям могут быть отнесены генетические, эпигенетические, транскриптомные, метаболомные и прочие исследования, выявляющие особенности отдельного человека или его отдельных тканей. Т.е. на статус приоритетных может претендовать лишь небольшая часть исследований внутри некоторого направления науки.

К «плюсам» рассмотренной Стратегии можно отнести то, что, при сравнительно небольших вложениях в науку и проведении сбалансированной научно-технологической и инновационной политики, можно получить большое число продукции на базе технологий выбранной специализации, которые смогут успешно конкурировать на мировом рынке и превалировать на отечественном.

«Минусами» такого сценария будет зависимость от иностранных технологий и существенное ослабление направлений научных исследований, не относящихся к выбранной специализации.

К основным рискам сценария развития узкой специализации научных исследований можно отнести альтернативное развитие науки в других странах, при котором будут получены более эффективные замещающие технологии и/или наличие более сильного лобби у конкурирующих технологий. Еще один существенный риск заключается в том, что, если не получится создать благоприятные условия возникновения и/или внедрения технологий созданных на базе результатов научной деятельности, то Россия, несомненно, обогатит мировое сообщество научными знаниями, но не сможет

воспользоваться этим для улучшения собственной социально-экономической ситуации.

При выборе такой Стратегии очевидно, что Приоритеты необходимо выбирать так, чтобы обеспечить активное развитие соответствующей научной специализации. А для этого важной задачей является выявление таких аспектов как предсказание (прогноз), какие именно исследования могут оказать наибольшее влияние на развитие науки по выбранному направлению, а также совместное проведение каких исследований позволит получить явный эффект синергии. В этом случае на первое место выходит анализ взаимного влияния различных тематик исследования друг на друга внутри выбранной специализации. При этом какую именно специализацию следует развивать, должно быть определено на уровне государства в соответствии с целями, которые оно ставит в долгосрочной перспективе. Тогда выбор Приоритетов может состоять из следующих этапов работ:

1. Сбор предложений о возможной тематике научных исследований от научных организаций, профиль которых соответствует выбранной научной специализации.
2. Экспертная оценка взаимосвязей предложенных тематик исследований и выявление таких, которые влияют на наибольшее количество планируемых и прогнозируемых исследований в выбранной специализации.
3. Экспертная оценка имеющихся ресурсных возможностей государства, в том числе возможности привлечения дополнительных, внебюджетных средств.
4. Анализ публикационной активности с целью выявления «белых пятен» в исследованиях, проводимых в России по выбранной научной специализации.
5. Определение тематик исследований, способных повлиять наибольшим образом на развитие направлений фундаментальной науки соответствующей специализации, с учетом ресурсных возможностей, поправки на анализ публикационной активности и обобщенное мнение экспертов относительно взаимосвязей между различными исследованиями соответствующего направления науки.

Следует избегать ситуации, когда выбирается много специализаций научного развития, потому что это порождает условия, при которых приоритетов много, а ресурсов для их адекватного развития нет. В результате, ресурсы расходуются, но ни одно направление не способно активно развиваться.

Стратегия догоняющего развития российских фундаментальных научных исследований. Эта Стратегия предполагает отслеживание ключевых направлений фундаментальных научных исследований в мире и ориентацию национальной фундаментальной науки на выявленные ориентиры. Очевидно, что такая Стратегия дает возможность не отставать от международного научного сообщества слишком сильно. Отметим, что в рамках данной Стратегии будет развиваться и образование. Однако она может сыграть плохую шутку в долгосрочной перспективе: если удастся стабилизировать на достаточно высоком уровне социально-экономическое развитие страны, психология «отстающего» участника научно-технической сферы может в течение долгого времени не позволить занять лидирующие позиции на глобальном наукоёмком рынке. С этим эффектом столкнулся ряд развивающихся стран, например, Япония, которой после выявления причин замедления экономического роста потребовалось почти 20 лет, чтобы вновь начать демонстрировать положительную динамику [8].

Выбирая такую Стратегию, Россия, безусловно, может постепенно развиваться. Однако о лидерстве в научно-технической и социально-экономической сфере можно забыть на долгие годы.

К «минусам» данной Стратегии можно отнести то, что она требует усиления имеющейся ресурсной обеспеченности научно-технической сферы, а также выработки обоснованных и сбалансированных действий по реформированию научно-технологической и инновационной политики страны.

В рамках данной Стратегии перед наукой ставится основная задача – не сильно отставать от мирового научного сообщества. Поэтому формирование Приоритетов сводится к обобщению приоритетов развития научных исследований экономически развитых стран, а также анализу публикационной активности в научно-технической сфере деятельности. Приведем примерный перечень этапов процедуры выбора Приоритетов, пригодный для Стратегии догоняющего развития фундаментальной науки:

1. Анализ научно-технологических приоритетов в странах-лидерах научно-технологического развития, составление общего перечня Приоритетов.
2. Анализ публикационной активности мирового научного сообщества и дополнение общего перечня Приоритетов направлениями, для которых наблюдается повышение научного интереса, выявленного с помощью наукометрических показателей.
3. Экспертное оценивание возможности и целесообразности развития направлений полученного в п. 2 перечня в научных организациях

Российской Федерации, формирование итогового перечня Приоритетов на основе обобщенного экспертного мнения.

Руководствуясь, как правило, приоритетами научно-технологического развития, принятыми в других странах, до сих пор выбирались приоритеты развития науки техники и технологии, а также критические технологии Российской Федерации. Отсутствие значимых эффектов влияния такого подхода к выбору приоритетов в науке на текущее социально-экономическое развитие страны можно связать, прежде всего, с тем, что развитие фундаментальной науки движется по сценарию, больше похожему на Стратегию минимальной поддержки фундаментальной науки, а приоритеты выбираются с использованием подходов, более уместных для Стратегии догоняющего развития. Стратегические решения в области развития науки, экономики и образования не сбалансированы и слабо увязаны между собой, а проводимая в стране научно-техническая и инновационная политика не создает достаточно благоприятных условий для массового развития и внедрения технологий в стране.

Стратегия развития направлений фундаментальных научных исследований по широкому фронту. Данный сценарий предполагает максимальный охват направлений развития фундаментальной науки с тем, чтобы создавать необходимый научный задел для реализации национальных приоритетов Российской Федерации, обеспечения конкурентоспособности национальной экономики и своевременной реакции страны на большие вызовы. Стратегия развития направлений фундаментальных научных исследований по широкому фронту – единственная из рассмотренных Стратегий, способная обеспечить лидирующие позиции России в международном научном сообществе, а также в социально-экономическом развитии.

Однако такая Стратегия требует существенного увеличения финансирования фундаментальных исследований. При этом очевидно, что добиться финансирования, сопоставимого с ведущими странами, у России при всем желании не получится. Единственное решение в этом случае, позволяющее России конкурировать на научной арене с ведущими экономиками мира – это подготовка и реализация максимально взвешенных и сбалансированных стратегических решений в области научно-технического и инновационного развития.

Сложностью («минусом») реализации данной Стратегии является существенная стоимость ее реализации, а также необходимость детальной проработки не только выбора Приоритетов, но и всех прочих стратегических решений, связанных с социально-экономическим развитием страны, и их взаимной увязки между собой.

При такой Стратегии ключевым фактором ее успешной реализации служит оптимальность⁸ и взаимосвязанность важнейших принимаемых решений, что можно достичь глубокой проработкой исследуемого вопроса и применением современных методов анализа и поддержки принятия решений. Необходимо опираться на разностороннюю аналитическую информацию о факторах, влияющих на развитие науки, а также на прогнозы развития экономики и общества при реализации тех или иных сценариев социально-экономического и политического развития. Формирование Приоритетов – одно из таких решений. Выбранные Приоритеты должны способствовать решению следующих задач:

- вносить существенный вклад в решение социально-экономических задач России;
- создавать научный потенциал для обеспечения национальной безопасности;
- формировать базис для активного развития науки в стране.

Этапы работ по выбору Приоритетов могут выглядеть следующим образом:

1. Анализ документов государственного стратегического планирования научной и научно-технической деятельности, а также стратегий развития различных сфер государственной ответственности. На основе анализа перечисленных стратегических документов может быть получена следующая информация:
 - сценарии развития фундаментальных научных исследований (долгосрочный прогноз);
 - оценки востребованности и восприимчивости в реальном секторе экономики ожидаемых результатов для различных направлений фундаментальных исследований⁹;
 - результаты анализа важнейших социально-экономических задач, больших вызовов, стоящих перед Россией, и прогноза появления новых, в решении которых ключевую роль может сыграть фундаментальная наука;

- результаты анализа тенденций научно-технического и технологического развития в России и за рубежом;
 - результаты анализа широкого круга информационно-аналитических источников, в том числе: стратегических и прогнозных документов общенационального, отраслевого и регионального уровней, прогноза долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 г., прогноза научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 г., и других источников.
2. Формирование полного перечня научных тематик, которые научные организации считают целесообразным проводить на своей базе, с указанием таких характеристик, как: ресурсные потребности, ожидаемые результаты, возможные сроки начала работ и получения ожидаемых результатов.
 3. Корректировка, с использованием методов экспертного оценивания, ресурсных потребностей и заявленных характеристик тематических направлений научных исследований.
 4. Определение возможных взаимосвязей между различными тематическими направлениями исследований на основе экспертного опроса.
 5. Определение краткосрочных Приоритетов на основе выявления тематических направлений исследований, отвечающих социально-экономическому заказу, сроки получения результатов по которым не превышают 5–7 лет. Из них выбираются методами экспертного оценивания и многокритериальной группировки приоритетные тематические направления исследований, ориентированных на достижение заявленных государством целей развития¹⁰.
 6. Определение долгосрочных Приоритетов, способствующих общему развитию науки, следует искать в накапливаемых противоречиях между экспериментальными данными и принятыми те-

⁸ Говоря об оптимальности, авторы, прежде всего, имеют в виду достижение поставленных целей, а не стремление к минимизации расходов

⁹ Под востребованностью результатов научной деятельности будем понимать заинтересованность социально-экономических субъектов в указанных результатах и готовность использовать их в своей деятельности. Под восприимчивостью будем понимать наличие достаточной квалификации у заинтересованных субъектов для их работы с новыми технологиями, созданными на базе результатов научной деятельности

¹⁰ Критерии группировки помимо характеристик, определенных в пп. 3-5, могут быть дополнены результатами анализа состояния социально-экономических субъектов, способных трансформировать ожидаемые к получению новые знания в новые технологии, и субъектов способных использовать на практике новые технологии, трансформирующие конкретные новые знания

ориями в каждом направлении научных исследований¹¹.

7. Выявление краткосрочных Приоритетов, направленных на собственное развитие науки. Для этого следует выбрать такие направления исследований, от которых, по результатам оценки проведенной в п. 4, зависят тематики, попавшие в приоритетные пп. 5 и 6, а также такие, от которых зависят максимальное количество других исследований.

Следует отметить, что на момент развала СССР в нашей стране проводились исследования по широкому фронту. Объем и качество результатов научных исследований по многим направлениям были сопоставимы с ведущими странами мира. Однако в силу того, что не было благоприятных условий для трансформации научного потенциала в технологии, не было потребности в наукоемких инновациях, научный задел, наработанный в СССР, так и остался в нашей стране большей частью невостребованным. Решение проблемы создания восприимчивой к научным результатам и инновациям среды для России актуально по сей день [9].

Сопоставление рассмотренных стратегий. Самой неблагоприятной Стратегией является Стратегия минимальной поддержки фундаментальных исследований. Данная Стратегия, скорее всего, не позволит получить каких-либо преимуществ за счет экономии ресурсов в краткосрочной перспективе, окажет крайне неблагоприятное влияние на развитие страны, при этом сменить ее в будущем, скорее всего, будет уже проблематично. Другие Стратегии поддержки фундаментальных исследований требуют в той или иной степени реформирования проводимой в стране научно-технической политики, с тем, чтобы стимулировать восприимчивость результатов научной деятельности и создавать благоприятные условия для наукоемких инноваций. При реализации этих трех стратегий, а также их возможных компиляций, необходимо детально прорабатывать разнообразные методы косвенного стимулирования внедрения новейших технологий в промышленность, добиваться ощутимого вклада результатов фундаментальной науки в решение социально-экономических проблем развития страны. В отсутствие этого успехи российских

ученых будут способствовать общему развитию человечества, но не окажут существенного влияния на ситуацию в России.

Наилучшим образом способствовать обеспечению России лидерских позиций в научно-технологическом и социально-экономическом развитии способна Стратегия развития фундаментальных исследований по широкому фронту. Однако такая стратегия требует создания развитой системы поддержки принятия решений и существенных вложений в науку. Стратегией с наименьшими рисками неэффективного использования ресурсов, при этом умеренно ресурсоемкой, является Стратегия догоняющего развития, однако она не позволит нам в обозримом будущем занять лидирующие позиции на мировой арене.

Помимо рассмотренных четырех Стратегий, назовем их базовыми, возможно реализация компиляции этих стратегий. Отдельно следует рассмотреть компиляцию Стратегии развития по узкой специализации со Стратегией догоняющего развития по остальным (не относящимся к выбранной специализации) фундаментальным исследованиям. Вероятно, такая Стратегия развития хоть и не сможет дать таких же результатов, что и Стратегия развития по широкому фронту, однако потребует и меньшие ресурсы для своей реализации, при этом эффект от нее превзойдет другие три рассмотренные выше базовые Стратегии. В случае успешного социально-экономического развития эта Стратегия позволит относительно легко перейти к Стратегии развития по широкому фронту.

Выводы

Рассмотрены возможные стратегии развития фундаментальных исследований в Российской Федерации. Выявлены их положительные и отрицательные стороны, а также риски, связанные с их реализацией, показано их возможное влияние на обеспечение национальной безопасности и экономического развития страны в долгосрочной перспективе. Проведено сопоставление этих стратегий. По мнению авторов, наиболее благоприятной является Стратегия развития фундаментальных исследований по широкому фронту, именно эта стратегия может позволить России

¹¹ Речь идет об экспериментальных данных, полученных разными независимыми научными коллективами, чистота эксперимента которых не вызывает сомнения. Именно таким образом можно обнаружить принципиально новые законы функционирования мира. Выдвигать предложение о необходимости проведения исследований с целью объяснения экспериментальных данных, которые не в состоянии объяснить современная наука, а также сформировать примерный план проведения таких исследований может бюро профильного отделения Российской академии наук после обсуждения на общем собрании отделения. Представляется, что получение результатов по таким направлениям исследований, может сделать Россию лидером по соответствующему направлению науки и даст серьезные конкурентные преимущества

занять лидирующие позиции на мировой арене по научно-технологическому и социально-экономическому развитию. Однако такая Стратегия требует увеличения ресурсного обеспечения науки и изменения подходов к управлению наукой. Представляется, что следующей по привлекательности Стратегией является компиляция Стратегии развития по узкой специализации со Стратегией догоняющего развития по остальным направлениям исследований. Наименее благоприятная Стратегия – Стратегия минимальной поддержки фундаментальной науки.

В зависимости от выбранной стратегии развития фундаментальных исследований подходы и процедуры выбора и корректировки приоритетов развития будут отличаться. Предложены и кратко описаны основные этапы таких процедур для каждой из рассмотренных стратегий.

Список литературы

1. Богачев Ю. С., Рубвальтер Д. А., Либкинд А. Н., Богачев Д. Ю., Либкинд И. А., Васильева Л. В. Проблемы выбора приоритетных направлений развития Российской науки // Власть. 2014. № 9. С. 173–180. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/problemy-vybora-prioritetnyh-napravleniy-razvitiya-rossiyskoj-nauki> (дата обращения: 27.02.2017)
2. Выбор приоритетов в сфере науки и инноваций в странах ЕС и Российской Федерации: лучшая практика. Монография / А. Ю. Гребенюк, Я. Кайво-ойя, А. Г. Пикалова и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2016. 80 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29794698>
3. Клыпин А. В., Калужный К. А. Научно-технологические приоритеты России: проблемы формирования, корректировки и реализации // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2015. № 45 (330). С. 18–33. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25027962> (дата обращения: 25.02.2017)
4. Фридлянов В. Н., Бойченко В. С. Приоритеты в фундаментальных исследованиях как отражение баланса интересов государства, общества и науки // Вестник Российского гуманитарного научного фонда. 2015. № 3 (80). С. 6–28. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26126216> (дата обращения: 25.02.2017)
5. Захаров В. Е. Наука в России и современном мире // Континент. 2010. № 143. URL: <http://magazines.russ.ru/continent/2010/143/za12.html> (дата обращения: 25.02.2017)
6. Юревич А. В. Стратегии развития российской науки // Социология науки и технологий. 2010. Т. 1. № 1. С. 52–66. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17657786> (дата обращения: 15.05.2016)
7. Иванов В. В. Научно-инновационный кризис и пути его преодоления // Инновации. 2015. № 11(205). С. 12–19. URL: <http://maginnov.ru/zhurnal/arhiv/2015/innovacii-n11-2015/nauchno-innovacionnyj-kризис-i-puti-ego-preodoleniya> (дата обращения: 15.05.2016)
8. Николаев А. В. Японская экономика: некоторые характерные черты и показатели // Экономический журнал. 2006. № 13. С. 231–240. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12892095> (дата обращения: 13.05.2017)
9. Отраслевые инструменты инновационной политики / отв. ред. Н. И. Иванова. Монография. М.: ИМЭМО РАН, 2016. 161 с. DOI: 10.20542/978-5-9535-0478-2
10. Миндели Л. Э., Остапюк С. Ф., Кошкарева О. А. Механизм формирования приоритетов развития фундаментальных научных исследований // Экономические стратегии. 2017. Т. 19. № 4 (146). С. 96–109. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29679935>

Об авторах:

Остапюк Сергей Федорович, ведущий научный сотрудник отдела комплексных проблем научно-инновационного развития, Институт проблем развития науки РАН (117218, Москва, Нахимовский пр-т, 32), Москва, Российская Федерация, доктор экономических наук, доцент, ostapyuksf@yandex.ru

Кошкарева Оксана Андреевна, Научный сотрудник отдела комплексных проблем научно-инновационного развития, Институт проблем развития науки РАН (117218, Москва, Нахимовский пр-т, 32), Москва, Российская Федерация, ksaniya@yandex.ru

Вклад соавторов

Остапюк С. Ф. – Научное руководство, критический анализ и доработка текста

Кошкарева О. А. – Концепция исследования, сбор и обработка материалов, подготовка начального варианта текста и его доработка

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Bogachev Yu.S., Rubvalter D.A., Libkind A.N., Bogachev D.Yu., Libkind I.A., Vasilyeva L.V. How to select the priority directions for the Russian science. *Vlast' = Power*. 2014; 9:173–180. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/problemy-vybora-prioritetnyh-napravleniy-razvitiya-rossiyskoy-nauki> (accessed 27 February 2017) (in Russ.)
2. STI Priority Setting in the EU Countries and the Russian Federation: Best Practices. Monograph / A. Grebenyuk, J. Kaivo-oja, A. Pikalova et al.; National Research University Higher School of Economics. Moscow: HSE; 2016. 80 p. URL: <https://library.ru/item.asp?id=29794698> (in Russ.)
3. Klypin A.V., Kalyuzhnyi K.A. Scientific and technological priorities of Russia: problems of formation, adjustment and implementation. *National interests: priorities and security*. 2015; 45(330):18–33. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25027962> (accessed 25 February 2017) (in Russ.)
4. Fridlyanov V.N., Boichenko V.S. Priorities in fundamental research as a reflection of the balance of interests of the state, society and science. *Bulletin of the Russian Humanitarian Scientific Foundation*. 2015; 3(80): 6–28. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26126216> (accessed 25 February 2017) (in Russ.)
5. Zakharov V.E. Science in Russia and the modern world. *Continent*. 2010; 143. URL: <http://magazines.russ.ru/continent/2010/143/za12.html> (accessed 25 February 2017) (in Russ.)
6. Yurevich A.V. Strategies of the development of Russian science. *Sociology of Science and Technology*. 2010; 1(1): 52–66. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/strategii-razvitiya-rossiyskoy-nauki-1> (accessed 15 May 2016) (in Russ.)
7. Ivanov V.V. Scientific and innovative crisis and ways to overcome it. *Innovation*. 2015; 11(205): 12–19. URL: <http://maginnov.ru/ru/zhurnal/arhiv/2015/innovacii-n11-2015/nauchno-innovacionnyj-kризis-i-puti-ego-preodoleniya> (accessed 15 May 2016) (in Russ.)
8. Nikolaev A.V. Japanese economy: some characteristic features and indicators. *Economic Journal*. 2006; 13: 231–240. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/yaponskaya-ekonomika-nekotorye-harakternye-cherty-i-pokazateli> (accessed 13 May 2017) (in Russ.)
9. Sectoral innovation policy instruments. Monograph / Ed. N.I. Ivanova. Moscow: IMEMO; 2016. 161 p. DOI: 10.20542/978-5-9535-0478-2 (in Russ.)
10. Mindeli L., Ostapyuk S., Koshkareva O. The Mechanism of Formation of the Development Priorities of Fundamental Scientific Researches. *Economic Strategies*. 2017; 19(4(146)):96–109 (in Russ.)

About the authors:

Sergey F. Ostapyuk, Leading Research Fellow (Doctor in Economics), Institute for the Study of Science of the Russian Academy of Sciences (32, Nakhimovsky Av., Moscow, 117218, Russia), Moscow, Russian Federation, Doctor of Economic Sciences, Assistant Professor, ostapyuksf@yandex.ru

Oxana A. Koshkareva, Research Fellow, Institute for the Study of Science of the Russian Academy of Sciences (32, Nakhimovsky Av., Moscow, 117218, Russia), Moscow, Russian Federation, ksaniya@yandex.ru

Contribution of the authors:

Ostapyuk S. F. – scientific management, prioritization, critical analysis

Koshkareva O. A. – research concept, collection and processing of materials, preparation of the initial version of the text and its finalization

All authors have read and approved the final manuscript.



Инвестиционно-инновационный потенциал российских регионов

Елена Борисовна Ленчук¹, Герман Александрович Власкин²

¹⁻² Институт экономики Российской Академии Наук, Москва, Россия

117218, Москва, Нахимовский проспект, д. 32

E-mail: lenalenchuk@yandex.ru, Vlaskin34@mail.ru

Поступила в редакцию: 10.09.2017; одобрена: 01.11.2017; опубликована онлайн: 24.12.2017

Аннотация

Цель: Основная цель статьи состоит в исследовании современного состояния инвестиционно-инновационного процесса в регионах России. Для достижения поставленной цели в статье решены следующие задачи: дана характеристика мер по обеспечению сбалансированного инновационного роста регионов России; обоснована необходимость масштабного наращивания и эффективного использования инвестиционных средств с целью стимулирования перехода к новому качеству экономического роста на основе развертывания инновационных процессов; исследованы проблемы развития крупного и малого предпринимательства в регионах, как источников источников инноваций и создания рабочих мест; проведен анализ кластерного подхода как наиболее приоритетного направления, имеющего большие потенциальные возможности формирования новых конкурентных преимуществ региональной экономики; оценена эффективность инструментов управления, оказывающих непосредственное воздействие на инновационное пространство в регионах.

Методология проведения работы: Исследование велось с использованием методов системного, логического, сравнительного анализа, группировки и обобщения, позволивших обеспечить обоснованность результатов и выводов проведенного исследования.

Результаты работы: Выявлены факторы, влияющие на инвестиционно-инновационное развитие регионов, определены управленческие задачи, решаемые во взаимодействии на уровне государства, региона и промышленного комплекса, позволяющие приумножать и эффективно использовать в интересах модернизации возможности крупного и малого предпринимательства, обеспечивать необходимую инвестиционную поддержку инновационному развитию регионов РФ и страны в целом. Использование указанных подходов позволяет повысить эффективность и качество влияния указанных факторов и задач на инновационное развитие регионов, и скорректировать с их учетом стратегию инновационной модернизации экономики регионов.

Выводы: Материалы, изложенные в статье, показывают особую роль активного инвестиционно-инновационного взаимодействия между национальным и региональным уровнями государственного управления в ходе реализации модернизационных процессов в экономике с целью построения единого инновационного пространства на территории страны в целом.

Ключевые слова: региональная инновационная политика, инновационный рейтинг, малое и среднее предпринимательство, территориальные кластеры, региональный инвестиционный стандарт, территории опережающего развития

Благодарность. Статья подготовлена в рамках работы по проекту «Развитие науки и технологии в развитых и крупных развивающихся странах: тенденции и перспективы» программы Президиума РАН «Анализ и прогноз долгосрочных тенденций научного и технологического развития: Россия и мир» (№0170-2015-0016)

Для цитирования: Ленчук Е. Б., Власкин Г. А. Инвестиционно-инновационный потенциал российских регионов // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2017. Т. 8. № 4. С. 667–681. DOI: 10.18184/2079-4665.2017.8.4.667-681

© Ленчук Е. Б., Власкин Г. А., 2017

Russian Regions Investment and Innovation Potential

Elena B. Lenchuk¹, German A. Vlaskin²

¹⁻² Institute of Economics of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

32, Nakhimovsky prospect, Moscow, 117218

E-mail: lenalenchuk@yandex.ru, Vlaskin34@mail.ru

Submitted 10.09.2017; revised 01.11.2017; published online 29.09.2017

Abstract

Purpose: the main purpose of the article is to study the current state of the investment and innovation process in the regions of Russia. To achieve this goal, the article solved the following problems: to describe measures to ensure a balanced innovative growth of Russian regions; to substantiate the need for large-scale increase and effective use of investment funds to stimulate the transition to a new quality of economic growth based on the deployment of innovative processes; to investigate the problems of development of large and small business in the regions, as sources of innovation and job creation; to carry out an analysis the cluster approach as the most priority area with great potential for creating new competitive advantages of the regional economy; to evaluate the effectiveness of management tools that have a direct impact on the innovation space in the regions.

Methods: the study was conducted using systematic, logical, comparative analysis, grouping and generalization methods, which made it possible to ensure the validity of the results and conclusions of the study.

Results: the factors influencing on the investment and innovation development of the regions have been identified, the management tasks solved in interaction at the level of the state, the region and the industrial complex have been identified. These factors allow multiplying and effectively using the opportunities for large and small business in order to modernize, provide the necessary investment support for the innovative development of regions and the country. Using these approaches give the opportunity to increase the effectiveness and quality of the influence of these factors and tasks on the innovative development of the regions and to adapt their strategy of innovative modernization.

Conclusions and Relevance: the article shows the special role of active investment-innovative interaction between the national and regional levels of public administration for implementation of modernization processes in the economy in order to build a common innovation space in the whole country.

Keywords: regional innovative policy, innovation rating, small business, territorial clusters, regional investment standard, priority development areas

Acknowledgments. This article is prepared within the project «Development of science and technologies in developed and developing nations: trends and perspectives» of the program of Presidium of Russian Academy of Sciences «Analysis and forecast of long-term trends of science and technology development: Russia and the world» (No. 0170-2015-0016)

For citation: Lenchuk E. B., Vlaskin G. A. Russian Regions Investment and Innovation Potential. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2017; 8(4):667–681. DOI: 10.18184/2079–4665.2017.8.4.667–681

Введение

Как показывает опыт промышленно развитых стран, успешность хода реализации процессов модернизации в экономике в значительной степени зависит от эффективности проведения инновационной политики на национальном и региональном уровнях управления. Только при условии активного взаимодействия между ними возможно построение единого пространства модернизации с гибкой структурой управления инновационным развитием на территории страны в целом [1].

Это тем более важно для Российской Федерации, регионы которой характеризуются чрезвычайно высокой неоднородностью хозяйственного освоения, отличаются по природно-климатическим условиям, творческому и этническому потенциалу и, следовательно, имеют разные исходные, базовые уровни для инновационного развития.

Результаты исследования

Но самая болезненная и труднопреодолимая проблема регионального развития – это чрезмерное социально-экономическое неравенство субъектов Российской Федерации. Так, разрыв в душевом ВРП между регионами может достигать 5–7 раз.

Таким образом, строя планы модернизации и инновационного развития страны, невозможно игнорировать существенные различия между научно-производственными потенциалами регионов. К территориям с высокой концентрацией интеллектуального потенциала относится лишь

незначительная часть (примерно 100–150) малых и средних городских поселений. Это наукограды, закрытые автономные территориальные образования с крупными наукоемкими предприятиями, академгородки и др. территории, развивающиеся за счёт создания и реализации наукоемких технологий и продукции.

Если, например, сравнить, основные показатели промышленно-инвестиционного развития федеральных округов по итогам 2015 г., то можно сразу увидеть серьезный разрыв между ними по структуре промышленного производства, объемам инвестиционных вложений в промышленность, производительности труда и инновационному развитию (табл. 1) [1].

Данные таблицы свидетельствуют не только о различиях по количественным и качественным показателям инвестиционно-инновационной активности по округам, но и о их существенном отставании от аналогичных индикаторов развитых стран Запада. Так, в России: а) доля инновационной продукции в общем объеме выпуска составляет от 8 до 11% (в странах-лидерах около 15%) и не растёт последние 3 года; б) производительность труда в целом в два и более раз отстает от стран-лидеров; в) степень износа основных фондов превышает 50%, тогда как в США и в странах Западной Европы составляет не более 20%; г) по объему экспорта высокотехнологичной и наукоемкой продукции мы уступаем Южной Корее в 14 раз, а США – в 42 раза, и т.д.

Таблица 1

**Доля федеральных округов в основных показателях промышленно-инновационного развития РФ
(в %, 2015 г.)**

Table 1

**The share of federal districts in the main indices of industrial and innovative development of the Russian Federation
(in%, 2015)**

Округ/показатель	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УФО	СФО	ДВФО
Степень износа основных фондов (на конец года)%	43,7	45,1	38,5	38,3	49,9	60,0	46,9	40,9
Инвестиции в основной капитал, млрд руб.	25,93	11,34	7,58	3,31	16,59	18,65	9,60	6,73
Прямые иностранные инвестиции, млн долл.	12936	421	-146	-19	365	4673	4357	10383
Число созданных передовых производственных технологий	538	239	76	15	279	254	107	26
Число организаций, выполнявших НИОКР	1523	493	302	162	715	274	491	180
Инновационная активность организаций, %	11,6	9,6	10,0	3,6	12,9	10,2	8,6	8,9
Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВРП	23,2	23,6	16,4	19,0	24,2	13,0	18,4	14,4
Добыча полезных ископаемых, млрд руб.	1380,6	701,6	238,9	22,7	1674,5	4443,6	1698,6	1552,0
Обрабатывающие производства, млрд руб.	10841,1	4933,0	2278,2	377,6	7138,4	4267,4	3502,8	559,7
Производительность труда, тыс. руб./человек	1097,9	963,2	638,4	457,8	656,0	1331,4	683,1	991,3
Объем с/х продукции, млрд руб.	1417	242	1027	452	1307+	330	673	178

Источник: данные Росстат (<http://www.gks.ru/>), Банка России (<http://www.cbr.ru/>); [1]

Source: Rosstat data (<http://www.gks.ru/>), Bank of Russia (<http://www.cbr.ru/>); [1]

Одной из основных причин медленных инновационных преобразований в экономике России является низкий уровень инвестиций в инновации, которые призваны обеспечивать непрерывное обновление технологической базы производства, снижать себестоимость и содействовать выпуску конкурентоспособной продукции, проникая на мировые рынки товаров и услуг.

С 2009 г. в мире нет страны, вкладывающей в свое развитие больше средств, чем Китай, которые обеспечивают его процветание в будущем. При сравнении с Россией поражает не столько разница в объемах инвестиций в США и Китае, сколько различие в темпах их роста. За период 2000–2015 гг. валовые капиталовложения США и Китая превысили соответствующие вложения России соответственно в 11 раз и более чем в 8 раз¹.

Тенденция к снижению инвестиционных вложений в основные фонды, к сожалению, сохраняется в России четвертый год подряд (сокращение на 1%, 2,5% и 6,5%, 0,9% соответственно). Общий спад составил более 10% к уровню наиболее благополучного 2012-го года. В прошлый раз (кризис 2009-го года) падение инвестиций составило 16% за год, но продолжалось оно только один год.

Приходится констатировать, что инвестиционная деятельность в нашей стране носит несистемный характер и протекает очень вяло. На уровне субъектов РФ картина динамики инвестиций в 2016 г. смотрится не менее грустно: в 46 субъектах РФ наблюдалось падение инвестиций в основной капитал, в 39 субъектах объемы инвестиций не изменились или лишь незначительно выросли.

¹The World Bank, Gross capital formation (current US\$) 2016 World Bank national accounts data, and OECD National Accounts data files URL:<http://data.worldbank.org/indicator/NE.GDI.TOTAL.CD?locations=CN-RU>

Многолетний инвестиционный спад означает для некоторых промышленных секторов потерю конкурентоспособности, которую будет трудно восстановить. К таким деградирующим секторам можно отнести, в частности, производство электрооборудования, где годовые темпы падения инвестиций превысили 40%. Консервируется глубокая технологическая отсталость и в секторе нефтепереработки, в которой еще недавно – в период высоких нефтяных цен – росли капитальные вложения в модернизацию. К лидерам по инвестициям можно отнести металлургию, целлюлозно-бумажное производство, рыболовство, а также гостиницы и рестораны².

Традиционно основным источником инвестиций в основной капитал являются собственные средства компаний. В целом по РФ в 2016 г. из собственных средств было профинансировано 51,8% инвестиций в основной капитал (для сравнения, в 2015 г. этот показатель составлял 50,2%). В отдельных регионах за счет собственных средств осуществляется более 2/3 инвестиций – например, в Республике Татарстан (66,4% инвестиций), в Кемеровской (70%) и Томской (78,6%) областях, а в ХМАО эта доля достигает 89,9%.

Бюджетные средства в целом по РФ являются источником для 16,0% инвестиций в основной капитал. Но в 15-ти регионах доля бюджетных средств в структуре источников финансирования инвестиций превышает долю собственных средств. Более того, в 6-ти регионах за счет бюджетных средств осуществлялось более половины инвестиций. Среди них – республики Крым (52,6% инвестиций за счет бюджетных средств), Дагестан (60,3%), Северная Осетия (74,9%), Ингушетия (91,8%).

До недавнего времени серьезные надежды связывались с устойчивой тенденцией притока иностранных инвестиций в экономику, но они сохранялись в стране лишь до введения санкций. Уже в 2014 г. они упали почти на 70% до 21 млрд долл. (2,0% от ВВП), а их сальдо в некоторых федеральных округах оказалось даже отрицательным: часть иностранных инвесторов либо свернули инвестиционные программы в регионах на неопределенный срок, либо заморозили планы выхода на российский рынок.

Сегодня перед Российской Федерацией, в контексте усиления нестабильности внешней среды, возникли серьезные макроэкономические проблемы, требующие формирования новой инвестиционной

политики с активизацией инновационной деятельности в целях создания надежных предпосылок для восстановления устойчивого развития экономики и повышения уровня национальной экономической безопасности. В этой связи привлечение инвестиций в совершенствование инновационных процессов в экономике становится одной из важнейших задач органов власти и управления всех уровней, но ведущее значение оно приобретает для администраций территорий субъектов Российской Федерации.

В настоящее время именно региональная среда во многом определяет конкурентоспособность национального бизнеса на современном мировом рынке. Принципиально важной является инвестиционная составляющая инновационного роста регионов, а ожидаемый опережающий рост вложений в основной капитал необходимо связать с активным внедрением нового оборудования в производственный процесс, расширением финансирования разработок перспективных технологий во всех сферах экономики.

К этому следует добавить, что в условиях ограниченности бюджетных средств для инновационного инвестирования важно их использовать на приоритетных направлениях, гарантируя участие бюджета в крупных инновационных проектах и создавая условия для привлечения частного капитала на основе государственно-частного партнерства.

По итогам 2016 г. в трех округах – Центральном, Уральском и Приволжском – активность инвестиционного процесса была выше, чем в остальных. Однако даже внутри успешных федеральных округов присутствует значительная неоднородность. Инвестиционный процесс, как правило, наиболее активен только в одном-двух крупных городах этих округов. Это относится и к инновационному потенциалу, размещение которого тяготеет к наиболее инфраструктурно обустроенным территориям с достаточно плотным населением, повышенным образовательным и культурным потенциалом. Поэтому центрами концентрации такого потенциала являются крупнейшие экономические и промышленные центры страны – Москва и Санкт-Петербург, Нижний Новгород и Казань, Свердловск, Томск и Новосибирск.

Следует отметить, что сложившаяся модель крайне высокой степени консолидации бюджетных доходов страны на федеральном уровне приводит к тому, что большая часть региональных и особенно

² Сепреев М. Инвестиционный спад разрушает целые отрасли // Независимая газета, 24 июня 2016 г.

местных органов управления находится в состоянии хронического бюджетного дефицита, что является серьезным препятствием для привлечения инвестиций и развития промышленного потенциала, которые по своей сути требуют длинных денег и сопровождаются высокими рисками.

Например, по-прежнему по своей структуре, целевой направленности бюджеты регионов недостаточно сориентированы на финансирование проектов, обеспечивающих их экономическое развитие, наращивание возможностей государственного воздействия на инвестиционный процесс в регионе. Факты говорят о том, что даже при растущем объеме инвестиций из федерального бюджета их доля в региональных бюджетах, наоборот, снижается. Сегодня уже всем становится ясным, что отношения регионов и центра, построенные на концепции перераспределения денег между бюджетными уровнями, не решают вопросов инновационного развития субъектов.

Необходима новая модель взаимоотношений, обеспечивающая равномерное развитие страны, утверждение социальной справедливости на всей ее территории. В ее основе – повышение роли территориальных бюджетов в консолидированном бюджете страны и минимизация перераспределительных отношений между бюджетами различных уровней. Региональная экономическая политика при этом должна быть четко спланирована, ее должны понимать и принимать регионы.

В настоящее время распределение инвестиционных средств определяется приоритетами инвестиционной деятельности государства, которая сосредоточивается в основном на таких направлениях, как:

- разработка инвестиционных проектов в области инфраструктурного обустройства на основе государственно-частного партнерства, создание зон опережающего развития;
- развитие оборонно-промышленного комплекса;
- реализация государственных целевых программ (федеральные целевые программы, приоритетные национальные проекты).

К сожалению, не все обозначенные направления, финансируемые в основном за счет государственного бюджета или собственной прибыли компаний, окупаются масштабной экономической отдачей. Это относится, например, к сфере госзаказа, в котором участвует ограниченное число хозяйствующих субъектов, а уж тем более

предприятий малого бизнеса. То же можно сказать о различных крупных инфраструктурных проектах, которыми не задействуется потенциальный большой платежеспособный потребительский спрос (а в сбережениях населения, включая банковские счета, находится, по данным ЦБ на 1 апреля 2016 г., свыше 23 трлн руб.)³.

Нынешний вклад того или иного региона в инновационное развитие можно проиллюстрировать рейтинговыми исследованиями ряда российских организаций, наиболее представительным из которых является, на наш взгляд, составленный Институтом статистических исследований и экономики знаний НИУ «Высшая школа экономики» в рамках деятельности Российской кластерной обсерватории под названием «Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации». Используемые показатели Рейтинга отвечают требованиям современных статистических стандартов, в том числе применяемых в аналогичных разработках Европейской комиссии (Regional Innovation Scoreboard).

Сводный индекс «Российский региональный инновационный индекс» (РРИИ) представлен в табл. 2. Он формируется как среднее арифметическое нормализованных значений 37-ми включенных в рейтинг показателей, сгруппированных в четыре тематических блока, обеспечивающих возможность расчета соответствующих субиндексов: «Социально-экономические условия инновационной деятельности» (СЭУ), «Научно-технический потенциал» (НТП), «Инновационная деятельность» (ИД) и «Качество инновационной политики» (КИП). По каждому из указанных субиндексов проводится ранжирование субъектов Российской Федерации.

В 2015 г. лидерами инновационного рейтинга стали Республика Татарстан, Москва и Санкт-Петербург. Самым «прорывным» регионом лидирующей группы рейтинга оказалась вошедшая в ее состав Республика Башкортостан: она поднялась на десять позиций – с 15-го места в 2014 г. на 5-е в 2015 г. Этот подъем Республики объясняется положительными изменениями сразу нескольких показателей. В частности, в регионе была утверждена новая схема территориального планирования, в которой выделены зоны приоритетного развития инновационной деятельности – создан ИТ-парк и технопарк энергоэффективных технологий. Был сформирован Совет по науке при главе Республики Башкортостан. Значительно увеличился объем привлеченных субсидий из фе-

³ Гостев Е. Ноль эмоций: почему россияне не отказываются от валютных вкладов // Banki.ru. 05.04.2016 г. URL: <http://www.banki.ru/news/daytheme/?id=8822972>

Таблица 2

**Рейтинг субъектов Российской Федерации (ТОП-20)
по значению российского регионального
инновационного индекса (РРИИ) и субиндексов (НТП) и (КИП)**

Table 2

**Rating of subjects of the Russian Federation (TOP-20)
by the value of the Russian regional
innovation index (RII) and subindex (NTP) and (TRP)**

РРИИ			Регион	НТП	КИП
2015	2014	Изменение ранга за год		2015	2015
1	1	0	Республика Татарстан	15	1
2	2	0	Москва	4	42
3	3	0	Санкт-Петербург	1	27
4	6	-2	Нижегородская область	2	15
5	15	-10	Республика Башкортостан	5	3
6	5	+1	Калужская область	7	2
7	8	-1	Чувашская Республика	49	5
8	4	+4	Республика Мордовия	58	4
9	7	+2	Томская область	6	17
10	12	-2	Красноярский край	18	11
11	11	0	Новосибирская область	10	12
12	9	+3	Хабаровский край	62	6
13	19	-6	Пермский край	19	30
14	17	-3	Московская область	11	28
15	20	-5	Воронежская область	31	8
16	14	+2	Липецкая область	56	14
17	13	+4	Свердловская область	14	34
18	24	-6	Белгородская область	37	9
19	10	+9	Пензенская область	57	7
20	25	-5	Самарская область	21	39

Источник: Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Выпуск 5 / под ред. Л. М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2016. С. 18.

Source: Rating of innovative development of the subjects of the Russian Federation. Issue 5 / Ed. L.M. Gokhberg; NRU Higher School of Economics. Moscow: NRU Higher School of Economics; 2016. 18 p. (in Russ.)

дерального бюджета на развитие инновационной инфраструктуры для субъектов малого и среднего предпринимательства.

Москва, сохранившая 2-е место по РРИИ в 2015 г., не смогла продемонстрировать равномерное развитие инновационных процессов относительно 2014 г. Признание утратившим силу закона о научно-технической и инновационной деятельности в го-

роде Москве⁴ и отсутствие в столице совета по развитию инновационной деятельности при высшем должностном лице стали причинами ее стремительного падения в рейтинге по КИП на 41 позицию.

Чаще всего главным резервом дальнейшего развития инноваций служит научно-технический потенциал региона (республики Татарстан, Мордовия и Чувашия, Хабаровский край, Белгородская, Липецкая, Пензенская области). На втором месте по степени влияния на итоговые позиции в рейтинге – качество инновационной политики (Республика Башкортостан, Пермский край, Нижегородская, Свердловская, Ульяновская, Челябинская области, Санкт-Петербург). Результаты исследования показывают, что наиболее успешно инновационная деятельность реализуется в крупных экономически развитых центрах Российской Федерации. В Приволжском федеральном округе максимальное число (восемь) регионов отнесены к первой двадцатке регионов. Выделяется и Центральный федеральный округ, свыше четверти регионов которого относятся к Top-25.

Проблемы освоения передовых технологий в промышленности являются ключевыми в инновационном процессе большинства индустриально развитых стран мира. По оценкам экспертов, до 90% прироста ВВП в этих странах обеспечивается за счет создания новых и модернизации действующих технологий на основе инноваций, роста квалификации рабочей силы, повышения качества управления. Во главе процесса модернизации в этих странах стоит

крупное предпринимательство, аккумулируя в своих национальных и глобальных структурах основную часть инновационного бизнеса планеты.

Способность именно крупных фирм стать локомотивами технологического прогресса впервые обосновал Й. Шумпетер [2], заметив, что благодаря большим объемам продаж и более широким возможностям доступа к финансированию они

⁴ Закон г. Москвы от 6 июня 2012 г. № 22 «О научно-технической и инновационной деятельности в городе Москве». URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=MLAW&n=136239#>

готовы нести значительные издержки на инновации. Несмотря на бурное развитие малых и средних наукоемких, инновационно-ориентированных предприятий, выполнение большей части значимых национальных и международных научных проектов все равно по силам только более крупным по размеру образованиям. Диверсификация и концентрация позволяют им выделять на инновации большой объем прибыли, лучше позиционироваться для внедрения в практику пионерных и нестандартных разработок.

В мировой практике существует большое многообразие институциональных форм крупных предприятий и их объединений в виде акционерных обществ, корпораций, холдингов, концернов. В результате этой многогранной деятельности в мире сложилась глобальная сеть крупных объединений, в рамках которой небольшая группа из 1000 транснациональных, в основном, промышленно-финансовых, корпораций из США, стран ЕС и Японии, взяла под свой контроль основную часть инновационного бизнеса планеты, получив в руки огромную экономическую власть [3].

Крупный российский бизнес значительно уступает ведущим зарубежным корпорациям, как по абсолютным, так и по относительным расходам на НИОКР, поэтому в последнее время редко попадает в международные рейтинги наиболее крупных мировых инвесторов в инновации. Дело в том, что в большинстве случаев претендовать на попадание в перечень самых передовых компаний планеты (в частности, в популярный рейтинг по версии The Forbes) могут лишь те из них, кто не менее 2,5% выручки направляет на исследования и разработки. Российские же компании отличаются традиционным недофинансированием этой сферы, инвестируя в НИОКР в 2–3 раза меньше, т.е. ниже 1% от своей выручки, тогда как крупные зарубежные компании, как правило, более 5%. По данным Союза машиностроителей, не более 50 из 7,5 тысячи крупных и средних предприятий отечественного машиностроительного комплекса являются конкурентоспособными на международной арене [4].

Сравнительный анализ российских и западных корпораций показывает, что Россия отличается не только отсутствием эффективных крупных компаний мирового уровня, но еще в большей степени – недостатком растущих, перспективных компаний в новых высокотехнологических отраслях, таких как космическое и авиастроение, фармацевтика, вычислительная техника, связь, автомобильная промышленность, машиностроение.

Нельзя сказать, что такая ситуация не вызывает озабоченности у руководства страны. Поэтому с начала 2000-х гг. предпринимаются шаги по созданию в России крупных интегрированных научно-

производственных структур в виде холдингов, корпораций и концернов в оборонно-промышленном комплексе (ОПК). В настоящее время процесс реструктуризации «оборонки» завершается: около 800 предприятий отрасли объединились в 62 холдинга, 5 из них в составе госкорпорации «Ростех». Указанные холдинги производят более 74% общего объема продукции ОПК.

С организационной точки зрения, независимо от их специфики, все компании, относящиеся к крупному бизнесу, у нас принято причислять к корпорациям, которые осуществляют деятельность чаще всего в форме открытых акционерных обществ с почти всегда неотъемлемым госучастием. Государство обеспечивает надзор за этой сферой, служит гарантией ее общественной стабильности, что в условиях кризиса является едва ли не основным приоритетом. Именно на крупных предприятиях создается львиная доля ВВП, поэтому им всегда и в необходимой мере оказывается инвестиционная поддержка. Не вызывает также сомнения, что в эпоху глобализации уровень конкуренции на мировом рынке столь высок, что выдержать его могут только крупные компании с активной инновационной политикой.

Несколько лет тому назад государство вышло с инициативой разработки и реализации программ инновационного развития (ПИР) крупных компаний с государственным участием (далее – госкомпании) на среднесрочный период 5–7 лет. В перечень 60-ти компаний, реализующих сегодня ПИР, входят, в частности, такие крупнейшие высокотехнологические машиностроительные компании, как ГК «Ростех», ОАО «ОАК», ОАО «Автоваз», ОАО «РКК «Энергия», компании добывающего сектора – ОАО «Газпром», ОАО «НК «Роснефть», «Норильский никелевый комбинат», инфраструктурные компании – ОАО «РЖД», ОАО «Россети», сельскохозяйственные компании и компании пищевой промышленности – Русагро, Продимпекс-Холдинг, Агроком и др.

Следует отметить, что в большинстве программ инновационного развития содержится также целый ряд мероприятий, нацеленных на активное взаимодействие госкомпаний и их подразделений в регионах с местными источниками инноваций. В рамках такого взаимодействия многие крупные компании рассчитывают осуществить активный поиск новых технологических решений у малого и среднего инновационного бизнеса, научных организаций и высших учебных заведений, расположенных в регионах. О возможных масштабах такого взаимодействия говорит, например, тот факт, что около 1200 предприятий ОПК, в том числе входящие в состав крупных холдингов, расположены в 70-ти регионах России. За 2015 г. число го-

сударственных контрактов, заключенных с малым и средним бизнесом, выросло на 41% и состави-

ло более чем 876 тыс., а сумма контрактов — на 40,6%, до 488 млрд руб.⁵ (табл.3).

Таблица 3

Участие МСП в госзаказе, 2010–2015 гг.

Table 3

Participation of SMEs in state procurement, 2010–2015

Год	Количество контрактов, заключенных с субъектами малого предпринимательства		Суммарная начальная цена контрактов		Стоимость контрактов, заключенных с субъектами малого предпринимательства	
	всего	В % от общего количества контрактов, заключенных по результатам проведенных торгов, запросов котировок и предложений	млн руб.	В % от общей суммарной начальной цены контрактов, выставленных на торги, и сумме контрактов по запросам котировок и предложений	млн руб.	В % от общей стоимости контрактов и сделок, заключенных по результатам проведенных торгов и запросов котировок и предложений
Для государственных нужд – всего						
2010	129 805	15,2	110 750,5	3,1	93 059,4	3,0
2011	122 773	13,2	131 153,8	3,5	106 718,7	3,1
2012	156 908	14,2	142 742,9	2,9	117 737,8	2,7
2013	185 208	13,9	153 579,7	3,2	126 757,1	3,1
2014	310 622	22,7	284 329,9	6,5	226 499,7	6,1
2015	876 000	40,9			488 000	13,9

Источник: Росстат, Статистический сборник «Малое и среднее предпринимательство в России», 2015. М.: 2015. 96 с.; Ресурсный центр малого предпринимательства. Статистика МСП: <http://rcsme.ru/en/statistics>

Source: Rosstat, Statistical Digest "Small and Medium-sized Entrepreneurship in Russia", 2015. M.: 2015. 96 p.; Resource center of small business. SME statistics: <http://rcsme.ru/en/statistics>

В целом следует отметить, что деятельность малого и среднего бизнеса (МСБ) является важной частью российской экономики. В настоящее время доля МСБ составляет 20% в ВВП России. Планируется этот показатель удвоить к 2030 г. При этом предоставление малому бизнесу госконтрактов существенно помогает ему не только решать проблемы финансирования, но и активно развиваться, создавать технологические инновации.

Несмотря на конкурентные преимущества крупных компаний, как показывает мировая практика, технологическими лидерами в зарождающихся отраслях экономики, открывающими новые сегменты рынка и развивающими новые производства, чаще выступают предприятия малого и среднего бизнеса (МСП). Даже в тех отраслях, где риск и неопределенность получения результатов максимальны, МСП, потребляя не больше 5–10% общего объема затрачиваемых на НИОКР средств, обеспечивает примерно половину всех крупнейших технологических нововведений.

Сегодня в большинстве российских регионов, хотя и с замедлением, осуществляется процесс перехода от масштабного стандартизированного производства, в котором доминируют крупные, в том числе транснациональные компании, которые ориентированы на объемные капиталовложения и крупномасштабный сбыт, к нестандартизированному, наукоемкому производству, в котором не масштабы производства и сбыта, а способность к постоянному обновлению продукции за счет отказа от «процессных технологий» и внедрения «продуктовых технологий» (создание и продвижение на рынок принципиально новых товаров) играет решающее значение в усилении конкурентных позиций на рынке. Доминирующая роль здесь отводится малому и среднему бизнесу как наиболее приспособленному к быстрой смене технологий продуктов. Он может создавать конкурентоспособную продукцию при многократно более низких капиталовложениях, и может быть конкурентоспособным даже при росте традиционных издержек за счет высокой добавленной стоимости.

⁵ Кто может участвовать в госзакупках. Тендерное агентство полного цикла. URL: <http://223-44.рф/> (дата обращения: 05.06.2017)

Серьезный недостаток в развитии современной деятельности малых и средних предприятий заключается в непропорциональности территориального расположения хозяйствующих субъектов. При этом малые предприятия, осуществляющие инновационную деятельность, имеют выраженную территориальную ориентацию, подстраиваясь под потребности местных рынков и локальную инфраструктуру (табл. 4).

В целом, оценивая динамику развития деятельности малых предприятий в разрезе территориального расположения, можно сделать вывод о том, что в настоящее время наблюдается непропорциональность размещения экономических субъектов, что отрицательно влияет на эффективность развития деятельности малых предприятий как основополагающего фактора оптимизации структуры региональной экономики.

Таблица 4

Количество зарегистрированных малых предприятий по федеральным округам Российской Федерации на 01.01.2016 г.

Table 4

The number of registered small enterprises in the federal districts of the Russian Federation as of 01.01.2016

Федеральные округа	Количество зарегистрированных МП на 01.01.2016 г. в расчете на 100 тыс. человек населения *		
	единиц	прирост / сокращение за период 01.01.2015–01.01.2016	в % от среднего по РФ
РФ	165,3	1,3	100,0
Центральный ФО	203,3	4,8	123,0
Северо-Западный ФО	244,5	2,3	147,9
Южный ФО	130,5	8,9	78,9
Северо-Кавказский ФО	54,9	-1,3	33,2
Приволжский ФО	157,6	2,4	95,4
Уральский ФО	162,7	13,9	98,5
Сибирский ФО	144,8	0,3	87,6
Дальневосточный ФО	167,2	-1,4	101,2

* Исходя из численности населения на 1 января 2015 г.

Источник: Росстат, Статистический сборник «Малое и среднее предпринимательство в России», 2015. М.: 2015. 96 с.; Ресурсный центр малого предпринимательства. Статистика МСП: <http://rcsme.ru/ru/statistics>

Source: Rosstat, Statistical Digest "Small and Medium-sized Entrepreneurship in Russia", 2015. M.: 2015. 96 p.; Resource center of small business. SME statistics: <http://rcsme.ru/en/statistics>

По состоянию на 1 января 2016 г. в России было зарегистрировано 241,8 тыс. малых предприятий, что на 2,6% больше, чем по состоянию на 1 января 2015 г. Количество малых предприятий в расчете на 100 тыс. жителей за прошедший период увеличилось на 1,3 ед. и составило 165,3 ед. В большинстве федеральных округов отмечается рост количества малых предприятий, как в абсолютных значениях, так и в пересчете на 100 тыс. жителей.

Вместе с тем, процесс перестройки малого бизнеса на инновационный путь развития, по мнению специалистов, нуждается в более ощутимой поддержке, учитывая видный невооруженным глазом потенциал его роста, например, в станкостроении, приборостроении и производстве компонентов для авиастроения. В этой связи выглядит вполне реальным предложение повысить норматив объема инновационных закупок у малого бизнеса в крупных компаниях до 8%. С этой целью малым предпринимателям нужно облегчить доступ к кредитованию и производственным ресурсам. Согласно данным опроса Торгово-промышленной палаты РФ и Единой электронной торговой площадки, из 10 тыс. малых предпринимателей, участвующих в закупках госкорпораций, только

Согласно, данным Росстата, в 2016 г. число малых предприятий сократилось и составило 172,8 тыс., в то время как в 2015 г. их было 242,6 тыс.⁶ Это предварительные цифры. Более точно проследить динамику сокращения малых средних предприятий нет возможности. Этот факт объясняется тем, что Постановлением Правительства РФ № 702 от 13 июля 2015 года «О предельных значениях выручки от реализации товаров (работ, услуг) для каждой категории субъектов малого и среднего предпринимательства» были в два раза увеличены показатели для отнесения к субъектам малого и среднего бизнеса». В итоге, большую часть малых предприятий отнесли к микробизнесу, а средних – к малому бизнесу, поэтому пока нет точных данных о том, сколько предприятий было закрыто за это время, а сколько открылось новых [5].

Вместе с тем, процесс перестройки малого бизнеса на инновационный путь развития, по мнению специалистов, нуждается в более ощутимой поддержке, учитывая видный невооруженным глазом потенциал его роста, например, в станкостроении, приборостроении и производстве компонентов для авиастроения. В этой связи выглядит вполне реальным предложение повысить норматив объема инновационных закупок у малого бизнеса в крупных компаниях до 8%. С этой целью малым предпринимателям нужно облегчить доступ к кредитованию и производственным ресурсам. Согласно данным опроса Торгово-промышленной палаты РФ и Единой электронной торговой площадки, из 10 тыс. малых предпринимателей, участвующих в закупках госкорпораций, только

⁶ Малое и среднее предпринимательство в России 2015-2016. Федеральная служба государственной статистики: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1139841601359 (Дата обращения: 05.06.17)

6% представителей МСП располагают производственными мощностями, 28% занимаются сборкой и упаковкой, а 66% выступают посредниками⁷.

В этом смысле представляется также важной инициатива Фонда развития промышленности о переформатировании своих программ займа. Фонд не устраивает, что около 20% профинансированных им программ – проекты крупного бизнеса. Поэтому предлагается снизить предельную сумму кредита с 500 млн до 300 млн руб., а также ужесточить условия участия в программе. Если в 2015 г. частные инвесторы финансировали проекты на 30% (остальное давал фонд), то сейчас участие будет паритетным – 50 на 50%⁸.

С целью координации деятельности по привлечению денежных средств российских, иностранных и международных организаций в рамках поддержки субъектов малого и среднего бизнеса в середине 2015 г. была создана, как институт развития, Корпорация МСП. Благодаря гарантийной поддержке Корпорации малые и средние компании смогли привлечь кредиты на сумму около 60 млрд рублей, а объем договоров на закупки у МСП до конца 2016 г. достиг почти триллиона рублей. В результате в малых предприятиях создано дополнительно более 110 тысяч рабочих мест⁹.

С 2013 г. развивается новое направление программы содействия МСП – создание центров сертификации, стандартизации и испытаний в интересах субъектов малого и среднего предпринимательства. В частности, в Воронежской области запущен совместный с Объединенной авиастроительной корпорацией (ОАК) проект по передаче действующих производственных мощностей и вспомогательных производств Воронежского авиастроительного завода предприятиям малого и среднего бизнеса. Аналогичный проект инициирован в Республике Чувашия совместно с ОАО «РЖД».

Заслуживает внимания опыт создания промышленного парка «Северный» на территории Белгородской области (площадь земельного участка – 24 га, площадь производственных зданий – 80 тыс. кв. метров). Это пример действующего механизма государственно-частного партнерства: проект реализуется за счет поддержки федерального бюджета, средств областного бюджета, частных ин-

вестиций и заемных средств в виде долгосрочной кредитной линии АО «МСП Банк».

В системе организаций инновационного профиля, получающих в последнее время все большее развитие, ведущее место принадлежит технопаркам, которые предназначены для разработки и внедрения новых технологий (например, производственных ноу-хау), и они априори включают научно-исследовательские объекты (институты, лаборатории). Часто они предполагают реализацию принципа производственной цепочки: участники и резиденты проекта взаимодействуют между собой, обеспечивая друг друга продукцией, услугами и сервисами.

Сегодня в РФ стране действует 16 промышленных технопарков, в которых расположено 930 компаний, работающих в высокотехнологичных секторах промышленности. Среди наиболее крупных стоит выделить технопарк «Космос-Нефть-Газ» в Воронежской области, где освоен выпуск 45-ти видов оборудования для нефтегазовой и химической отраслей, что позволило снизить с 80 до 40% зависимость от импортных поставок компонентов по широкой номенклатуре изделий. Другой пример – это технополис «Москва», объединяющий более 40 компаний, которые производят композитные конструкции для аэрокосмической, энергетической и автомобильной промышленности. Они пользуются устойчивым спросом в ряде зарубежных стран.

Задача индустриальных парков – предоставлять предприятиям инфраструктуру для обеспечения их основной производственной деятельности. В состав таких проектов входят, как правило, складские, производственные и офисные помещения. Несмотря на санкции, современная инфраструктура индустриальных парков в России уже привлекла свыше 200 иностранных компаний из 25 стран. Только в 2015 г. на их территориях были размещены 30 зарубежных предприятий. В Калуге, в частности, запущен новый завод по производству инсулина Novo Nordisk, в Самарской области, в индустриальном парке «Преображенка» – завод по автокомпонентам Bosch. Но, безусловно, большинство резидентов представлено именно отечественными предприятиями, численность которых за 2015 г. увеличилась на 250 резидентов,

⁷ Окунь С., Николаева Д., Пушкарская А. Минэкономика хочет вырастить малое производство // Коммерсантъ, 30.03.2016 г.

⁸ Николаева Д. Фонд развития промышленности отчитался о розданных кредитах. Мониторинг / реальный сектор // Коммерсантъ, 17.03.2016 г.

⁹ Путин В.В. Из стенограммы выступления на Заседании Совета при Президенте по стратегическому развитию и приоритетным проектам в Ново-Огареве 20 сентября 2016 года // Российская Газета. 21.08.2016 г.

достигнув величины 1680 компаний. В настоящий момент индустриальные и промышленные технопарки функционируют в 47-ми субъектах Российской Федерации¹⁰.

К 2020 г. в МинпромторгРФ планирует создать в стране еще как минимум 49 индустриальных парков и 22 промышленных технопарка¹¹, в рамках которых появится около 70 тыс. новых рабочих мест, ежегодный совокупный объем выпуска промышленной продукции увеличится на 312 млрд. руб., а бюджеты всех уровней смогут получить дополнительно 40 млрд. руб. налоговых поступлений в год.

Формирование новой промышленной политики, направленной на развитие региональных точек роста и базовых регионов, остро ставит вопрос о том, как распространять импульсы экономической активности от лидеров к аутсайдерам, как втянуть аутсайдера в цепочки добавленной стоимости, как устранять преграды для перетока экономического роста через границы регионов. Для этих целей, в качестве одного из ключевых инструментов регионального развития, в РФ запущен, уже давно используемый в зарубежной практике, кластерный подход. По мнению специалистов, без решения задачи формирования системы региональных территориальных кластеров и стимулирования их роста невозможно совершить переход от сырьевой модели развития к экономике знаний, точками роста которой кластеры и являются.

Мировой опыт, основанный на успехах в кластерной политике, показывает, что кластер дает возможность улучшить материально-экономическое положение хозяйствующих субъектов и региона в целом. При этом в целях обеспечения результативности «экономический интерес органов управления региона должен быть направлен на инновационное развитие промышленности территории и реально опираться на интеграцию науки, образования, бизнеса и власти. Соответственно, непременно участниками такого кластера должны стать высокотехнологичное производство, научные центры, банковский сектор и государство» [6].

Зарубежным примером успешной реализации кластерной политики является территориальная концентрация специализированных поставщиков и производителей, связанных общей производ-

ственной цепочкой, образовавших на территории США порядка 20-ти промышленных кластеров. Наиболее известным из числа указанных кластеров является «Силиконовая долина», сформированная высокотехнологичными компаниями, специализирующимися на производстве микропроцессоров и микроэлектроники, программного обеспечения, электронных устройств и телекоммуникационного оборудования, а также иной высокотехнологичной продукции [7].

В 2012 г., по итогам конкурсного отбора программ развития инновационных территориальных кластеров (ИТК), впервые в России был утвержден перечень из 25-ти пилотных ИТК. Ожидалось, что они достаточно быстро продемонстрируют свои возможности роста объемов высокотехнологичного производства, опираясь на высокий научно-технический потенциал исследовательских и образовательных организаций, сосредоточенный в рамках большинства кластеров [8].

Несмотря на еще далеко не закончившийся процесс становления кластерных структур, некоторые из них уже на начальном этапе показали достаточно высокую эффективность. По целевым индикаторам прироста объема отгруженной организациями-участниками инновационной продукции собственного производства, а также инновационных работ и услуг, выполненных собственными силами, выделялся, например, Светотехнический кластер (Мордовия), в котором производится около 30% от всей светотехнической продукции России. Только за 2014–2015 гг. объем отгруженной организациями-участниками продукции вырос почти на 130%.

В кластере фармацевтики, биотехнологий и биомедицины (Калужская обл.) в 2014–2016 гг. показатель отгруженной продукции вырос на 30%, а для организаций – участников кластера «ЗАО г. Железнодорожск» (Красноярский край) – на 20%. Однако в большинстве других ИТК в период реализации программ прирост объемов отгруженной инновационной продукции так и не достиг 10%, и в целом их работа не заладилась.

В этой связи Минэкономразвития принял решение о конкурсном отборе кластеров, ориентированных на высокую конкурентоспособность и мировой рынок¹². В рамках проекта «Развитие инно-

¹⁰ Стенограмма доклада *Дениса Мантурова*: О развитии индустриальных парков и технопарков. 24.02.2016 г. URL: <http://www.m.government.ru>

¹¹ *Перепелица П.* В РФ планируется создать 49 индустриальных парков и 22 промышленных технопарка // Портал «РЖД-Партнер». 24.02.2016 г. URL: <http://www.rzd-partner.ru/logistics/news/v-rf-planiruetsia-sozdat-49-industrialnykh-parkov-i-22-promyshlennykh-tekhnoparka/>

¹² *Фомичев О.* Отобраны участники приоритетного проекта минэкономразвития по развитию инновационных кластеров // Территориальные кластеры. 2016. №16 (16-31 октября 2016 г.), 4 с.

вационных кластеров-лидеров инвестиционной привлекательности мирового уровня» было отобрано 11 мегапроектов из 11-ти субъектов РФ,

часть из которых входила в ранее отобранные пилотные проекты (табл. 5).

Таблица 5

Перечень мегакластеров-лидеров инвестиционной привлекательности

Table 5

List of mega-clusters-leaders of investment attractiveness

№	Субъект РФ	Наименование кластера
1.	Калужская область	Инновационный кластер «Фармацевтика, биотехнологии и биомедицина» Калужской области
2.	Красноярский край	Инновационный агломерационный кластер Красноярско-го края Технополис «Енисей», который расположен на территории Красноярска и Железногорска
3.	Липецкая область	Инновационный территориальный кластер машиностроения и металлообработки «Долина машиностроения»
4.	Московская область	Консорциум инновационных кластеров Московской области
5.	Новосибирская область	Научно-производственный кластер «Сибирский наукополис» (информационные и биофармацевтические технологии, высокотехнологичная медицина).
6.	Республика Башкортостан	Нефтехимический территориальный кластер Республики Башкортостан
7.	Республика Мордовия	Инновационный кластер Республики Мордовия (Свето-техника).
8.	Республика Татарстан	Камский инновационный территориально-производственный кластер (Нефтехимия, нефтепереработка, автомобилестроение).
9.	Самарская область	Инновационный территориальный аэрокосмический кластер Самарской области
10.	Томская область	Инновационный территориальный кластер «Smart Technologies Tomsk» (Фармацевтика, медицинская техника и информационные технологии)
11.	Ульяновская область	Инновационный кластер Ульяновской области (Авиация и ядерная энергия)

Основные цели проекта «Развитие инновационных кластеров-лидеров инвестиционной привлекательности мирового уровня» связываются с созданием точек опережающего роста экономики и технологического развития; увеличением экспорта высокотехнологической продукции.

В качестве критериев успеха реализации проектов выбраны: следующие индикаторы:

В области эффективности производства:

- рост выработки на одного работника не менее чем на 20%;
- число высокопроизводительных рабочих мест – не менее 100 тысяч.

В области конкурентоспособности:

- удвоение объема совокупной выручки от продаж компаниями кластеров несырьевой продукции на экспорт;
- рост средней доли добавленной стоимости в выручке организаций-участников кластеров не менее чем на 20%.

В области инвестиций в развитие:

- привлечение инвестиций за счет внебюджетных источников – 300 млрд рублей;

- объем работ и проектов в сфере научных исследований и разработок – не менее 100 млрд рублей;
- рост числа патентов на изобретения в организациях-участниках кластеров не менее чем в 3 раза;
- число технологических стартапов, получивших инвестиции, не менее 300.

Планируется сформировать и особый механизм поддержки для развития инновационных кластеров мирового уровня, которые схематично отражены в табл. 6

В то же время можно выделить ряд по-прежнему сохраняющихся факторов, которые препятствуют успешному развитию кластеров. Это: низкое качество бизнес-климата и уровня развития инфраструктуры; неадекватность образовательных и научно-исследовательских программ потребностям экономики; слабые связи между производственным сектором, образовательными и научными организациями; низкая эффективность отраслевых и профессиональных организаций; широко используемый краткосрочный горизонт планирования, в то время как в случае кластерного управления реальные выгоды от развития кластера появляются не ранее чем через 5–7 лет.

Таблица 6

Механизм поддержки инновационных кластеров

Table 6

The mechanism for supporting innovative clusters

Особый налоговый режим	ОЭЗ, ТОСЭР, в перспективе – территория «Сколково» или Технологическая долина
Инвестиции в рамках госпрограмм и инвестиционных программ компаний с госучастием	ИноТомск, ИнноКам и др.
Гарантирование займов	Фонд МСП, ЭКСПАР, постановления Правительства Российской Федерации № 1016 и № 1017
Прямые инвестиции	РФПИ, ОАО «Роснано», ФИОП (наноцентры), программа НТИ
Инвестиции компаний с госучастием	В рамках реализации ПИР
Субсидии субъектам Российской Федерации и софинансирование региональных программ	Программа поддержки инновационных кластеров, программа поддержки МСП, РФФИ, ФЦПРО Минобрнауки (модернизация системы дополнительного образования), возврат средств через налоговые поступления инвестиций регионов в промпарки и технопарки
Субсидии компаниям	ФЦП «Исследования и разработки», постановление Правительства Российской Федерации № 218, программа промышленных кластеров Минпромторга России
Субсидии университетам и образовательным организациям	Программа НТИ, программа 5-100, программа опорных университетов, механизм формирования контрольных цифр приема университетов, поддержка детских технопарков
Субсидирование процентных ставок	программы Минпромторга России
Развитие венчурной экосистемы регионов	РВК, региональные и университетские венчурные фонды. Инвестирование и консультационная поддержка
ВЭД	Торгпредства, межправкомиссии, РЭЦ, Фонды БРИКС, ШОС, ЕАЭС, АТЭС
Обучение команд кластеров	Образовательные программы высокого уровня

Важно отметить, что новая кластерная региональная политика должна быть в значительной мере политикой самих региональных властей. Стержнем этой политики должна являться деятельность, направленная на институциональное обеспечение преимуществ каждого конкретного региона в сфере предпринимательского климата (включая инвестиционный климат). В динамике это будет означать быстрое улучшение предпринимательского климата по стране в целом. Роль федерального центра при этом должна заключаться в создании таких общефедеральных институциональных условий, которые бы не исключали, а, напротив, способствовали эффективному развитию региональной инициативы в области институционального строительства.

В этой связи свою положительную роль должен сыграть Региональный инвестиционный стандарт, разработанный Агентством стратегических инициатив (АСИ) с целью создания благоприятных условий для увеличения притока инвестиций в регионы. Стандарт состоит из 15-ти лучших инвестиционных практик, которые доказали свою эффективность в регионах с наиболее сильной экономикой. Основными положениями Стандарта являются требования по осуществлению региональными органами власти комплекса мер, направленных на повышение

инвестиционной привлекательности региона, защиту прав инвесторов, повышение прозрачности системы поддержки предпринимателей. К числу таких мер относятся:

- обязательная разработка инвестиционной стратегии региона и необходимой инфраструктуры, плана создания инвестиционных объектов;
- внедрение процедур оценки регулирующего воздействия нормативных актов в сфере предпринимательской деятельности;
- создание совещательного координационного органа и специализированной структуры по привлечению инвестиций, возможность обеспечения бизнеса необходимыми кадрами;
- рост профессионализма специалистов органов власти, взаимодействующих с инвесторами, участие предпринимателей в регулировании цен на энергоресурсы;
- публичный отчет главы субъекта Федерации о достижениях и планах по привлечению инвестиций.

Несмотря на то, что Стандарт не является прямой гарантией притока инвестиций, свою эффективность он уже показал. По данным АСИ за 2015 г., 70 регионов России полностью внедрили требования всех 15-ти разделов стандарта. Это значит, утвердили

инвестиционную стратегию региона, сформировали план создания инвестиционных и инфраструктурных объектов, приняли нормативные акты о защите прав инвесторов и механизме поддержки инвестиционной деятельности, создали специальные организации по привлечению инвестиций, открыли интернет-порталы по инвестиционной деятельности, а также внедрили единый регламент сопровождения инвестпроектов по принципу «одного окна».

По сути, в России появилось единое инвестиционное лекало, позволяющее формировать региональную инвестиционную политику, выстраивать эффективные механизмы взаимодействия российских регионов с международным бизнес-сообществом. В то же время нужно понимать, что создание Стандарта – это значимый, но лишь первый шаг в выстраивании эффективного инвестиционного процесса: очень важно, чтобы за внедрением Стандарта следовали качественные изменения по работе с инвесторами.

Практика показывает, что регионы уже сегодня имеют возможность и начинают использовать разнообразный арсенал средств поддержки инновационной деятельности с целью формирования на своих территориях эффективной инновационной среды. Вместе с тем, учитывая существенные различия между научно-производственными потенциалами регионов, очень важно обеспечить в первую очередь ускоренное инновационное развитие территорий с высокой концентрацией потенциала, обладающих ясными конкурентными преимуществами, способных взять на себя роль «локомотивов роста», становясь источником нововведений для других регионов и страны в целом. Через такой ускоренный рост отдельных регионов прошли практически все страны, пережившие экономический и социальный подъем. «Концентрация усилий в рамках отдельных регионов позволяет получить эффект масштаба и эффект агломерации, которые создают в «полюсах» («локомотивах») роста силы саморазвития, а правильный выбор данных полюсов в стране обеспечивает со временем подъем подъем окружающих регионов»¹³.

Выводы

Процесс формирования региональной инновационной политики набирает силу. Он реализуется в виде разработки определенных мер государственной и региональной поддержки, а в целом, путем формирования благоприятного инновационного климата, повышения инновационной восприимчивости и формирования инновационной готовности регионов. Необходимость управления научно-тех-

нологическим развитием обусловила создание соответствующих организационных звеньев в структуре регионального управления, сформировались региональные институты поддержки инновационной деятельности, обладающие своим организационным построением и финансовым механизмом.

Вместе с тем, интеллектуальный потенциал регионов и возможности по превращению его в различные формы капитала по-прежнему используются сегодня далеко не полностью, не оказывая ощутимого воздействия на региональное развитие. Поэтому одной из целей дальнейшего совершенствования форм и методов инновационной деятельности, экономических отношений в научно-инновационной сфере и управлении является создание в регионах условий для ее максимальной активизации.

Все вышесказанное и определяет важность и масштабность задачи модернизации организационно-экономического механизма научно-инновационной политики на всех уровнях, включая, естественно, ее региональный уровень.

Список литературы

1. Власкин Г.А., Иванов А.Е. Пути совершенствования институциональной среды инновационного развития регионов. В сб. Инновационное развитие промышленного комплекса России: институциональный аспект / под ред. В.И. Филатова, И.И. Смотрицкой. М.: ИЭ РАН, 2016. 288 с. С. 29–56. URL: http://www.inecon.org/docs/Filatov_Smotritskaya_book_2016.pdf
2. Шумпетер Й. Теория экономического развития: (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры) / Й. Шумпетер; перевод с нем. В.С. Автономова и др. Москва: Прогресс, 1982. 455 с.
3. Иванова Н.И. Данилин И.В. Антикризисные программы в инновационной сфере // Мировая экономика и международные отношения. 2010. № 1. С. 26–37. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13554765>
4. Макович В. Развитие инновационного потенциала России // Портал машиностроения. 26.07.2011. URL: http://www.mashportal.ru/machinery_russia-20450.aspx (дата обращения: 05.06.2017)
5. Демкович В.И. Малое и среднее предпринимательство: современные вызовы // Деньги и кредит. 2015. № 11. С. 26–31. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24638209>
6. Ахметова Г.З. Кластеры как форма инноватизации структур капитала локальных экономических систем // Проблемы современной экономики. 2014. №4 (52). С.237–241. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22999749>

¹³ Хлопонин А. Региональное измерение: нужна новая политика // Ведомости. 06.01.2004 г.

7. Фаттахов М., Строев П. Инновационное развитие США. Опыт формирования и развития территориальных инновационных кластеров // Общество и экономика. 2012. № 5. С. 117–128. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17797248>
8. Пилотные инновационные территориальные кластеры в Российской Федерации: направления реализации программ развития / под. ред. Л.М. Гохберга, А.Е. Шадрина. НИУ «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2015. 92 с.
9. Баяев И.А., Соловьева И.А. Эмпирический анализ взаимосвязи инвестиционной и инновационной активности регионов России // Экономика региона. 2014. № 1 (37). С. 147–155. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21240242>
10. Chargazia T.Z., Popova I.V. Informational support of the investment process in a large city economy. *Ekonomika regiona = Economy of Region*. 2016; 12(4):1061–1068. DOI: 10.17059/2016–4–8
11. Le Hoang & Ba Huyen. Determinant of the factors affecting Foreign Direct Investment (FDI) flow to Thanh Hoa province in Vietnam. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2015; 172:26–33.

Об авторах:

Ленчук Елена Борисовна, директор, Институт экономики РАН (117218, Москва, Нахимовский пр-т, 32), Москва, Российская Федерация, доктор экономических наук, lenalenchuk@yandex.ru

Власкин Герман Александрович, Ведущий научный сотрудник Центра инновационной экономики и промышленной политики, Институт экономики РАН (117218, Москва, Нахимовский пр-т, 32), Москва, Российская Федерация, кандидат экономических наук, Vlaskin34@mail.ru

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Vlaskin G.A., Ivanov A.E. Ways of improvement of institutional environment of innovative development of regions. In proc. *Innovative development of industrial complex of Russia: institutional aspect*. Ed. V.I. Filatova, I.I. Smotritskoi. M.: IE RAS, 2016. p. 29–56 (in Russ.)
2. Schumpeter J. The Theory of Economic Development: (Study of Entrepreneurial Profit, Capital, Credit, Interest, and the Conjunction Cycle) / J. Schumpeter; Translation from German V.S. Avtonomova and others. Moscow: Progress, 1982. 455 p. (in Russ.)
3. Ivanova N.I., Danilin I.V. Anti-Crisis Programs in Innovation Sphere. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya = World Economy and International Relations*. 2010; 1:26–37. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13554765> (in Russ.)
4. Makovich V. Development of innovative potential of Russia. *Portal of mechanical engineering*. 26 July, 2011. URL: http://www.mashportal.ru/machinery_russia-20450.aspx (accessed 26 July, 2011) (in Russ.)
5. Demkovich V.I. Small and Medium-Sized Businesses: Modern Challenges. *Dengi i Kredit = Russian Journal of Money and Finance*. 2015; 11:26–31. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24638209> (in Russ.)
6. Ahmetova G.Z. Clusters as an innovatization form of capital structures of local economic systems (Russia, Kazan). *Problemi sovremennoy ekonomiki = Problems of modern economy*. 2014; 4(52):237–241. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22999749> (in Russ.)
7. Fattakhov M., Stroeve P. Innovative Development of U.S.A. Experience the Formation and Development of Territorial Innovation Clusters. *Obzestvo i ekonomika = Society and economics*. 2012; 5:117–128. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17797248> (in Russ.)
8. Pilot innovative territorial clusters in the Russian Federation: directions for the implementation of development programs / Ed. L.M. Gohberg, A.E. Shadrina. Moscow: NRU Higher School of Economics; 2015. 92 p. (in Russ.)
9. Bayev I.A., Solovyova I.A. Empirical analysis of the relationship of investment and innovative activity of regions of Russia. *Ekonomika regiona = Economy of Region*. 2014; 1(37):147–155 (in Russ.)
10. Chargazia T.Z., Popova I.V. Informational support of the investment process in a large city economy. *Ekonomika regiona = Economy of Region*. 2016; 12(4):1061–1068. DOI: 10.17059/2016–4–8 (in Eng.)
11. Le Hoang & Ba Huyen. Determinant of the factors affecting Foreign Direct Investment (FDI) flow to Thanh Hoa province in Vietnam. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2015; 172:26–33 (in Eng.)

About the authors:

Elena B. Lenchuk, Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences (32, Nakhimovsky Av., Moscow, 117218, Russia), Moscow, Russian Federation, Doctor of Economic Sciences, lenalenchuk@yandex.ru

German A. Vlaskin, Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences (32, Nakhimovsky Av., Moscow, 117218, Russia), Moscow, Russian Federation, Candidate of Economic Sciences, Vlaskin34@mail.ru

All authors have read and approved the final manuscript.

Проблемы развития прогрессивных технологий: робототехника

Александр Евгеньевич Варшавский¹

¹ Центральный экономико-математический институт Российской Академии Наук, Москва, Россия
117418, Москва, Нахимовский проспект, д. 47

E-mail: varshav@cemi.rssi.ru

Поступила в редакцию: 10.09.2017; одобрена: 01.11.2017; опубликована онлайн: 24.12.2017

Аннотация

Цель: Цель работы заключается в рассмотрении проблем развития и рынка промышленных и сервисных роботов.

Методология проведения работы: Методология проведения работы основана на анализе областей применения, новых тенденций развития промышленных и сервисных роботов, а также программ развития робототехники в наиболее развитых странах, включая проблемы развития робототехники в России.

Результаты работы: Результаты работы включают анализ показателей рынка (мировые расходы на роботизацию, данные о рынке промышленных роботов, в том числе прогнозные показатели рынков основных типов промышленных роботов, компонентов роботов, а также о рынке сервисных роботов), краткий анализ программы и направлений развития робототехники в ведущих странах, а также данные об использовании и производстве роботов за рубежом и в России.

Выводы: Выводы сводятся к необходимости обеспечения органами государственного управления эффективной координации и достойного финансирования НИОКР, имеющих первостепенное значение для экономики страны в целом и для развития робототехники, осуществления новой структурной политики, основанной на долгосрочных приоритетах развития; ускоренного восстановления ведущих производств обрабатывающей промышленности (станкостроение, радиоэлектронная промышленность и др.); обновления основного капитала и т.д. Система государственных приоритетов должна быть многоуровневой, охватывать отрасли и производства на всех уровнях иерархии. Следует учитывать и то, что для рынка робототехники характерны длительные, трудоемкие и капиталоемкие этапы проведения НИОКР и создания опытных образцов, причем ориентация на стартапы и на деятельность отдельных групп энтузиастов-разработчиков роботов не может дать сколько-нибудь ощутимых для экономики России результатов, т.е. необходима разработка и реализация полноценной государственной стратегии.

Ключевые слова: промышленные и сервисные роботы, применение, рынок, показатели

Благодарность. Статья подготовлена в рамках работы по проекту «Развитие науки и технологии в развитых и крупных развивающихся странах: тенденции и перспективы» программы Президиума РАН «Анализ и прогноз долгосрочных тенденций научного и технологического развития: Россия и мир» (№0170-2015-0016)

Для цитирования: Варшавский А. Е. Проблемы развития прогрессивных технологий: робототехника // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2017. Т. 8. № 4. С. 682–697. DOI: 10.18184/2079-4665.2017.8.4.682-697

© Варшавский А. Е., 2017

Problems of the Development of Advanced Technologies: Robotics

Alexander E. Varshavsky¹

¹ Central Economics and Mathematics Institute of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation
47, Nakhimovsky prospect, Moscow, 117418

E-mail: varshav@cemi.rssi.ru

Submitted 10.09.2017; revised 01.11.2017; published online 29.09.2017

Abstract

Purpose: the purpose of the work is to consider the problems of development and the market of industrial and service robots.

Methods: the methodology of the work is based on an analysis of application areas, new trends in the development of industrial and service robots, as well as development programs for robotics in the most developed countries, including the development of robotics in Russia.

Results: the results of the work include the analysis of market indicators (global costs, data on the industrial robot market, including the forecast indicators of the markets for the main types of industrial robots, robot components, and on the market for service robots), a brief analysis of the program and directions for the development of robotics in leading countries, as well as data on the use and production of robots abroad and in Russia.

Conclusions and Relevance: the conclusion is reduced to the need for government bodies to provide effective coordination and necessary funding for research and development, which are of great importance for the country's economy as a whole and for the development of robotics, the implementation of a new structural policy based on long-term development priorities; accelerated recovery of leading manufacturing industries (machine-tool construction, radio-electronic industry, etc.); renewal of fixed capital, etc. The system of state priorities should be multi-level, covering industries and production at all levels of the hierarchy. It should also be taken into account that the robotics market is characterized by long, labor-intensive and capital-intensive stages of R&D and prototype development, so the orientation toward start-ups and the activity of certain groups of enthusiastic robot developers can not yield any tangible results for the Russian economy, that is it is necessary to develop and implement a very well elaborated state strategy.

Keywords: industrial and service robots, application, market, indicators

Acknowledgments. This article is prepared within the project «Development of science and technologies in developed and developing nations: trends and perspectives» of the program of Presidium of Russian Academy of Sciences «Analysis and forecast of long-term trends of science and technology development: Russia and the world» (No. 0170-2015-0016)

For citation: Varshavsky A. E. Problems of the Development of Advanced Technologies: Robotics. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie)* = *MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2017; 8(4):682–697. DOI: 10.18184/2079–4665.2017.8.4.682–697

Введение

Развитие робототехники является приоритетным направлением для инновационной индустриализации России не только в долгосрочной, но уже и в краткосрочной перспективе. Робототехника, по-видимому, может стать локомотивом и для общего экономического роста, учитывая, что наиболее передовые развитые страны в настоящее время создают у себя роботизированные предприятия и переводят к себе производства из развивающихся стран.

Важно подчеркнуть, что Четвертая промышленная революция Industry 4.0 во многом опирается на развитие робототехники. В этой связи целесообразно проанализировать показатели рынка (мировые расходы на роботизацию, данные о рынке промышленных роботов, в том числе прогнозные показатели рынков основных типов промышленных роботов, компонентов роботов, а также рынка сервисных роботов), программы и направления развития робототехники в ведущих странах, а также данные об использовании и производстве роботов за рубежом и в России. При оценке перспектив развития робототехники в нашей стране необходимо также учитывать значительный уровень деиндустриализации экономики, неблагоприятную демографическую ситуацию в России и усиление глобальной нестабильности.

Результаты исследования

Четвертая промышленная революция Industry 4.0

Термин Industry 4.0 означает четвертую промышленную революцию, которая предполагает комплексную трансформацию всех отраслей промышленности путем сопряжения цифровых технологий

и интернета с традиционными производствами. Все производственные звенья (поставщики, предприятие-изготовитель продукции, дистрибьюторы, сам продукт) объединяются при этом на основе цифровизации процессов в интегрированную цепочку создания стоимости. Industry 4.0 предполагает: изменение процесса производства (интеграция машин, складских систем и производственных мощностей в киберфизические системы, существенное повышение гибкости, эффективности и производительности на «умных» предприятиях); а также изменение характера труда на предприятиях (ожидается, что рабочие будут освобождены от рутинных задач и станут выполнять работу, требующую творческого подхода)¹.

Реализация Industry 4.0 основана на развитии следующих направлений: информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ), которые обеспечат цифровизацию всех этапов создания и использования продукта как внутри компаний, так и за их пределами; киберфизических систем для контроля и управления физическими процессами и системами (включают встроенные датчики, интеллектуальные роботы, 3D-печатающие устройства и др.); сетевых коммуникаций (беспроводные и интернет-технологии для связи машин, продуктов, систем и людей); моделирования и виртуализации при разработке продуктов и создании производственных процессов; систем сбора, обработки и использования больших объемов данных и облачных вычислений; средств дополненной реальности и интеллектуальных систем и др.

В результате ожидается повышение производительности за счет значительного сокращения времени между разработкой нового продукта и его

¹ Industry 4.0: The New industrial Revolution for Europe / The European Files. January 2017, № 45

поставками потребителю, повышения эффективности, экономии энергии, обеспечения конкурентоспособности на мировом рынке и т.п.

Центральным звеном в программе Industry 4.0 является сотрудничество человека и робота на производствах будущего, где новые поколения роботов с высокой степенью искусственного интеллекта и человек станут равноправными партнерами. Промышленные роботы будут помогать работникам в решении различных задач, при этом улучшится качество производства и производственных процессов. Ожидается, что, помимо повышения производительности труда, повысится возможность работы для более пожилых рабочих, так как роботы будут помогать им в выполнении заданий, требующих затрат физического труда. При этом различные продукты могут быть получены на одном и том же производственном оборудовании, что позволит выпускать небольшие партии благодаря возможности быстрой перенастройки оборудования.

Мировой рынок робототехники

По оценкам компании Boston Consulting Group мировой рынок роботов, который в 2015 г. составил 26,9 млрд долл., в 2025 г. возрастет до 66,9 млрд долл. В структуре расходов ожидается увеличение доли роботов для персонального пользования с 6,6% в 2010 г. до 13,5% в 2025 г. при снижении доли военных роботов (с 33,8% в 2010 г. до 24,7% в 2025 г.), см. табл. 1.

Как следует из приведенных в табл. 1 данных, производство как промышленных, так и сервисных роботов быстро увеличивается и в будущем прогнозируется еще большее ускорение его роста. По данным Международной федерации робототех-

ники (IFR) ожидается, что в период 2016–2019 гг. будет установлено 1,4 млн промышленных роботов и продано 333 тыс профессиональных и 42 млн потребительских (для личного и домашнего использования) сервисных роботов.

Промышленные роботы

Рынок промышленных роботов

Ежегодные отгрузки промышленных роботов в мире за период 2000–2015 гг. выросли в 2,5 раза (с 98,9 тыс. ед. в 2000 г. до 253,7 тыс. ед. в 2015 г.). В 2010–2015 гг. среднегодовые темпы роста продаж промышленных роботов составили 22,1%. Мировой объем продаж промышленных роботов составляет более 11 млрд долл., а с учетом программного обеспечения, периферийных устройств и технического оборудования рынок робототехнических систем оценивается величиной порядка 35 млрд долл. (2015 г.).

При этом рост мировых отгрузок промышленных роботов происходит неравномерно: в 1995–2003 гг. ежегодно отгружалось около 70–80 тыс. роботов (за исключением 2000 г., когда было отгружено почти 100 тыс. ед.), в 2004–2005 гг. произошел значительный рост отгрузок (до 120 тыс. ед. в 2005 г.), но в 2006–2008 гг. количество отгруженных роботов вновь стабилизировалось на уровне около 110 тыс. ед. Следует отметить, что мировой финансовый кризис привел к резкому сокращению отгрузок только в 2009 г. (примерно до 60 тыс. ед.), но уже в 2010 г. был вновь достигнут уровень 2005 г., и в 2011 г. быстрый рост продолжился (отгрузки составили более 165 тыс. ед.), хотя в 2012 г. было отгружено 159,3 тыс. ед. В последующем быстрый рост возобновился: так, предложение промышленных роботов во всем мире

Таблица 1

Мировой рынок роботов и его структура по видам роботов

Table 1

The world market of robots and its structure by types of robots

Виды роботов	Мировые расходы на роботов, млрд долл.				Структура мирового рынка, %			
	2010	2015 (оценка)	2020 (прогноз)	2025 (прогноз)	2010	2015	2020 (прогноз)	2025 (прогноз)
Роботы для персонального использования	1	2,5	4,4	9	6,6	9,3	10,3	13,5
Роботы для коммерческого применения	3,2	5,9	10,8	17	21,2	21,9	25,2	25,4
Промышленные роботы	5,8	11	16,4	24,4	38,4	40,9	38,3	36,5
Военные роботы	5,1	7,5	11,2	16,5	33,8	27,9	26,2	24,7
Всего	15,1	26,9	42,8	66,9	100,0	100,0	100,0	100,0

Составлено автором по материалам: Boston Consulting Group https://www.bcgperspectives.com/content/articles/business_unit_strategy_innovation_rise_of_robotics/?utm_content=buffercd473&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer
Compiled by the author on the materials: Boston Consulting Group https://www.bcgperspectives.com/content/articles/business_unit_strategy_innovation_rise_of_robotics/?utm_content=buffercd473&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer

Таблица 2

Структура отгрузок и парка промышленных роботов по странам, %

Table 2

Structure of shipments and fleet of industrial robots by country, %

Страна / Год	Отгрузки						Парк					
	2012	2013	2014	2015	2016 (оценка)	2019 (прогноз)	2011	2012	2013	2014	2015 (оценка)	2018 (прогноз)
Страны Америки	17,7	17,0	14,8	15,0	13,9	12,2	16,7	16,8	17,0	16,8	16,3	14,7
Бразилия	1,0	0,8	0,6	0,6	0,6	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8
США, Канада и Мексика	16,5	16,1	14,1	14,4	13,1	11,1	16,0	16,0	16,2	16,0	15,6	13,9
Прочие	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
Страны Азии и Австралия	53,1	55,5	61,0	63,3	65,6	69,0	50,0	50,9	51,7	53,0	54,9	60,9
Китай	14,4	20,5	25,9	27,0	31,0	38,6	6,4	7,8	10,0	12,8	15,8	26,4
Индия	0,9	1,1	1,0	0,8	0,9	1,4	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,2
Япония	18,0	14,1	13,3	13,8	13,1	10,4	26,6	25,1	22,8	20,0	17,9	12,5
Южная Корея	12,2	12,0	11,2	15,1	13,8	11,1	10,8	11,2	11,7	11,9	12,1	12,0
Тайвань	2,1	3,1	3,1	2,8	3,1	3,1	2,6	2,6	2,8	2,9	3,0	2,9
Таиланд	2,5	1,8	1,7	1,0	1,0	1,1	1,1	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Прочие	2,9	2,9	4,8	2,7	2,6	3,2	1,9	2,0	2,2	3,0	3,6	4,1
Страны Европы	25,9	24,3	20,7	19,7	18,7	16,6	32,1	30,8	29,4	27,8	26,0	22,3
Чехия	0,7	0,8	2,1	2,4	2,6	2,7	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8
Франция	1,9	1,2	1,3	1,2	1,1	1,1	3,0	2,7	2,4	2,2	1,9	1,4
Германия	11,0	10,3	9,1	7,9	7,2	6,0	13,6	13,1	12,6	11,9	11,0	9,3
Италия	2,8	2,6	2,8	2,6	2,5	2,2	5,4	4,9	4,4	4,0	3,7	2,9
Испания	1,3	1,6	1,0	1,5	1,4	1,2	2,6	2,3	2,1	1,9	1,7	1,3
Великобритания	1,8	1,4	0,9	0,6	0,6	0,6	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0
Прочие	6,5	6,5	3,3	3,5	3,2	2,8	5,8	5,9	6,1	6,0	5,9	5,6
Страны Африки	0,2	0,4	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
Прочие страны мира	3,1	2,8	3,4	1,8	1,7	1,9	1,0	1,3	1,6	2,2	2,4	1,8
Всего	100	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100	100	100,0	100,0	100,0	100,0

Составлено автором по материалам: World Robotics 2015-2016, <http://www.ifr.org/industrial-robots/>

Compiled by the author on the materials: World Robotics 2015-2016, <http://www.ifr.org/industrial-robots/>

в 2015 г. составило 254 тыс. ед., а в 2019 г. оно должно увеличиться до 414 тыс. ед.; в 2015 г. установленных промышленных роботов во всем мире насчитывалось 1632 тыс. ед. и в 2019 г. ожидается рост этого показателя до 2589 тыс.ед. (по прогнозу IFR).

В настоящее время страны Азии продолжают наиболее активно внедрять промышленные роботы, при этом на первое место в мире вышел Китай (68,5 тыс. ед. в 2015 г.), далее следуют Южная Корея (38,3 тыс. ед.), Япония (35,0 тыс. ед.), Тайвань (7,2 тыс. ед.). Прогнозируется дальнейший рост доли Азиатско-Тихоокеанского региона в общем объеме мировых продаж (с 61% в 2014 г. до 69% в 2019 г.) и в парке установленных промышленных

роботов (с 51,7% в 2013 г. до 60,9% в 2018 г.). Несмотря на рост продаж в 2015 г. на 17,5% по сравнению с 2014 г., эксперты ожидают сокращение доли стран Северной Америки в ежегодных отгрузках (с 14,4% в 2015 г. до 11,1% в 2019 г.) и в парке промышленных роботов (с 16,2% в 2013 г. до 13,9% в 2018 г.). Ожидается также снижение доли европейских стран как в ежегодных отгрузках (с 20,7% в 2014 г. до 16,6% в 2019 г.), так и в парке установленных промышленных роботов (с 29,4% в 2013 г. до 22,3% в 2018 г.), см. табл. 2.

В США в 2015 г. было продано 27504 ед. (на 5% больше, чем в 2014 г.), в Германии – 20105 ед. (рост на 0,3%), в Италии – 6657 ед. (на 7%), Ис-

пании – 3766 ед. (на 62,9%), Франции – 3045 ед. (на 3,4%) и Великобритании – 1645 ед. (на 21,4% меньше, чем в 2014 г.). Отмечается также рост продаж роботов в Чехии и Польше.

Масштабы распространения промышленных роботов хорошо иллюстрируются с помощью показателя обеспеченности этим видом оборудования. Удельная обеспеченность промышленными роботами в расчете на 10 000 занятых наиболее велика в Южной Корее (531 робот на 10 000 занятых в 2015 г., рост на 34,1% по сравнению с 2012 г.), Японии (305, сокращение по сравнению с 2012 г. на 8,1%, в том числе в автомобильной промышленности – на 18,3%), Германии (301, рост на 10,3% по сравнению с 2012 г., для автомобильной промышленности рост составил только 1,2%). В среднем во всем мире этот показатель равен 69, в странах Европы – 92, Америки – 86 и Азии – 57, однако в России в 2012 г. имелось только 2 промышленных робота на 10000 занятых, см. табл. 3.

Области применения

Основная доля отгрузок промышленных роботов приходится на автомобильную, электротехниче-

скую и электронную отрасли промышленности (см. табл. 4).

Последние десятилетия автоматизация на базе станков с ЧПУ, автоматов и полуавтоматов, роботизированных технологических комплексов, гибких производственных модулей, автоматических линий, в том числе гибких, переналаживаемых и роторно-конвейерных, а также гибких производственных систем и участков является генеральной мировой тенденцией развития машиностроения. Выделяют вспомогательные (используемые в качестве дополнительного технологического оборудования, например, загрузочные роботы, которые обслуживают металлорежущие станки, прессы и т.д.) и технологические промышленные роботы (применяемые в качестве основного технологического оборудования для точечной и контурной – лазерной или плазменной – сварки, гидроабразивной резки, абразивной безразмерной обработки – полирования, зачистки, для сборки изделий и т.д.). Основными областями применения промышленных роботов являются сварка (22%), литейное производство (около 15%), механообработка (12%), сборка (6%)².

Таблица 3

Средняя удельная обеспеченность промышленными роботами, ед./10 000 занятых, 2012 и 2015 гг.

Table 3

The average specific supply of industrial robots, units / 10,000 employees, 2012 and 2015

Страна	2012			2015		
	Всего	В том числе		Всего	В том числе	
		В автомобильной промышленности	В прочих отраслях		В автомобильной промышленности	В прочих отраслях
Южная Корея	396	...	302	531	1218	111
Япония	332	1562	219	305	1276	213
Германия	273	1133	147	301	1147	170
США	...	1091	76	176	1218	93
Швеция	164	...	...	212	...	...
Канада	103	...	...	136	795	61
Чехия	60	...	...	93	...	...
Нидерланды	84	...	...	120	...	...
Франция	...	1137	...	127	940	75
Италия	...	1090	115	160	877	126
Китай	...	213	11	49	392	...
Россия	2	...	...	...	...	...

Составлено автором по данным: World Robotics 2015-2016, <http://www.ifr.org/industrial-robots/>

Compiled by the author according to: World Robotics 2015-2016, <http://www.ifr.org/industrial-robots/>

² Черпаков Б.И. Станкостроение, робототехника, автоматизированные комплексы и предприятия: проблемы развития и повышения инновационной активности // Инновационный менеджмент в России (проблемы стратегического управления и научно-технологической безопасности) / руководители автор. колл. Макаров В.Л., Варшавский А.Е. М.: Наука, 2004; Ежеленко В. Промышленная робототехника в России. Краткий обзор роботизации, проблем и перспектив внедрения промышленных роботов на отечественных предприятиях. http://www.umpro.ru/templates/art_print.php?art_id_1=395

Таблица 4

Парк и структура использования промышленных роботов по отраслям

Table 4

Park and structure of industrial robots by industry

Отрасль	Парк роботов, тыс. единиц		Структура, %	
	2013	2014	2013	2014
Автомобильная промышленность	566,5	623,1	42,5	42,1
Электротехническая и электронная промышленность (включая производство компьютеров, компьютерного оборудования, радио и телевизионного оборудования и средств связи, медицинских, прецизионных и оптических приборов)	278,5	328,6	20,9	22,2
Производство резиновых изделий и пластмасс	135,9	150,9	10,2	10,2
Производство пищевых продуктов и напитков	46,1	51,2	3,5	3,5
Производство металлов и машиностроение	138,7	160,9	10,4	10,9
Прочие	166,7	166	12,5	11,2
Всего	1332,2	1480,7	100	100

Составлено автором по данным: World Robotics 2015-2016, <http://www.ifr.org/industrial-robots/>

Compiled by the author according to: World Robotics 2015-2016, <http://www.ifr.org/industrial-robots/>

Промышленные роботы сочетают в себе высокую гибкость и приспособляемость, повторяемость, конфигурируемость, легкость и быстроту программирования, надежность в эксплуатации и возможность полной интеграции с передовыми технологиями. Роботизированные системы широко используются во многих областях: в аэрокосмической, автомобильной, металлургической, фармацевтической, пищевой промышленности и многих других. Современные роботы обладают новыми характеристиками: ловкостью, памятью, обучаемостью и умением распознавать объекты. В результате в настоящее время они применяются в сборке и упаковке, тестировании или проверке продукции и других областях.

Наиболее широко роботы используются в автомобильной промышленности (ежегодные отгрузки выросли с 69,1 тыс. в 2013 г. до 98,9 тыс. роботов в 2014 г.), однако в структуре парка используемых промышленных роботов доля этой отрасли несколько сократилась (с 42,5% до 42,1% соответственно), см. табл. 4. Внедрение коллаборативных роботов привело к росту доли электронной промышленности в парке роботов (с 20,9% до 22,2%, соответственно) и отгрузок с 36,1 тыс. ед. в 2013 г. до 48,4 тыс. ед. в 2014 г.

В Японии, например, в настоящее время 61% промышленных роботов используется в производстве автомобилей и запасных частей к ним, 8% – в

производстве металлоизделий, 7% в резиновой промышленности, производстве изделий из пластмасс, а также в электротехнической промышленности, 2% в пищевой промышленности и 15% в прочих отраслях³.

Анализ показателей обновления парка промышленных роботов свидетельствует, что в 2014 г. наиболее быстро происходило обновление (прирост) парка промышленных роботов в Китае, Индии, Таиланде, Чехии, Тайване, Южной Корее, Бразилии. При этом во Франции, Испании и Японии в 2014 г. отмечался отрицательный прирост парка промышленных роботов, см. табл. 5.

В настоящее время промышленные роботы в среднем выполняют около 10% всех производственных задач. В соответствии с прогнозом Forbes, через 10 лет эта доля вырастет до 25%, а ежегодные отгрузки промышленных роботов увеличатся с 11 млрд долл. в 2015 г. до 24 млрд долл. в 2025 г.⁴ (см. табл. 1). К 2025 г. прирост производительности за счет более широкого использования промышленных роботов, как ожидается, составит от 10% до 30% (в зависимости от страны и отрасли). Совершенствование технологий будет сочетаться со снижением затрат (например, цена роботизированной точечной сварки снизилась в среднем с 182 тыс. долл. в 2005 г. до 133 тыс. долл. в 2014 г. и в ближайшие 10 лет может снизиться еще на 20%).

³ Domestic Robot Development and industrialization of key innovations in technology. <http://www.xsxnzb.com/en/news/21.html>

⁴ <http://www.forbes.com/forbes/welcome/?to=http://www.forbes.com/sites/haroldsirkin/2015/07/15/robots-the-next-industrial-revolution/&ref=https://www.google.ru/&referrer=https://www.google.ru/>

Таблица 5

Показатели обновления парка многоцелевых промышленных роботов (отгрузки/численность парка, % и прирост парка/отгрузки, раз), 2013 и 2014 гг. – факт, 2015 и 2018 гг. – оценка и прогноз

Table 5

Indicators of renewal of the fleet of multi-purpose industrial robots (shipment / fleet size, % and fleet / shipment increase, times), 2013 and 2014 – the fact, 2015 and 2018 – estimation and forecast

Страна/ Год	Отгрузки/численность парка, %				Прирост парка/отгрузки, раз		
	2013	2014	2015	2018	2014	2015	2018
Страны Америки	13,4	13,1	13,3	14,0	0,686	0,651	1,479
Бразилия	16,3	13,2	9,7	16,4	0,784	0,743	2,667
США, Канада и Мексика	13,3	13,1	13,5	13,6	0,679	0,637	1,450
Прочие	14,9	16,2	8,0	58,8	0,910	2,590	-0,800
Страны Азии и Австралия	14,3	17,8	18,5	19,4	0,687	0,763	1,829
Китай	27,5	30,2	28,5	24,4	0,991	0,981	2,342
Индия	19,8	18,1	18,2	22,1	0,980	0,977	2,133
Япония	8,3	9,9	11,1	13,7	-0,279	0,042	-0,135
Южная Корея	13,6	14,0	14,4	14,3	0,838	0,840	1,945
Тайвань	14,6	15,9	16,8	17,9	0,902	0,825	1,375
Таиланд	15,8	15,3	15,1	18,0	0,972	0,954	1,827
Прочие	17,9	35,4	27,8	20,2	0,945	0,966	1,862
Страны Европы	11,0	11,1	11,4	12,7	0,413	0,443	1,303
Чехия	16,5	16,1	17,3	19,2	0,943	0,767	2,057
Франция	6,7	9,1	9,9	11,0	-0,023	0,021	0,378
Германия	10,9	11,4	11,4	11,5	0,408	0,378	1,324
Италия	8,0	10,4	10,8	11,9	0,120	0,209	0,725
Испания	9,8	8,3	9,4	10,8	-0,047	0,266	0,250
Великобритания	15,9	12,4	13,2	14,7	0,642	0,527	1,600
Прочие	14,2	11,7	12,0	14,7	0,700	0,780	1,681
Страны Африки	20,9	11,0	14,4	15,4	0,871	0,963	2,000
Прочие страны мира	4,7	34,9	21,4	24,1	1,000	0,938	0,100
Всего	13,4	15,5	15,9	17,2	0,648	0,694	1,658

Рассчитано автором по данным: World Robotics 2015-2016, <http://www.ifr.org/industrial-robots/>; Варшавский А.Е. Основные тенденции и показатели развития робототехники // Концепции. 2015. № 1 (33). С. 16–25

Compiled by the author according to: World Robotics 2015-2016, <http://www.ifr.org/industrial-robots/>; Varshavsky A.E. Main trends and indicators of development of robotics. Concepts. 2015; 1 (33):16–25

Новые тенденции развития промышленных роботов

В ближайшем будущем ожидается значительный рост использования следующих типов промышленных роботов:

- шарнирные (сочлененные) роботы (в соответствии с прогнозом компании TechNavio⁵, мировой рынок таких роботов будет устойчиво расти со среднегодовым темпом роста более 16% в 2015–2019 гг. и в 2019 г. достигнет 7 млрд долл.; одним из основных факторов роста рынка явля-

ется необходимость обеспечения точности работы на линиях сборки);

- декартовые или линейные роботы (также называются порталными, используются для различных промышленных применений; ожидается, что рынок этих роботов будет расти в среднем ежегодно примерно на 5% в 2015–2019 гг., благодаря расширению их использования в обработке материалов и сборке);
- параллельные (delta) роботы (ожидается, что мировой рынок параллельных роботов будет ста-

⁵ <http://www.technavio.com/>

бильно расти ежегодно примерно на 6% до 2020 г.; в настоящее время такие роботы используются в пищевой промышленности для сортировки и упаковки продуктов питания; предполагается создание интеллектуальных и автономных роботов этого типа, особенно с распространением Интернета вещей (IoT), что приведет к увеличению скорости операций, снижению производственных затрат, повышению качества продукции, улучшению технического обслуживания);

- SCARA роботы (селективная совместимая монтажная роботизированная рука; используются для высокоскоростных точных операций, таких как уплотнение, распределение, сборка и пр.; эти роботы позволяют снизить время цикла и повысить пропускную способность; по прогнозу мировой рынок таких роботов будет расти со среднегодовым темпом около 5% в 2015–2019 гг., в первую очередь, благодаря росту спроса со стороны автомобильной промышленности).

При прогнозировании развития робототехники необходимо учитывать рынок компонентов роботов, в первую очередь контроллеров (ожидается, что рынок контроллеров для роботов будет расти со среднегодовым темпом более 7% в 2016–2020 гг.; разработка контроллеров компактного и малого размера, встраиваемых в роботы, привела к расширению применения промышленных роботов в полупроводниковой и электронной промышленности, а также в сфере НИОКР). Также необходимо учитывать рынок программного обеспечения для роботов – в соответствии с прогнозами среднегодовой рост мирового рынка программного обеспечения для робототехники составит более 4% в 2016–2020 гг., причем в 2020 г. более 68% мирового рынка будет приходиться на разработчиков OEM (Original Equipment manufacturer, – оригинальный производитель оборудования, – программное и аппаратное OEM-обеспечение поставляется специально для распространения среди компаний, которые занимаются сборкой систем).

Новые тенденции развития промышленных роботов характеризуются следующим: повышение простоты использования, развертывания и обслуживания; создание коллаборативных роботов; новые способы управления роботами; усовершенствование органов «чувств» роботов; повышение показателей эффективности производства при использовании роботов и обучение новых сотрудников с помощью роботов. Рассмотрим их более подробно.

Повышение простоты использования, развертывания и обслуживания. В настоящее время особое внимание уделяется нахождению более простых способов управления и использования роботов. В ближайшем будущем ожидается появление ро-

ботов, которые смогут самопрограммироваться (в настоящее время, в основном, каждый робот обучается и программируется уникальным способом); прогнозируется повышение роли сенсорных устройств (техническое зрение, силовые сенсорные устройства и др.); использование речевых команд в управлении роботами.

Создание коллаборативных роботов. Ожидается, что тесное сотрудничество между людьми и роботами на сборочных линиях и других производствах определит будущее промышленной робототехники. Коллаборативные роботы (коботы) предназначены для совместной работы с людьми, они обучаются с помощью демонстрации человеком необходимых действий. За период 2012–2015 гг. количество проданных коллаборативных роботов возросло почти в 5 раз, а в стоимостном выражении их рынок вырос в 6 раз. По оценкам компании Barclays Research, мировой рынок коллаборативных роботов вырастет с 16 млн долл. в 2012 г. и 111 млн долл. в 2015 г. до 12,2 млрд долл. в 2025 г., а общий парк роботов этого типа вырастет с 700 ед. в 2012 г. до 700 тыс. ед. в 2025 г. Считается, что использование коллаборативных роботов позволит США и другим странам с высокой оплатой труда вернуть производство, которое было перемещено в Китай, Мексику и другие страны.

Новые способы взаимодействия с роботами. Прогнозируется, что роботы будут управляться командами с любого устройства, в любом месте с подключением к Интернету с целью упрощения взаимодействия человека и робота на всех этапах (проектирование, продажа, монтаж, наладка, эксплуатация, контроль и обслуживание).

Усовершенствованные «органы чувств» роботов. Для того, чтобы возможности роботов приблизить к человеческим, необходимо обеспечить им способность находить, идентифицировать и манипулировать объектами. Многие разработки в настоящее время нацелены на совершенствование конечностей манипуляторов, имитирующих человеческую руку, для придания им большей гибкости, скорости и ловкости.

Повышение эффективности. Современные промышленные роботы обеспечивают быстрый возврат инвестиций. Интеграция роботов в производство может повысить производительность труда, снизить накладные расходы, обеспечить гибкость, уменьшить количество отходов, а также повысить качество.

Роботизированное обучение. Проектирование, создание, маркетинг, продажа, установка, эксплуатация и техническое обслуживание роботов создает рабочие места, которые ранее не существовали; эти места, как правило, высокооплачиваемы,

с хорошим уровнем пособий. Роботы позволяют компаниям оставаться конкурентоспособными, даже при сохранении производства в странах с высокой себестоимостью, осуществлять reshoring.

Рынок сервисных роботов

Общее количество профессиональных сервисных роботов (для ОПК и процессов логистики, полевые, медицинские роботы, мобильные платформы и др.), проданных в мире в 2015 г., увеличилось на 25% по сравнению с 2014 г., составило 41,0 тыс. ед. (32,9 тыс. ед. в 2014 г.), объем продаж вырос на 14% (4600 млн долл.).

Ожидается, что в период 2016–2019 гг. около 333 тыс. профессиональных сервисных роботов будет продано на сумму 23,1 млрд долл. В течение этого периода по прогнозу IFR значительно возрастет число и объем продаж следующих роботов:

- логистических систем – до 175 тыс. ед. на сумму 5,3 млрд долл. (в 2015 г. были установлены 19 тыс. логистических систем стоимостью 0,8 млрд долл. и в 2014 г. – 12 тыс. ед., 0,5 млрд долл.);
- для ОПК – будет продано за этот период 74,8 тыс. ед. на 3,3 млрд долл. (в 2015 г. продано 11,2 тыс. ед., 1,0 млрд долл. и в 2014 г. 11,0 тыс. ед., также 1,0 млрд долл.);
- полевых роботов – прогнозируется продать за 4 года 34,6 тыс. ед. на 5,8 млрд долл. (в 2015 г. продано 6,4 тыс. ед., 1,1 млрд долл. и в 2014 г. 5,8 тыс. ед., 1,0 млрд долл.);
- медицинских роботов – 8,2 тыс. ед. на сумму 7,2 млрд долл. за период (1,3 и 1,2 тыс. ед. на сумму 1,5 и 1,4 млрд долл. в 2015 г. и 2014 г., соответственно); медицинские роботы являются наиболее дорогими, их стоимость в среднем составляет 1 млн долл., с учетом стоимости аксессуаров и дополнительных услуг.

Начиная с 1998 г., в общей сложности используется около 220000 сервисных роботов, однако получить точные оценки затруднительно из-за различного срока эксплуатации роботов (например, подводные роботы могут использоваться более 10 лет, промышленные роботы – 12 лет, срок службы роботов для ОПК – несколько месяцев и менее)⁶.

В 2015 г. роботов для ОПК было продано, таким образом, около 23% от общего объема продаж профессиональных сервисных роботов; доля проданных в 2015 г. полевых роботов составила 16%, медицинских роботов – 3% (32% от общей стои-

мости проданных профессиональных сервисных роботов); роботов для процессов логистики – 46% от общего объема продаж и 17% от общей стоимости профессиональных сервисных роботов.

Ожидается, что в период 2016–2019 гг. будет продано 42 млн потребительских сервисных роботов на сумму 22,4 млрд долл., в том числе для домашнего пользования 30,8 млн ед. на сумму 13,2 млрд долл. (1,2 и 1,2 млрд долл., 3,7 и 3,4 млн ед. в 2015 г. и 2014 г. соответственно) и роботов для развлечения и досуга – 11 млн ед. на сумму 9,1 млрд долл. (1,0 и 1,0 млрд долл., 1,7 и 1,3 млн ед. в 2015 г. и 2014 г. соответственно).

В 2015 г. было продано около 5,4 млн сервисных роботов для домашнего использования (на 16% больше, чем в 2014 г., объем продаж за год увеличился с 2,1 до 2,2 млрд долл.). В основном это роботы для чистки помещений, скашивания травы, роботы для развлечения и для образования. Отдельно выделяются роботы для инвалидов. Их продажи также значительно выросли (более чем в 6 раз – с 699 ед. в 2013 г. до 4713 ед. в 2015 г.).

Расширение использования и программы развития робототехники в наиболее развитых странах

Германия. В 2015 г. сектор робототехники и автоматизации в Германии достиг 12,2 млрд евро, рост составил 7% по сравнению с предыдущим годом. Высокий спрос во всем мире на робототехнику и интегрированные решения для сборки позволяют прогнозировать дальнейший рост продаж. В 2016 г. Союз немецких машиностроителей (VDMA) оценил объем продаж на уровне 12,5 млрд евро (рост на 2%).

По оценкам, приведенным Automatica⁷, 81% промышленных менеджеров в Германии ожидают, что использование роботов в малых и средних компаниях существенно возрастет благодаря появлению коллаборативных роботов (коботов). В настоящее время 52% немецких компаний либо уже автоматизированы с помощью промышленных роботов, либо рассматривают конкретные возможности использования робототехники. Быстрому распространению промышленных роботов на малых и средних предприятиях способствует низкая стоимость нового поколения роботов и гибкость их работы. Конкуренция в области промышленных роботов в Германии довольно высока, помимо собственной компании KUKA имеются также дочерние компании ABB Robotics, Stäubli и другие.

⁶ <http://www.ifr.org/service-robots/statistics/>

⁷ <http://www.automatica-munich.com/link/en/28872362>

По данным IFR, Германия занимала в 2014 г. четвертое место в мире по числу установленных промышленных роботов и первое – в Европе.

Северная Америка. По данным Robotic Industries Association, в 2015 г. в Северной Америке были сделаны заказы на 31464 робота на сумму 1,8 млрд долл. (на 14% больше в количественном и на 11% в стоимостном выражении по сравнению с 2014 г.). Было отгружено 28049 роботов общей стоимостью в 1,6 млрд долл. (на 10% и 9% больше, чем в 2014 г. соответственно). Автомобильная промышленность была основным потребителем роботов, на втором месте была полупроводниковая и электронная промышленность. Наиболее значительно вырос спрос на промышленных роботов для нанесения покрытий и распределения (рост на 49%), складской техники (24%) и точечной сварки (22%).

По данным обследования, проведенного компанией PwC, 59% производителей в настоящее время используют роботизированную технологию; 28% считают, что замена рабочих роботами будет иметь наибольшее влияние на производство США в ближайшие 3-5 лет; 35% считают, что наибольшее влияние будет оказывать создание новых рабочих мест для проектирования передовых роботов и роботизированных операционных систем.

Китай. С 1999 г. спрос на роботов в стране растет в среднем на 35% в год. За 2009-2011 гг. поставки роботов выросли почти в 5 раз. Основной спрос на роботов предъявляет автомобилестроение. Если в 2006 г., по данным IFR, в отрасли было всего 36 роботов на 10 000 работников, то в 2011 г. – уже 141 и в 2015 г. – 392, см. выше.

В 2015 г. объем продаж роботов в Китае превысил 68 тыс. ед. (на 18% выше, чем в 2014 г.). В основном Китай закупает роботов у 4-х транснациональных корпораций – ABB Group, Fanuc Corp., Yaskawa Electric Corp и Kuka Robotics. На них приходится 58% рынка. Однако в 2013 г. каждый четвертый из установленных за год в Китае 37 тыс. промышленных роботов был произведен в стране. По оценкам, к 2018 г. в стране будет работать более 30% всех промышленных роботов в мире. В соответствии с прогнозом IHS Technology, в структуре продаж промышленных роботов будут преобладать шарнирные (сочлененные) роботы, хотя ожидается увеличение доли SCARA роботов в связи с тем, что отрасли, в которых они используются, сталкиваются с нехваткой рабочей силы и ростом ее стоимости.

Быстрый рост рынка промышленных роботов в Китае вызван целым рядом причин: старение населения (доля населения в возрасте до 65 лет сократилась с 95% в 1990 г. до 92% в 2010 г., и продолжает сокращаться); подорожание рабочей силы. Развитие робототехники получило правительственную поддержку в рамках программы «Сделано в Китае 2025» («Made in China 2025»), согласно которой к 2030 г. страна должна стать лидером на рынке робототехники. План развития робототехники включает в себя следующие цели, которые должны быть достигнуты к 2020 г.: создание не менее 3 роботостроительных компаний; производство 100 тыс. промышленных роботов китайскими компаниями⁸. Автомобильная промышленность в настоящее время является крупнейшим заказчиком роботов в Китае, на нее приходится около 40% парка роботов, далее следует электронная промышленность.

Эксперты, однако, предостерегают Китай от возможных последствий ускоренной роботизации страны, которая приведет к потере рабочих мест многочисленными работниками среднего звена, особенно в отраслях обрабатывающей промышленности.

Южная Корея. Южная Корея является одной из ведущих робототехнических стран. Правительство страны поддерживает робототехнические технологии на протяжении более 10 лет, а в апреле 2015 г. разработало стратегию инноваций в промышленности (Инновационная стратегия обрабатывающей промышленности 3.0) и опубликовало проект роботизации малого и среднего бизнеса в стране. В настоящее время 93% робототехнических компаний Южной Кореи представляют собой малые и средние предприятия. В 2014 г. южнокорейский рынок промышленной робототехники вырос на 19,2% и достиг 2,6 млрд долл. По прогнозам ожидается среднегодовой рост производства промышленных роботов на 18% в течение следующих 5 лет.

Правительство Южной Кореи предоставило компании Samsung многомиллионные инвестиции для разработки высокоточных роботов, которые в настоящее время дороги и часто закупаются за рубежом. Предполагается, что проект будет выполнен к концу 2018 г., что позволит отказаться от использования китайских рабочих с низкой зарплатой и заменить их роботами. Роботы будут делать мобильные телефоны и другую бытовую электронику, требующую высокого уровня точности. В стране действует Robot Pilot Program, направленная на поддержку и продвижение проектов в области робототехники с дальнейшей их коммерциализацией.

⁸ http://usa.chinadaily.com.cn/china/2016-07/30/content_26277038_3.htm

Программа развития робототехники в странах ЕС. В 2014 г. стала разрабатываться новая европейская программа развития робототехники Strategic Research Agenda For Robotics in Europe (SPARC). Программа SPARC охватывает промышленность, сельское хозяйство, здравоохранение, транспорт, гражданскую безопасность, домашние хозяйства. Цель программы состоит в усилении позиции Евросоюза на мировом рынке робототехники и повышении показателя годовых продаж европейских роботов до 60 млрд евро в год к 2020 г.

Программа ставит своей задачей расширение сферы применения робототехники, повсеместного ее использования не только на крупных предприятиях, но и на средних и малых производствах. Ожидается, что будут созданы 240 тыс. новых рабочих мест в Европе⁹.

В дорожной карте 2015 г. были выделены следующие виды роботов¹⁰: промышленные, медицинские, сельскохозяйственные, гражданские, коммерческие, транспортные и логистические, потребительские.

Промышленные роботы. Предполагается, что в среднесрочной перспективе они помогут решить следующие задачи: создание простых и гибких производств; миниатюрный монтаж; внедрение кибер-физических производственных систем; внедрение интуитивных и адаптивных производственных систем, включая интуитивное программирование; развертывание двуруких легких и недорогих манипуляторов; расширение сотрудничества с человеком. Области использования: электронная промышленность, производство транспортных средств и оборудования, металлургическое производство, производство резиновых и пластмассовых изделий, пищевых продуктов, включая напитки, и табака. Особое место занимает применение роботов в пищевой промышленности. Они используются там, где есть высокий уровень ручного труда, потребность в гибком производстве, или где имеется значительный риск загрязнения. Предполагается, что будущие возможности робототехники в этой отрасли будут зависеть от степени развития ее модульности и возможностей адаптации (адаптация к индивидуальным заказам, переход на новый тип продукции). Особое внимание уделяется развитию возможностей манипуляции роботов с мягкими материалами, в том числе в таких отраслях, как пищевая и швейная промышленность.

Роботы в области медицины и здравоохранения. Роботы в области медицины и здравоохранения

могут быть разделены на три основные группы: клинические, реабилитационные и вспомогательные. Клинические роботы применяются в диагностике, лечении, хирургии и изготовлении лекарств. Реабилитационные роботы – в послеоперационном периоде или при уходе после травм. Вспомогательная робототехника охватывает другие аспекты здравоохранения (основной функцией является предоставление вспомогательной помощи пациентам в больнице).

Роботы в сельском хозяйстве. Главной целью применения робототехники в сельском хозяйстве является повышение эффективности фермерских хозяйств при сохранении экономических и экологических стандартов. Ожидается, что возрастающее использование роботизированных технологий повлияет на качество жизни работников фермы и сможет привлечь молодое поколение в сельское хозяйство. В настоящее время современные робототехнические системы обеспечивают ограниченную автоматизацию процессов. Предполагается, что в будущем произойдет постепенное увеличение уровня автономии за счет обработки большого объема данных и использования знаний о каждом хозяйстве (например, предпочтений фермера и работников), улучшения анализа почвы, распределения сельскохозяйственных культур более эффективным способом. Сельскохозяйственные автономные роботы можно распределить по трем основным категориям: земледелие, животноводство и производство специальных культур. В будущем ожидается, скорее всего, создание систем, способных избирательно собирать урожай спелых плодов, а также диагностировать и избирательно реагировать на ранние признаки заражения вредителями или заболевания сельскохозяйственных культур.

Гражданская робототехника. Сфера гражданской робототехники включает в себя широкий спектр работ: от поддержки гражданской инфраструктуры (дорог, канализации, обслуживания общественных зданий, инспекция рек, сбор мусора и т.д.) до поддержки правоохранительных органов и помощи в чрезвычайных ситуациях. Гражданские роботы будут работать под наблюдением квалифицированного персонала в опасных, загрязненных средах или в экстремальных условиях, которые представляют угрозу жизни людей. Типичными областями применения роботов для гражданской инфраструктуры являются: обслуживание и чистка городских улиц; услуги гражданской безопасности (полиция или пограничные службы, органы без-

⁹ Strategic Research Agenda for Robotics in Europe – SPARC. The Partnership for Robotics in Europe

¹⁰ Robotics 2020. Multi-Annual Roadmap For Robotics in Europe / Call 2 ICT24 (2015) – Horizon 2020. Release B 06/02/2015

опасности); аварийные службы (пожарная служба, скорая помощь и береговая охрана); экологические услуги, такие, как наблюдение рек, контроль качества воздуха и степени загрязнения окружающей среды. Робототехника используется также в научных исследованиях, таких как исследования океанов, вулканов, геологических обследований. Ожидается рост рынка дистанционно управляемых морских роботов, автономных беспилотных автомобилей и др.

Роботы для коммерческой сферы. Роботы для коммерческой сферы будут использоваться в нефтегазовой и горнодобывающей промышленности, в строительстве, энергетике, маркетинге, для непрерывного контроля, инспекции и ремонта, для осмотра и технического обслуживания коммерческой инфраструктуры и пр.

В будущем предполагается разработать следующие виды роботизированных систем в сфере транспорта и логистики: автономные наземные средства, автономное комплектование, автономная упаковка и загрузка для распределения, планирование оптимизации складских операций, системы разгрузки, укладки на поддоны, распаковки, переупаковки и штабелирования, логистические процессы в розничной торговле и др.

Потребительские роботы. Потребительские роботы включают в себя: бытовую технику, средства для развлечений, образовательных роботов, помощников в быту.

Стратегия развития робототехники в Японии. Вслед за европейской, в 2014 г. была принята программа развития робототехники в Японии, получившая название «Революция роботов». Японская программа ориентирована на повсеместное распространение робототехники в медицине, сельском хозяйстве и строительстве, и рассчитана на 2015-2020 гг. Программа ставит своей целью обеспечить рост продаж робототехники с 600 млрд иен (4,9 млрд долл.) в год до 2,4 трлн иен в 2020 г. Необходимость новой программы объясняется целым рядом причин: старение общества, нехватка рабочей силы, повышенное внимание к робототехнике в других странах как к ключевому условию роста экономики.

Промышленные роботы. Японские компании являются крупнейшими поставщиками промышленных роботов в мире. Продажи роботов в 2012 г. составили 340 млрд иен (около 50% рынка), при этом в ключевых элементах робототехники, таких как точные редукторы и ряд других, доля Японии доходила до 90%. Правительство Японии рассматривает роботизацию в качестве потенциального решения проблем быстро стареющего общества (число граждан в возрасте от 65 лет и выше в октябре

2013 г. превысило 32 млн человек, почти четверть населения страны, а расходы на социальное обеспечение достигли 108 трлн иен в 2012 финансовом году). По оценкам правительства, численность занятых в стране составляет менее 80 млн человек и, по прогнозам, будет продолжать снижаться дальше. Безработица в настоящее время находится на минимальном за 18 лет уровне в 3,3%, некоторые производства вынуждены механизировать производство из-за невозможности найти сотрудников.

Сервисные роботы. По оценкам, объем рынка сервисных роботов, который в 2012 г. составлял около 60 млрд иен, включая медицинские услуги, приложения в области безопасности и логистики, вырастет до 2,6 трлн иен в 2025 г.

По данным Boston Consulting Group, робототехника Японии может помочь сократить на 25% затраты труда заводских рабочих к 2025 г. и привести к значительному повышению производительности труда в секторе услуг (по оценкам, на 60%).

По Стратегическому плану развития роботов в Японии важнейшими являются следующие направления: превращение нероботизированных устройств в роботов с помощью новейших сенсорных технологий и технологий искусственного интеллекта (например, автомобили, бытовая техника, мобильные телефоны и т.д.); использование роботов на производстве, а также в различных сферах повседневной жизни, что приведет к формированию общества, в котором добавленную стоимость будут создавать роботы. Если до настоящего времени роботизация осуществлялась, в основном, крупными компаниями в автомобильной, электротехнической и электронной отраслях промышленности, то в будущем роботы будут обслуживать потребности пищевой и легкой промышленности (продовольствие, косметические, медицинские и фармацевтические товары) и сферы услуг.

В целом намечено увеличить в 2 раза рынок роботов, используемых в производственном секторе, к 2020 г., увеличить темпы роста производительности труда в обрабатывающей промышленности более чем на 2% в год, увеличить уровень роботизации процессов сборки для крупных компаний и для малого и среднего бизнеса по отношению к показателям 2015 г.

Для сервисных роботов предполагается достичь к 2020 г. 20-кратного увеличения рынка роботов, используемых в непроизводственной сфере, и трехкратного роста производительности труда в сфере услуг. Ожидается рост внутреннего рынка хирургических роботов, увеличение доли больных, за которыми ухаживают роботы, с 59,8% в настоящее время до 80% в 2020 г., доли роботов для реабилитации с 65,1% до 80 % соответственно.

В сфере обслуживания инфраструктуры, ликвидации последствий стихийных бедствий и строительстве ожидается увеличение темпов распространения автоматизированных технологий с использованием датчиков, роботов и технологий неразрушающего тестирования.

В сельском, лесном хозяйстве, рыболовстве и пищевой промышленности прогнозируется ввод в эксплуатацию в полевых условиях самоходных тракторов к 2020 г., внедрение, по крайней мере, 20 моделей новых роботов, которые будут способствовать энергосбережению и повышению производительности труда в этих отраслях.

Роботы в России

Интенсивное развитие робототехники, происходящее в мире, неизбежно ставит вопрос об ускорении развития этой революционной технологии в нашей стране.

Однако за период перехода к рыночной экономике отечественное станкостроение было в значительной степени разрушено. По данным Н. Паничева, последнего министра станкоинструментальной промышленности СССР, к 2011 г. сохранилось всего около 180 предприятий и организаций этой отрасли (примерно 70% от производственной мощности в РСФСР), которые выпускают только 5% продукции от уровня советского времени (половина этого выпуска идет на экспорт). При этом полностью уничтожено 42 станкостроительных предприятия. Особенно пострадали предприятия в Москве – Московский станкостроительный завод им. Орджоникидзе, «Фрезер», Завод координатно-расточных станков, Институт ЭНИМС и завод «Станкоконструкция», «Красный пролетарий»¹¹. Все это значительно усложняет ситуацию и требует незамедлительного принятия соответствующих мер на самом высоком государственном уровне.

Развитие парка производственных роботов требует больших усилий по восстановлению и дальнейшему развитию производств, являющихся основными потребителями этой прогрессивной технологии и предъявляющих спрос на робототехнику. Очевидно, с помощью стартапов и других

частных мероприятий развитие робототехники не может быть осуществлено в желаемые сроки. Следует подчеркнуть, что возрождение многих заводов, например, «Красного пролетария», на котором уже в середине 1980-х гг. имела линия с обрабатывающими центрами и роботами, еще возможно, так как все коммуникации сохранились, тем более, что пока имеются кадры: инженеры, конструкторы, технологи и рабочие¹².

Во времена СССР было выпущено в общей сложности более 100 тыс. промышленных роботов. Они заменили более одного миллиона рабочих. Однако за период 1992–1994 гг. почти все эти роботы перестали существовать. На 2004 г. парк роботов в России оценивался в 5 тыс. ед., в 2007 г. и в начале 2015 г. – около 8 тыс. ед.¹³. В то время как страны Азии, Америки и Европы продолжают наиболее активно внедрять промышленные роботы, см. выше, показатели для России представляются особенно низкими. По данным IFR и НАУРР (Национальная ассоциация участников рынка робототехники) продажи промышленных роботов в России были осуществлены в 2009 г. и составили 268 ед., в 2010 г., несмотря на общее оживление в экономике, продажи сократились до 232 ед.; в 2013 г. был достигнут максимум продаж – 615 роботов, но в 2014 г. объем продаж снизился примерно до 340 роботов из-за падения валютного курса. В 2015 г., по оценкам, было продано около 550 роботов (0,25% мирового рынка), в основном производства компаний KUKA и FANUC (около 90% рынка). В среднем в России объем продаж роботов составляет всего около 500-600 роботов в год, плотность роботизации – около 2 роботов на 10 000 рабочих, в Китае и ЮАР – около 24, в Бразилии – 5, в Индии примерно так же, как и в России.

Следует учитывать также компании – системные интеграторы, встраивающие роботы в технологический процесс (разработка специализированной оснастки, настройка ПО, сервис и т.д.), которых в России насчитывается около 50 компаний-интеграторов¹⁴. В указанной работе отмечаются проблемы развития производства и использования роботов в стране, в том числе наличие готовых импортных решений; недостаток собственных техно-

¹¹ Чуйков А. Эра болтунов // Аргументы Недели. 25 августа 2011. № 33 (274)

¹² Черпаков Б.И. Станкостроение, робототехника, автоматизированные комплексы и предприятия: проблемы развития и повышения инновационной активности // Инновационный менеджмент в России (проблемы стратегического управления и научно-технологической безопасности) / Руководители автор. колл. Макаров В.Л., Варшавский А.Е. М.: Наука, 2004.; Речменский В. Жизнь и смерть «красного пролетария» // Аргументы Недели. 19 января 2012. № 2 (294)

¹³ Анализ робототехники в России // ProRobot.ru. 07.02.2011. http://www.prorobot.ru/18/analiz_robototekniki.php; Катышев П. Россия без роботов // Ведомости. 14.11.2016

¹⁴ Конюховская А. Рынок промышленной робототехники в России и мире // Control Engineering Россия. 2016. № 3 (63). С. 40–44

логий производства; отсутствие российской электронной базы (все современные комплектующие и технологии зарубежные); слабая инфраструктура; нехватка оборудования и ПО для проектирования; недостаток государственной поддержки робототехники в целом; отсутствие реальной поддержки малых инновационных компаний со стороны государства; инертность и низкий старт реализации целевой программы развития госпредприятий с применением робототехники; ориентация на задачи служб специального назначения; отсутствие понятных и прозрачных механизмов финансирования исследований; проблемы с поставкой и закупкой комплектующих, что существенно тормозит разработки

По оценке экспертов, инвестиции РФ в робототехнику составляют 30–50 млн долл. в год, тогда как общемировые расходы составляют 7–9 млрд долл.¹⁵ В 2015 г. был закрыт Волжский машиностроительный завод, который был единственным производителем промышленных роботов в стране.

Роботы используются, прежде всего, в автомобилестроении, медицине, производстве военной техники. Для развития производства предполагается использовать ряд мер (субсидирование процентной ставки по кредитам, налоговые льготы и др.) по поддержке компаний, осуществляющих исследования в сфере робототехники и предпринимающих шаги по коммерциализации результатов своих исследований.

Существует несколько факторов, сдерживающих применение промышленных роботов в России. Одна из причин, по которым развитие промышленных роботов в России существенно отстает от показателей ведущих зарубежных стран, состоит в отсутствии государственной поддержки и налоговых льгот для предприятий, выпускающих промышленные роботы. Кроме того, необходимо наличие квалифицированных кадров, способных обеспечить эксплуатацию роботов.

Еще одним существенным фактором, определяющим уровень развития робототехники в стране, является уровень развития автомобильной и в целом обрабатывающей промышленности. Уровень локализации производства иномарок невелик; руководители российского «АвтоВАЗа» оценивали спрос на роботов со стороны автомобильной промышленности России в 300–400 роботов в год, причем около 200 из них производилось для

собственных нужд «АвтоВАЗа» Волжским машиностроительным заводом, закрытом, как уже отмечалось, в 2015 г.

В России особое внимание следует, очевидно, уделять и развитию сервисных роботов, учитывая крайне неблагоприятную демографическую обстановку в стране. Безусловно, безальтернативным является ускоренное развитие военных роботов из-за большой протяженности границ и необходимости обеспечения обороноспособности страны. Российский рынок робототехники представлен в основном космическими и специальными роботами (саперами, разведчиками), что затрудняет точную оценку объемов производства робототехники. Однако отставание от развитых стран значительно¹⁶. Следует отметить, что ситуация с сервисными роботами, в первую очередь, для медицины, образования, сферы услуг у нас лучше, чем с промышленными роботами.

Следует учитывать и то, что для рынка робототехники характерны длительные, трудоемкие и капиталоемкие этапы проведения НИОКР и создания опытных образцов. Очевидно, ориентация на стартапы, на деятельность отдельных групп энтузиастов-разработчиков роботов в Сколково, не может дать сколько-нибудь ощутимых для экономики России результатов. Необходима разработка и реализация полноценной государственной стратегии.

Выводы

Таким образом, развитию робототехники в наиболее развитых, а также в развивающихся странах уделяется большое внимание. Отставание в этом направлении, особенно при интенсивном развитии робототехники в мире, для нашей страны недопустимо. Это подчеркивается не только потребностями инновационного развития, но и сложной демографической ситуацией, а также огромной территорией России.

Необходимо срочное ускорение развития промышленных роботов, сервисных роботов, особенно для сельского хозяйства и для ухода за престарелыми и больными, военных роботов.

Представляется целесообразным создание централизованного фонда поддержки фундаментальных и прикладных исследований. Необходимо обеспечение органами государственного управления эффективной координации и достойного финансирования НИОКР, имеющих первостепенное

¹⁵ Newsland.ru (дата обращения: 01.08.2016); Зубарева И. Роботы получают льготы // Российская Бизнес-газета. Промышленное обозрение. 01.04.2014. №941(12).

¹⁶ Робототехника — глобальные перспективы, самые перспективные компании и проекты. <https://utmagazine.ru/posts/7550-robototekhnika-globalnye-perspektivy-samye-perspektivnye-kompanii-i-proekty>

значение для экономики страны в целом и для развития робототехники в частности, а также воссоздание мощного станкостроения в стране.

Для обеспечения научно-технологической безопасности необходимо устранение негативного воздействия рассмотренных макро- и микроэкономических факторов. Требуется осуществление новой структурной политики, основанной на долгосрочных приоритетах развития; ускоренное восстановление ведущих производств обрабатывающей промышленности (станкостроение, радиоэлектронная промышленность и др.); обновление основного капитала, импорт новых для страны технологий, финансовая поддержка и кредитные линии для приоритетных направлений развития; устранение деформаций в оплате труда и чрезмерного неравенства.

Должны быть четко определены направления макроэкономической политики, и на этой основе должны быть сформулированы и реализованы приоритеты научно-технологической и инновационной политики. Система государственных приоритетов должна быть многоуровневой, охватывать отрасли и производства на всех уровнях иерархии. Бизнес вместе с государственными компаниями должен соблюдать эти приоритеты, что требует квалифицированного контроля со стороны органов государственного управления.

Необходимо также изменить цели микроэкономической политики, в первую очередь, обеспечив снижение чрезмерной дифференциации доходов как регионов, так и отдельных домашних хозяйств. Следует понимать, что территориальное неравенство достигло таких размеров, когда возникли чрезвычайно мощные центростремительные тенденции, которые при их сохранении и усилении могут в условиях усиления глобальной нестабильности стать реальной угрозой возможного перехода от сегодняшней России с ее огромной территорией к Московскому княжеству. Соответственно, тормозится и инновационная деятельность.

Очевидно, для обеспечения научно-технологической безопасности России должен быть повышен уровень государственного управления, что подтверждается результатами опроса участников Гайдаровского форума в январе 2017 г., которые показали, что самыми важными являются, по мнению опрошенных, следующие вызовы: неэффективность госуправления (30% респондентов) и технологическое отставание (26%)¹⁷.

Все это должно учитываться при прогнозировании и разработке различных сценариев долгосрочных тенденций развития прогрессивных технологий, в частности, робототехники в России.

Список литературы

1. Инновационный менеджмент в России (проблемы стратегического управления и научно-технологической безопасности) / руководители автор. колл. Макаров В.Л., Варшавский А.Е. Монография. М.: Наука, 2004. 880 с.
2. Варшавский А.Е. Основные тенденции и показатели развития робототехники // Концепции. 2015. № 1 (33). С. 16–25.
3. Конюховская А.Е. Рынок промышленной робототехники в России и мире // Вестник Института проблем естественных монополий: техника железных дорог. 2016. № 3 (35). С. 5–11. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26452801>
4. Инновационный путь развития для новой России / под ред. Горегляда В.П. М.: Наука, 2005. 343 с.
5. Robotics 2020. Multi-Annual Roadmap For Robotics in Europe/ Call 2 ICT24 (2015) – Horizon 2020. Release B 06/02/2015
6. Робототехника – глобальные перспективы, самые перспективные компании и проекты. URL: <https://utmagazine.ru/posts/7550-robototekhnika-globalnye-perspektivy-samye-perspektivnye-kompanii-i-proekty>
7. Venkatesan V.S. GSM Controlled Robotics. In.: Fourth International Conference on Advanced Computing & Communication Technologies, 2014. Central Power Res. Inst., Bangalore, India. DOI: 10.1109/ACCT.2014.12
8. Shigeoki Hirai, Fumi Seto, Kazuhito Yokoi. Special Issue on Strategic Development of Advanced Robotics Elemental Technologies. Journal of Robotics and Mechatronics. 2011. Tom 23, issue 6. DOI: 10.20965/jrm.2011.p0906
9. Control Problems in Robotics / eds. Antonio Bicchi, Domenico Prattichizzo, Henrik Iskov Christensen. Springer Tracts in Advanced Robotics, 2003. DOI: 10.1007/3-540-36224-x
10. Innovation, Science, and Institutional Change / eds. Hage J., Meeus M. Oxford Univ. Press, 2009. DOI: 10.1111/j.1467-9310.2008.00543_1.x
11. Ежеленко В. Промышленная робототехника в России. Краткий обзор роботизации, проблем и перспектив внедрения промышленных роботов на отечественных предприятиях. URL: http://www.umpro.ru/templates/art_print.php?art_id_1=395

¹⁷ Кудрин А. Устойчивый экономический рост: модель для России. Выступление на Гайдаровском форуме 13.01.2017. <https://akudrin.ru/>

Об авторе:

Варшавский Александр Евгеньевич, заведующий лабораторией, Центральный экономико-математический институт Российской академии наук (117418, Москва, Нахимовский пр-т, 47), Москва, Российская Федерация, доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор, varshav@cemi.rssi.ru

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

References

1. Innovation management in Russia (problems of strategic management and scientific and technological safety) / Heads of the author. call. Makarov V.L., Varshavsky A.E. Monograph. Moscow: Science, 2004. 880 p. (in Russ.)
2. Varshavsky A.E. Main trends and indicators of development of robotics. *Kontseptsii = Concepts*. 2015; 1(33):16–25 (in Russ.)
3. Koniukhovskaia A.E. Industrial robotics market in Russian and the world. *Vestnik Instituta problem estestvennykh monopolii: tekhnika zheleznikh dorog = Bulletin of the Institute of Natural Monopolies: Railway Engineering*. 2016; 3(35):5–11 (in Russ.)
4. Innovatsionnyi put' razvitiya dlya novoi Rossii [Innovative way of development for the new Russia] / ed. Goreglyada V.P. M.: Nauka, 2005. 343 p. (in Russ.)
5. Robotics 2020. Multi-Annual Roadmap For Robotics in Europe/ Call 2 ICT24 (2015) – Horizon 2020. Release B 06/02/2015 (in Eng.)
6. Robototekhnika – global'nye perspektivy, samye perspektivnye kompanii i proekty [Robotics – global perspectives, the most promising companies and projects]. URL: <https://utmagazine.ru/posts/7550-robototekhnika-globalnye-perspektivy-samye-perspektivnye-kompanii-i-proekty> (in Russ.)
7. Venkatesan V.S. GSM Controlled Robotics. In.: Fourth International Conference on Advanced Computing & Communication Technologies, 2014. Central Power Res. Inst., Bangalore, India. DOI: 10.1109/ACCT.2014.12 (in Eng.)
8. Shigeoki Hirai, Fumi Seto, Kazuhito Yokoi. Special Issue on Strategic Development of Advanced Robotics Elemental Technologies. *Journal of Robotics and Mechatronics*. 2011. Tom 23, issue 6. DOI: 10.20965/jrm.2011.p0906 (in Eng.)
9. Control Problems in Robotics / eds. Antonio Bicchi, Domenico Prattichizzo, Henrik Iskov Christensen. *Springer Tracts in Advanced Robotics*, 2003. DOI: 10.1007/3-540-36224-x (in Eng.)
10. Innovation, Science, and Institutional Change / eds. Hage J., Meeus M. Oxford Univ. Press, 2009. DOI: 10.1111/j.1467-9310.2008.00543_1.x (in Eng.)
11. Ezhelenko V. Promyshlennaya robototekhnika v Rossii. Kratkii obzor robotizatsii, problem i perspektiv vnedreniya promyshlennykh robotov na otechestvennykh predpriyatiyakh [Industrial robotics in Russia. A brief overview of the robotization, problems and prospects for the introduction of industrial robots in domestic enterprises]. http://www.umpo.ru/templates/art_print.php?art_id_1=395 (in Russ.)

About the author:

Alexander E. Varshavsky, Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences (47, Nakhimovsky prospekt, Moscow, 117418), Moscow, Russian Federation, Doctor of Economic Sciences, Candidate of Technical Sciences, Professor, varshav@cemi.rssi.ru

The author have read and approved the final manuscript.

УДК 332.14:001.895
JEL: O38, O25, L53

DOI: 10.18184/2079–4665.2017.8.4.698–705

Современные инновационные тенденции в северных регионах и корпорациях

Владимир Степанович Селин¹, Вячеслав Александрович Цукерман²,
Елена Сергеевна Горячевская³

^{1–3} Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина Кольского научного центра Российской Академии Наук, Апатиты, Россия
184209, Апатиты, Мурманской области, ул. Ферсмана, 24а

E-mail: silin@iep.kolasc.net.ru, tsukerman@iep.kolasc.net.ru

Поступила в редакцию: 10.09.2017; одобрена: 01.11.2017; опубликована онлайн: 24.12.2017

Аннотация

Цель: Целью исследования является анализ, выявление и структурирование основных тенденций технико-технологического развития регионов и корпораций на российском Севере.

Методология проведения работы: Для достижения поставленной цели используются методы факторного и системного анализа, общеэкономические подходы. Для структурирования процессов серьезное значение имеют, особенно в условиях высокой степени изоморфизма территорий, методический инструментальный показателей и индикаторов. Учитывая высокую степень неопределенности хозяйственных процессов на Севере, наличие большого числа рисков и угроз, в отдельных случаях применяются экспертные методы и контент-анализ.

Результаты работы: К основным результатам исследования можно отнести выявление сравнительно высокой степени инновационной активности организаций в регионах Крайнего Севера, в промышленном секторе имеющих преимущественно ресурсно-сырьевую ориентацию. Обоснована необходимость ускорения технико-технологических преобразований в связи с усилением «санкционной» политики Запада. Импортзамещение, особенно в сферах обеспечения экономической безопасности, становится, по существу, императивом.

Выводы: В стратегической перспективе промышленный комплекс северных регионов будет обеспечивать ускоренную индустриализацию заказами на высокотехнологичные материалы и оборудование, необходимые для освоения арктического шельфа. Определенную научную новизну представляет вывод о том, что северные регионы и корпорации обладают инновационным спросом и финансовым потенциалом, поэтому, несмотря на преимущественно сырьевой профиль, могут стать своеобразным «локомотивом» национальной инновационной динамики. Практическую значимость может иметь структуризация перспективных направлений государственной поддержки инноваций на Севере, где на федеральном уровне обоснована необходимость поддержки исследовательского сектора, а на региональном – усиление внимания к системе общего и среднего специального образования.

Ключевые слова: развитие, инновации, Север, регионы, корпорации, угрозы, технологии, факторы, анализ, Арктика, шельф

Благодарность. Статья подготовлена в рамках работы по проекту «Развитие науки и технологии в развитых и крупных развивающихся странах: тенденции и перспективы» программы Президиума РАН «Анализ и прогноз долгосрочных тенденций научного и технологического развития: Россия и мир» (№0170-2015-0016)

Для цитирования: Селин В. С., Цукерман В. А., Горячевская Е. С. Современные инновационные тенденции в северных регионах и корпорациях // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2017. Т. 8. № 4. С. 698–705. DOI: 10.18184/2079–4665.2017.8.4.698–705

© Селин В. С., Цукерман В. А., Горячевская Е. С., 2017

Modern Innovation Trends in the Northern Regions and Corporations

Vladimir S. Selin¹, Vyacheslav A. Tsukerman²,
Elena S. Goryachevskaya³

^{1–3} Institute Luzin Institute for Economic Studies of the Kola Science Centre of Russian Academy of Sciences, Apatity, Russian Federation
24a, Fersman street, Apatity, Murmansk region, 184209

E-mail: silin@iep.kolasc.net.ru, tsukerman@iep.kolasc.net.ru

Submitted 10.09.2017; revised 01.11.2017; published online 29.09.2017

Abstract

Purpose: the purpose of the study is to analyze, identify and structure the main trends of technical and technological development of regions and corporations in the Russian North.

Methods: to achieve the purpose, methods of factor and system analysis, general economic approaches are used. For the structuring of processes, the methodological tools of indicators and indicators are of great importance, especially in conditions of a high degree of isomorphism of territories. Given the high degree of uncertainty of economic processes in the North, the presence of a large number of risks and threats, in some cases, expert methods and content analysis are used.

Results: the main results of the research can be attributed to the relatively high degree of innovative activity of organizations in the regions of the Far North, in the industrial sector with a predominantly resource-resource orientation. The need for accelerating technical and technological transformations in connection with the strengthening of the "sanction" policy of the West is substantiated. Import substitution, especially in the areas of economic security, is, in effect, imperative.

Conclusions and Relevance: in the strategic perspective, the industrial complex of the northern regions will provide accelerated industrialization with orders for high-tech materials and equipment needed to develop the Arctic shelf. A certain scientific novelty is the conclusion that the northern regions and corporations have innovative demand and financial potential, therefore, despite the predominantly raw material profile, they can become a kind of "locomotive" of the national innovation dynamics. The structuring of perspective directions of state support for innovations in the North, where the need for support of the research sector is justified at the federal level, and the strengthening of attention to the system of general and secondary special education can have practical significance.

Keywords: development, innovation, North, regions, corporations, threats, technologies, factors, analysis, Arctic, shelf

Acknowledgments. This article is prepared within the project «Development of science and technologies in developed and developing nations: trends and perspectives» of the program of Presidium of Russian Academy of Sciences «Analysis and forecast of long-term trends of science and technology development: Russia and the world» (No. 0170-2015-0016)

For citation: Selin V. S., Tsukerman V. A., Goryachevskaya E. S. Modern Innovation Trends in the Northern Regions and Corporations. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsiia. Razvitiie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2017; 8(4):698–705. DOI: 10.18184/2079-4665.2017.8.4.698-705

Введение

Целью проводимого исследования является анализ, выявление и структурирование основных тенденций технико-технологического развития регионов и корпораций на российском Севере.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели используются методы факторного и системного анализа, общезкономические подходы. При структурировании процессов, особенно в условиях высокой степени изоморфизма территорий, используется методический инструментальный показателей и индикаторов. Учитывая высокую степень неопределенности хозяйственных процессов на Севере, наличие большого числа рисков и угроз, в отдельных случаях применяются экспертные методы и контент-анализ.

Результаты исследования

Современное экономическое развитие, достижение устойчивого экономического роста во многом базируется на процессах создания и реализации новейших научно-технических разработок, которые неразрывно связаны с необходимостью модернизации экономики страны. О возможностях перехода России от ресурсно-экспортной к ресурсно-инновационной модели развития и сокращения

технологического разрыва с промышленно развитыми странами говорится не только в научных кругах, но и на правительственном уровне. В последнее время утверждены новые документы: Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года¹ и Государственная программа Российской Федерации «Развитие науки и технологий на 2013–2020 годы»². Необходимость перехода к инновационно-ресурсной модели развития особенно возросла в последнее время, в связи с объявленной Западом «войной санкций». Такая модель должна в первую очередь быть направлена на повышение емкости внутреннего рынка и обеспечение его восприимчивости к инновациям.

Что характерно абсолютно для всех северных регионов, так это индустриальная модель их экономики, отличающаяся повышением удельным весом промышленного производства [1–4]. На Севере и в Арктике сосредоточены крупные промышленные ресурсные корпорации страны. В северных регионах производится 2/5 производства ВВП, 17% промышленной продукции, на них приходится 1/3 инвестиций в основной капитал и около 60% экспорта природных ресурсов в виде валютных поступлений [5].

К регионам Севера и Арктики отнесены субъекты РФ, которые полностью включены в Арктическую зону Российской Федерации и в территории Край-

¹ Распоряжение Правительства РФ от 08.12.2011 № 2227-р «Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года»

² Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 301 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие науки и технологий" на 2013–2020 годы»

него Севера³: Мурманская область, Ненецкий АО, Ямало-Ненецкий АО, Республика Саха (Якутия), Магаданская область, Чукотский АО, Камчатский край.

Отраслевая структура произведенного валового регионального продукта (ВРП) – ключевой показатель экономического развития территорий. Отраслевая структура ВРП регионов Севера и Арктики представлена в табл. 1.

В целом регионы Севера и Арктики характеризуются сырьевой специализацией – на добычу полезных ископаемых приходится 38% добавленной стоимости. В Ямало-Ненецком АО и Ненецком АО этот показатель составляет 54% и 67% соответственно.

Высокие значения по разделу отраслевой структуры «Рыболовство и рыбоводство» характерны для

Камчатского края и Мурманской области, где развита рыбная промышленность.

Максимальная доля по разделу «Обрабатывающие производства» характерна для Мурманской области. На долю области приходится все производство апатитового и нефелинового концентратов в стране, 55% общероссийского объема никеля, 10% железорудного концентрата, 7% рафинированной меди⁴.

Исключительно актуальным показателем является количество используемых передовых производственных технологий (табл. 2).

Регионы Севера и Арктики по используемым передовым производственным технологиям на 10 тысяч человек населения опережают среднероссийские

Таблица 1

Структура валовой добавленной стоимости по видам экономической деятельности в 2015 г.
(в текущих ценах; в процентах к итогу)

Table 1

Structure of gross value added by types of economic activity in 2015 (in current prices, as a percentage of the total)

	Добыча полезных ископаемых	Обрабатывающие производства	Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	Рыболовство, рыбоводство	Гостиницы и рестораны	Транспорт и связь	Строительство	Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное страхование
Мурманская область	14,7	11,3	5,7	10,2	1,5	11,4	7,4	8,8	8,6
Ненецкий АО	67,5	0,3	0,9	0,9	0,2	5,9	16,6	0,7	1,7
Ямало-Ненецкий АО	54,9	2,0	1,7	0,0	0,5	8,6	11,6	9,4	1,8
Республика Саха (Якутия)	48,2	1,3	4,5	0,1	0,7	8,3	7,2	6,9	5,7
Магаданская область	28,9	1,8	8,6	3,5	0,6	6,0	10,8	8,6	12,4
Чукотский АО	46,5	0,4	10,6	0,3	0,3	5,0	3,5	6,9	10,7
Камчатский край	4,9	10,9	5,9	17,0	1,8	6,8	3,1	8,9	15,8
Российская Федерация	11,2	17,0	3,6	0,3	1,1	9,4	7,2	17,9	5,2

Составлено авторами по материалам: Структура ВРП по видам экономической деятельности [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/# (дата обращения: 02.05.2017)

Compiled by the authors based: GRP structure by types of economic activity. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/en/statistics/accounts/# (accessed 02.05.2017)

³Указ Президента РФ от 2 мая 2014 г. № 296 «О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации»; Постановление Совмина СССР от 03.01.1983 № 12 (ред. от 03.03.2012) «О внесении изменений и дополнений в Перечень районов Крайнего Севера и местностей, приравненных к районам Крайнего Севера, утвержденный Постановлением Совета Министров СССР от 10 ноября 1967 г. № 1029» (вместе с «Перечнем районов Крайнего Севера и местностей, приравненных к районам Крайнего Севера, на которые распространяется действие Указов Президиума Верховного Совета СССР от 10 февраля 1960 г. и от 26 сентября 1967 г. о льготах для лиц, работающих в этих районах и местностях», утв. Постановлением Совмина СССР от 10.11.1967 № 1029)

⁴Краткая информация о Мурманской области. URL: <https://www.gov-murman.ru/region/index.php> (дата обращения: 02.11.2016).

показатели. Максимальное число используемых технологий в Ямало-Ненецком АО.

С учетом действия западных санкций северные предприятия должны усиливать творческие и хозяйственные связи с образовательными, научными и опытно-конструкторскими организациями.

Другие пропорции отмечаются по числу разработанных передовых производственных технологий (табл. 3).

По числу разработанных передовых производственных технологий регионы Севера и Арктики отстают

от среднероссийских показателей. Число разработанных технологий в регионах значительно ниже показателей используемых. Это говорит, что в основном технологии покупаются в других регионах и за рубежом. Проведенный анализ показал, что один из самых «слабых» мест в инновационном развитии является недостаток кадров специалистов «среднего» звена. Это связано с отсутствием техникумов (колледжей) этого профиля, и нежеланием таких специалистов ехать во многие регионы Севера в связи с относительно низким уровнем заработной платы.

Разработка политики инновационного развития регионов опирается на следующие положения:

Таблица 2

Используемые передовые производственные технологии на 10 тыс. человек населения, ед.

Table 2

Used advanced production technologies for 10 thousand people, units

	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Мурманская область	8	14	20	15	14	15	16
Ненецкий АО	4	4	4	6	2	2	6
Ямало-Ненецкий АО	21	69	71	73	73	73	25
Республика Саха (Якутия)	27	5	6	9	9	6	7
Магаданская область	0	27	25	33	40	32	42
Чукотский АО	0	0	0	0	0	0	80
Камчатский край	3	5	4	4	5	6	10
Российская Федерация	10	14	13	13	14	14	15

Составлено авторами по материалам: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2016: Стат. сб. / Росстат. М., 2016. 1326 с. URL http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156 (дата обращения: 16.03.2017)

Compiled by the authors based: Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2016: Stat. Sat. / Rosstat. M., 2016. 1326 p. URL http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/en/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156 (reference date: 16/03/2017)

Таблица 3

Разработанные передовые производственные технологии на 10 тыс. человек населения, ед.

Table 3

Developed advanced production technologies for 10 thousand people, units

	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Мурманская область	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ненецкий АО	0,00	0,00	0,00	2,35	2,33	0,00	4,59
Ямало-Ненецкий АО	0,00	0,02	0,08	0,02	0,07	0,30	0,08
Республика Саха (Якутия)	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01
Магаданская область	0,00	0,38	0,45	0,46	0,40	0,13	0,41
Чукотский АО	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,40
Камчатский край	0,00	0,00	0,06	0,03	0,09	0,00	0,00
Российская Федерация	0,04	0,06	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10

Составлено авторами по материалам: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2016: Стат. сб. / Росстат. М., 2016. 1326 с. URL http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156 (дата обращения: 16.03.2017)

Compiled by the authors based: Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2016: Stat. Sat. / Rosstat. M., 2016. 1326 p. URL http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/en/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156 (reference date: 16/03/2017)

интенсификация стратегического управления, совершенствование производственных и научно-технических возможностей, активизация финансово-хозяйственной деятельности [6]. Для северных регионов необходимо формирование сбалансированной инновационной стратегии развития, направленной на реализацию передовых технологических укладов, создание эффективной инфраструктуры, активизацию инновационного процесса и использования современных коммуникационных и информационных технологий⁵.

В табл. 4 приведены рейтинги крупных ресурсных корпораций, предприятия и филиалы которых работают в северных регионах.

Лидирующее положение среди ресурсных корпораций страны занимает ПАО «Газпром», основные сырьевые объекты которого расположены в Ямало-Ненецком автономном округе. Оно располагает мощной сетью исследовательских и технологических центров, в последние годы значительно расширяющихся. Большое внимание уделяется снижению издержек с широким применением зарубежного опыта [7], где добывающие фирмы реализуют взаимовыгодное сотрудничество с государством. Очевидно, что разрабатывать труднодоступные месторождения невыгодно (что свойственно Северу и, особенно, арктическому шельфу), поэтому в Канаде и Норвегии фискальная система частично компенсирует дополнитель-

ные расходы. Поддерживаются также процессы по технологическому обновлению [8].

В Баренцевом море интересы «Газрома» связаны с освоением одного из крупнейших в мире Штокмановского газоконденсатного месторождения. Однако условия разработки (средние глубины 400–500 метров, удаленность от берега около 600 км) требуют применения новейших инновационных решений как по добыче природного газа, так и по его транспортировке [9]. Предполагается использование технологии подводного закачивания с применением соответствующих природных модулей. Учитывая возможность появления в этом районе айсбергов, непосредственно над месторождением предполагается установка плавающей платформы с полным циклом подготовки газа к транспортировке, а также с новейшей системой энергетического обеспечения.

Можно отметить, что природный газ в ближайшей перспективе будет лидером роста среди всех энергетических ресурсов [10]. Однако структура глобального газового рынка стремительно меняется в связи с ростом поставок сжиженного природного газа (СПГ) по сравнению с региональными рынками трубопроводного газа. Производство СПГ явилось определенным технологическим прорывом: еще 20 лет назад оно составляло в мировом экспорте газа всего 3%, а в 2016 году достигла 34% [11]. В перспективе, даже на европейский рынок, в связи с ненадежностью трубопроводной

Таблица 4

Промышленные корпорации Севера и Арктики

Table 4

Industrial corporations of the North and the Arctic

Компании	Рейтинги						Объем реализации в 2016 г. млрд руб.
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
ПАО «Газпром»	1	1	1	1	1	1	5584
ПАО «Роснефть»	3	3	3	3	3	4	4122
ПАО «ГМК «Норильский никель»	15	17	20	17	17	19	506
ПАО «НОВАТЭК»	46	38	5	24	20	21	475
ПАО «Северсталь»	13	14	17	16	24	24	382
ПАО «АК Алроса»	48	47	51	49	42	50	224
ПАО «ФосАгро»	76	71	79	82	73	56	169
ПАО «МХК Еврхим»	54	50	46	46	74	66	166

Составлено авторами по материалам: 400 крупнейших компаний России. URL: http://expert.ru/ratings/rejting-kрупnejshih-kompanij-rossii-2015-po-ob_emu-realizatsii-produktsii/ (дата обращения: 02.11.2016)

Compiled by the authors based: 400 largest companies in Russia. URL: http://expert.ru/ratings/rejting-kрупnejshih-kompanij-rossii-2015-po-ob_emu-realizatsii-produktsii/ (reference date: 02.11.2016)

⁵ Селин В.С., Цукерман В.А. Роль арктических ресурсных корпораций в инновационных процессах и импортозамещении // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2015. Т. 6. № 4 (24). С. 43–50. DOI: 10.18184/2079-4665.2015.6.4.43.50

газотранспортной системы, в том числе, в связи с украинским кризисом, будет расти экспорт преимущественно сжиженного газа [12].

Лидером в этой сфере у нас выступает ПАО «НОВАТЭК», крупнейший «независимый» производитель природного газа в стране, который реализует в соответствии с Комплексным планом по развитию производства СПГ на полуострове Ямал (распоряжение Правительства РФ от 11 октября 2010 г. № 1713-р) проект «Ямал-СПГ» для переработки сырья Южно-Тамбейского месторождения. Проектная мощность 16,5 млн тонн, однако в марте 2016 года корпорация заявила, что продуктивность пробуренных скважин превзошла ожидания и возможно строительство еще одной линии с дополнительным выпуском еще 5,5 млн т⁶.

В том же 2016 году компания приступила к реализации в Белокаменске на Кольском полуострове своего ключевого инновационного проекта «Кольская верфь» по строительству крупнотоннажных морских сооружений с численностью персонала около 3 тыс. человек. В 2019 году в составе предприятия должны быть созданы два крупнейших в мире сухих дока площадью в шесть футбольных полей каждый. «Верфь» будет производить высокотехнологичные комплексы по сжижению природного газа на платформах и другое оборудование для освоения арктического шельфа.

ПАО «ГМК Норильский никель» является одним из крупнейших производителей цветных металлов в стране, добыча и первичная переработка которых осуществляется преимущественно на полуострове Таймыр, в Красноярском крае, а основные мощности по выпуску конечной продукции находятся в Мурманской области. Компания – крупнейший мировой производитель никеля и палладия, платины, меди и кобальта. Наличие крупных научно-технологических центров в Санкт-Петербурге и Норильске позволяет постоянно повышать качество и конкурентоспособность продукции. Научно-технологическое подразделение «Norilsk Process Technology» расположено в Австралии. Капитализация компании в 2016 году превысила 25 млрд. долл. США⁷.

Качество продукции и услуг компания рассматривает как одно из базовых условий обеспечения устойчивости и эффективности в долгосрочной перспективе, и для этого использует следующие факторы:

- обеспечение системы менеджмента качества требованиям международного стандарта ISO 9001 в интеграции с системой управления;
- совершенствование технологии и методов управления производством, направленное на улучшение качества продукции и услуг с одновременным снижением негативного воздействия на окружающую среду;
- обеспечение предприятия персоналом необходимой компетентности в соответствии с новыми технологическими потребителями производства, мотивация персонала на достижение текущих и стратегических целей.

Еще одна важная отрасль промышленности, минерально-сырьевая база которых расположена в Арктике – производство фосфорных удобрений. Ведущими компаниями здесь выступают компании ПАО «Еврохим» и ПАО «ФосАгро», при этом последняя производит более 50% всей продукции отрасли в Российской Федерации. Она является крупнейшим европейским производителем фосфорных удобрений, основным мировым производителем высокосортного фосфорного сырья и вторым в мире (без учета Китая) – аммофоса и диаммонийфосфата. Оценочная стоимость компании достигла в 2016 году 4 млрд долл. при рентабельности по основным фондам свыше 20%⁸.

Сырьевая база компании находится на Кольском полуострове и представлена Хибинской группой месторождений с запасами и резервами согласно кодекса IORC более 750 млн тонн (оценочные запасы более 2 млрд тонн), что позволяет поддерживать производство апатитового концентрата на текущем уровне 75 лет. Однако серьезной проблемой добывающего предприятия (АО «Апатит») являются повышенные затраты на производство и снижение содержания полезного компонента в руде. В этой связи инновационная стратегия «ФосАгро» ориентирована на рост технической вооруженности и гибкости продуктовых линий, повышение энергетической эффективности производства, комплексность использования сырья с получением товарной продукции с более высокой добавленной стоимостью [13].

В составе компании функционирует крупный научно-проектный и конструкторский комплекс, который включает ООО «Горно-химический инжиниринг» и «Научно-исследовательский институт удобрений и инсектофунгицидов им. Я.В. Самойлова». Важным

⁶ НОВАТЭК не исключил увеличения мощности Ямал-СПГ. URL: www.vedomosti.ru/business/articles/2016/07/29/650985-novatek/ (дата обращения: 10.05.2017)

⁷ 6400 крупнейших компаний России. URL: http://expert.ru/ratings/rejting-krupnejshih-kompanij-rossii-2015-po-ob_emu-realizatsii-produktsii/ (дата обращения: 02.11.2016)

⁸ «ФосАгро» – один из ведущих мировых производителей. URL: www.phosagro.ru (дата обращения: 10.05.2017)

направлением деятельности центра является модернизация мощностей по выпуску сырья для алюминиевой промышленности с ростом выпуска глинозема в два раза. Планируется также разработка новых технологий по выпуску редкоземельных металлов из апатитового концентрата, что позволит создать стратегическое продуктовое направление. Особенно учитывая, что хибинские руды содержат около 40% всех российских запасов редкоземельных элементов (около 10% мировых) [14].

Выводы

Подводя итог анализу инновационных процессов в северных регионах и корпорациях, необходимо отметить, что в специфических условиях деятельности важнейшим инструментом выступает программно-целевой подход. Он позволяет согласовывать интересы взаимодействующих сторон, увязывать проекты по ресурсам, исполнителям и срокам. Однако, учитывая, что основные научные институты и центры находятся в федеральной собственности, необходимо усиление их целевого финансирования по особым проектам развития северных регионов и корпораций. При этом необходимо учитывать следующие основные положения:

- переход от ресурсно-экспортной модели развития экономики к инновационно-ресурсной является важнейшей задачей современного этапа, особенно учитывая усиление «санкционной» политики Запада;
- в целом регионы Севера и Арктики характеризуются ресурсно-сырьевой ориентацией, что не мешает им проявлять высокую активность в использовании передовых производственных технологий (превышает средние показатели Российской Федерации);
- располагая повышенным спросом на современную технику и технологии, а также финансовыми ресурсами, северные регионы и корпорации могут стать своеобразными «локомотивами» инновационной динамики и процессов импортозамещения;
- наиболее быстро развивающейся отраслью, с учетом тенденций мирового рынка и обеспечения внутреннего спроса, является газопромышленный комплекс, при этом он может обеспечить ускорение индустриализации страны заказами на высокотехнологичные материалы и оборудование, особо необходимые при освоении арктического шельфа;
- важнейшими направлениями государственной поддержки инновационных процессов на Севере и в Арктике на федеральном уровне выступает поддержка исследовательского сектора, а на региональном – усиление внимания к системе общего и среднего специального образования.

Список литературы

1. Гаджиев Ю.А. Инновационная деятельность северных регионов России // *American Scientific Journal*. 2016. № 5 (5). С. 82–88. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29038021>
2. Буторин С.М. Становление предпринимательства и его влияние на формирование отраслей экономики северного края // *Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: гуманитарные и социальные науки*. 2015. № 5. С. 107–113. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25009664>
3. Penman S.H. *Financial Statement Analysis and Security Valuation*, 4th Edition. Monograph. Publishing Tata McGraw Hill, 2014. 784 p.
4. Andrew R. Socio-economic drivers of change in the Arctic. AMAP Technical Report № 9. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), Oslo, Norway, 2014. 33 p. URL: <http://www.amap.no/documents/doc/Socio-Economic-Drivers-of-Change-in-the-Arctic/1115> (дата обращения: 15.05.2017)
5. Карбишева А.В., Мазур О.П. Регионы Севера – перспектива развития России. URL: <http://edu.secna.ru/media/f/e> (дата обращения 24.06.2015).
6. Sharp Todd L. The Implications of Ice Melt on Arctic Security // *Defence Studies*. 2011. Vol. 11. № 2, P. 297–322.
7. Уотермен Р. Фактор обновления: как сохраняют конкурентоспособность лучшие компании: пер. с англ.; под общ. ред. В.Т. Рысина. М.: Прогресс, 1988. 368 с.
8. Гаврилов В.П., Лобусев А.В., Мартынов В.Г., Мурадов А.В., Рыжков В.И. Стратегия освоения углеводородного потенциала Арктической зоны РФ до 2050 г. и далее // *Территория нефтегаз*. 2015. № 3. С. 39–49. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23420013>
9. Современные проблемы и перспективы развития арктического газопромышленного комплекса. Апатиты: КНЦ РАН, 2017. 228 с.
10. Olkusi T., Szurlej A., Tora B. The trade of energy commodities between the European Union and the United States – crude oil and natural gas // *Gospodarka Surowcami Mineralnymi*. 2016. Т. 32. № 4. P. 141–155. URL: <https://www.degruyter.com/view/i/gospo.2016.32.issue-4/gospo-2016-0035/gospo-2016-0035.xml?format=INT> (дата обращения: 30.10.2017)
11. Рюль К. ВР: Прогноз развития мировой энергетики до 2030 года // *Вопросы экономики*. 2013. № 5. С. 109–128. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18986586>
12. Панаевова Г.И. Энергетические риски и тенденции развития газовой отрасли в современных условиях // *Вестник Северо-Кавказского федерального университета*. 2015. № 4 (49). С. 86–93. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25360065>
13. Пономаренко Т.В., Путивльская Н.А. Корпоративный рост горных компаний: сущность, факторы и методические подходы к оценке // *Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования сыктывкарского государственного университета*. 2014. № 3. С. 152–177. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22450908>

14. Никулин А.А. Полезные ископаемые Арктической зоны России: потенциал и перспективы освоения //

Проблемы национальной стратегии. 2017. № 1 (40). С. 163–187. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28357977>

Об авторах:

Селин Владимир Степанович, главный научный сотрудник отдела экономической политики и хозяйственной деятельности в Арктике и районах Крайнего Севера, Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина Кольского научного центра (184209, Апатиты, Мурманской области, ул. Ферсмана, 24а), доктор экономических наук, профессор, **Scopus Author ID: 35590748800**, silin@iep.kolasc.net.ru

Цукерман Вячеслав Александрович, заведующий отделом промышленной и инновационной политики, Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина Кольского научного центра (184209, Апатиты, Мурманской области, ул. Ферсмана, 24а), кандидат технических наук, доцент, **Scopus Author ID: 6603702166**, tsukerman@iep.kolasc.net.ru

Горячевская Елена Сергеевна, научный сотрудник отдела промышленной и инновационной политики, Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина Кольского научного центра (184209, Апатиты, Мурманской области, ул. Ферсмана, 24а), **Scopus Author ID: 56698387400**, tsukerman@iep.kolasc.net.ru

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

- Gadzhiev Yu.A. Innovative activity of the northern regions of Russia. *American Scientific Journal*. 2016; 5(5):82–88 (in Russ.)
- Butorin S.M. Emergence of Entrepreneurship and its influence on the formation of branches of the Economy in the Russian North. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Seriya: gumanitarnye i sotsial'nye nauki = Bulletin of the Northern (Arctic) Federal University. Series: Humanities and Social Sciences*. 2015; 5:107–113 (in Russ.)
- Penman S.H. Financial Statement Analysis and Security Valuation, 4th Edition. Monograph. Publishing Tata McGraw Hill; 2014. 784 p. (in Eng.)
- Andrew R. Socio-economic drivers of change in the Arctic. AMAP Technical Report № 9. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), Oslo, Norway; 2014. 33 p. Available at: <http://www.amap.no/documents/doc/Socio-Economic-Drivers-of-Change-in-the-Arctic/1115> (accessed 15 may 2017) (in Eng.)
- Karbisheva A.V., Mazur O.P. Regions of the North – the prospect of Russia's development. Available at: <http://edu.secna.ru/media/f/e> (accessed 24 June 2015) (in Russ.)
- Sharp Todd L. The Implications of Ice Melt on Arctic Security. *Defence Studies*. 2011; 11(2):297–322 (in Eng.)
- Waterman R. The Renewal Factor: How the Best Get and Keep the Competitive Edge. Trans. with English. Ed. Rysin V.T. Moscow: Progress, 1988. 368 p. (in Russ.)
- Gavrilov V.P., Lobusev A.V., Martynov V.G., Muradov A.V., Ryzhkov V.I. The strategy of the Arctic zone hydrocarbon potential development until 2050 and later. *Territoriya neftegaz = Territory of oil and gas*. 2015; 3:39–49 (in Russ.)
- Current problems and prospects for the development of the Arctic gas industry complex. Monograph. Apatity: Publishing KSC RAS; 2017. 228 p. (in Russ.)
- Olkuski T, Szurlej A., Tora B. The trade of energy commodities between the European Union and the United States – crude oil and natural gas. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi = Mineral Resources Management*. 2016; 32(4):141–155. Available at: <https://www.degruyter.com/view/j/gospo.2016.32.issue-4/gospo-2016-0035/gospo-2016-0035.xml?format=INT> (accessed 30.10.2017) (in Eng.)
- Rühl C. BP Global Energy Outlook 2030. *Voprosy ekonomiki = Questions of Economics*. 2013; 5:109–128 (in Russ.)
- Panaedova G.I. Energy risks and tendencies of development gas industry in modern conditions. *Vestnik Severo-Kavkazskogo federal'nogo universiteta = Bulletin of the North-Caucasian Federal University*. 2015; 4(49):86–93 (in Russ.)
- Ponomarenko T.V. Putivskaya N.A. Corporate growth of mining companies: essence, factors and methodological approaches to evaluation. *Korporativnoe upravlenie i innovatsionnoe razvitiye ekonomiki Severa: Vestnik nauchno-issledovatel'skogo tsentra korporativnogo prava, upravleniya i venchurnogo investirovaniya syktyvskarskogo gosudarstvennogo universiteta = Corporate governance and innovative development of the economy of the North: Bulletin of the Research Center of Corporate Law, Management and Venture Investments of the Syktyvkar State University*. 2014; 3:152–177 (in Russ.)
- Nikulin A.A. Mineral Recourses of Russia's Arctic Zone: Potential Capacity and Exploitation Perspectives. *Problemy natsional'noi strategii = Problems of the national strategy*. 2017; 1(40):163–187 (in Russ.)

About the authors:

Vladimir S. Selin, Luzin Institute of Economic Studies of the Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences (24A, Fersman street, Apatity, 184209), Apatity, Russian Federation, Doctor of Economic Sciences, Professor, **Scopus Author ID: 35590748800**, silin@iep.kolasc.net.ru

Vyacheslav A. Tsukerman, Luzin Institute of Economic Studies of the Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences (24A, Fersman street, Apatity, 184209), Apatity, Russian Federation, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, **Scopus Author ID: 6603702166**, tsukerman@iep.kolasc.net.ru

Elena S. Goryachevskaya, Luzin Institute of Economic Studies of the Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences (24A, Fersman street, Apatity, 184209), Apatity, Russian Federation, **Scopus Author ID: 56698387400**, tsukerman@iep.kolasc.net.ru

All authors have read and approved the final manuscript.

УДК 332.14:001.895
JEL: O38, O25, L53

DOI: 10.18184/2079–4665.2017.8.4.706–717

Применение методов экономики качества при управлении развитием инновационного потенциала

Владимир Валентинович Окрепилов¹, Наталья Витальевна Андросенко²,
Игорь Владимирович Чудиновских³

^{1–3} Институт проблем региональной экономики Российской Академии Наук, Санкт-Петербург, Россия

190013, Санкт-Петербург, ул. Серпуховская, 38

E-mail: letter@rustest.spb.ru, info@iresras.ru

Поступила в редакцию: 10.09.2017; одобрена: 01.11.2017; опубликована онлайн: 24.12.2017

Аннотация

Цель: Цель исследования – раскрыть возможности применения методов экономики качества для повышения эффективности управления развитием инновационного потенциала региона.

Результаты работы: В статье рассматриваются актуальные вопросы развития инновационного потенциала региона – одного из важных факторов, обеспечивающих повышение качества жизни населения и устойчивое развитие территории. Раскрывается содержание понятия «инновационный потенциал региона» и описываются его составляющие. Рассматриваются цели развития инновационного потенциала. Проводится сравнительный анализ методов управления развитием потенциала в рыночной и плановой экономике. Особое внимание уделяется применению методов управления качеством для повышения эффективности управления. В заключение рассматриваются преимущества и недостатки экономики макрорегиона «Северо-Запад» с точки зрения перехода на инновационный путь развития, а также сценарии развития экономики.

Выводы: Применение инструментов экономики качества в целях управления развитием инновационного потенциала поможет избежать ошибок и выбрать правильные направления развития. В эпоху глобализации повышение качества является необходимым условием для успешной конкуренции на мировых рынках. Поэтому вопросы оценки инновационного потенциала должны учитываться при разработке региональных планов и программ, а также проведении социально-экономической политики.

Ключевые слова: инновации, инновационный потенциал, управление развитием, экономика качества, стандартизация, метрология, управление качеством, сценарии развития

Благодарность. Статья подготовлена в рамках работы по проекту «Развитие науки и технологии в развитых и крупных развивающихся странах: тенденции и перспективы» программы Президиума РАН «Анализ и прогноз долгосрочных тенденций научного и технологического развития: Россия и мир» (№0170-2015-0016)

Для цитирования: Окрепилов В.В., Андросенко Н.В., Чудиновских И.В. Применение методов экономики качества при управлении развитием инновационного потенциала // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2017. Т. 8. № 4. С. 706–717. DOI: 10.18184/2079–4665.2017.8.4.706–717

© Окрепилов В.В., Андросенко Н.В., Чудиновских И.В., 2017

Application of Quality Economy Methods in Managing Innovation Capacity Development

Vladimir V. Okrepilov¹, Natal'ya V. Androsenko²,
Igor' V. Chudinovskikh³

^{1–3} Institute of Regional Economy Problems of Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russian Federation

38, Serpukhovskaya street, St. Petersburg, 190013

E-mail: letter@rustest.spb.ru, info@iresras.ru

Submitted 10.09.2017; revised 01.11.2017; published online 24.12.2017

Abstract

Purpose: to reveal the possibilities of applying the methods of the quality economy to improve the management efficiency of the development of the region's innovative potential.

Results: in the article topical questions of development of innovative potential of the region are considered - one of the important factors providing improvement of quality of life of the population and sustainable development of the territory. The content of the concept of "innovation

potential of the region" is disclosed and its components are described. The purposes of development of innovative potential are considered. A comparative analysis of the methods of managing the development of potential in the market and planned economy is carried out. Particular attention is paid to the application of quality management methods to improve management effectiveness. In conclusion, the advantages and disadvantages of the economy of the macro-region "North-West" from the point of view of transition to an innovative development path, as well as scenarios for the development of the economy, are discussed.

Conclusions and Relevance: the use of quality economy tools to manage the development of innovative capacity will help to avoid mistakes and choose the right directions for development. In the era of globalization, improving quality is a prerequisite for successful competition in world markets. Therefore, the issues of innovation capacity assessment should be taken into account in the development of regional plans and programs, as well as socio-economic policy.

Keywords: innovation, innovation potential, development management, quality economics, standardization, metrology, quality management, development scenarios

Acknowledgments. This article is prepared within the project «Development of science and technologies in developed and developing nations: trends and perspectives» of the program of Presidium of Russian Academy of Sciences «Analysis and forecast of long-term trends of science and technology development: Russia and the world» (No. 0170-2015-0016)

For citation: Okrepilov V. V., Androsenko N. V., Chudinovskikh I. V. Application of Quality Economy Methods in Managing Innovation Capacity Development. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2017; 8(4):706–717. DOI: 10.18184/2079-4665.2017.8.4.706-717

Введение

В современных условиях международное сообщество, в том числе и Россия, сталкивается с острейшими проблемами практически в любой сфере – будь то безопасность, экология или, например, образование. Как показывает международный опыт, ключом к решению многих из них является качество. Качество становится решающим фактором успеха, способствует эффективному воспроизводству и модернизации промышленности, повышению инвестиционной привлекательности предприятий, регионов, страны в целом [3].

Но, как известно, качество невозможно без инноваций. Именно они обеспечивают переход на новую ступень развития. Значимость инноваций еще более возрастает в связи с тем, что в современной экономике усиливается доля наукоемких технологий, степень информатизации общества.

Результаты исследования

Непрерывное создание и внедрение инноваций является необходимым условием устойчивости социально-экономического развития региона, а следовательно, и его конкурентоспособности, инвестиционной привлекательности. В условиях нестабильной экономической обстановки очень важно понять инновационные возможности регионов, т.е. определить их инновационный потенциал¹.

Как известно, понятие «потенциал» чаще всего используется для оценки возможностей развития объекта в долгосрочной перспективе. Следовательно, инновационный потенциал того или иного региона показывает его меру готовности к реализации инновационных проектов или программ внедрения инноваций. Поэтому инновационный потенциал

региона характеризует не объем фактически произведенной инновационной продукции, а тот объем производства, который может быть достигнут при существующем уровне научно-технического развития и полном использовании инновационных ресурсов. При этом под ресурсами мы понимаем средства и запасы, предназначенные для достижения инновационных целей (реализация инновационной стратегии, программ, проектов), то есть для улучшения качества конечного потребления. Причем в понятие «средства» включено не только материально-техническое обеспечение, но и кадровая составляющая. Необходимой частью инновационного потенциала являются соответствующие механизмы (инфраструктура), обеспечивающие разработку и внедрение инноваций на постоянной основе. Следует отметить, что в инфраструктуру мы включаем и необходимое законодательное обеспечение.

Исходя из содержания понятия «инновационный потенциал» можно выделить три его составляющие, между которыми и распределяются инновационные ресурсы (рис. 1):

- научно-техническая (техника);
- образовательная (люди);
- инвестиционная (финансы).

Научно-техническая составляющая (научно-технический потенциал, материально-техническая база) характеризует степень научно-технического прогресса – состояние научно-технической базы (оснащенность рабочих мест, уровень прогрессивности используемого оборудования, материалов, реактивов), уровень и количество собственных и приобретенных разработок и изобретений. Именно она и обеспечивает появление новшества.

¹ Окрепилов В.В. Качество и инновационный потенциал // Экономика качества. 2013. № 2(3). URL: <http://www.eq-journal.ru>



Источник: Окрепилов В.В. Качество и инновационный потенциал // Экономика качества. 2013. № 2 (3). URL: <http://www.eq-journal.ru>

Рис. 1. Составляющие инновационного потенциала макрорегиона

Source: URL: <http://www.eq-journal.ru>

Fig. 1. Components of the innovative potential of the macroregion

Образовательная составляющая (кадровая) определяет образовательный уровень трудовых ресурсов, а также уровень инновационной культуры – степень восприимчивости новшеств персоналом. Эта составляющая делает возможным внедрение новшества в производство. Она характеризует не только численность обучающихся, количество учебных заведений, но и численность работающих, их квалификационный состав, его структуру по отраслям знаний, наличие научных школ, количество патентов и изобретений.

Инвестиционная составляющая характеризует уровень развития рыночных институтов, превращает новшество непосредственно в инновацию, поскольку инновация есть только то новшество, которое приносит пользу инноватору, а точнее, прибыль.

Необходимым условием эффективной деятельности всех составляющих инновационного потенциала является развитие инфраструктуры, которая обеспечивает их взаимосвязь и успешное взаимодействие. Кроме того, именно при посредничестве инфраструктуры и происходит распределение инновационных ресурсов. Следует отметить, что в данном случае в понятие «инфраструктуры» включается и необходимая законодательная база.

Иными словами, инновационный потенциал региона включает в себя:

- научно-техническую базу (в том числе, научно-исследовательские, проектно-конструкторские организации, экспериментальные производства, опытные полигоны);
- кадровый потенциал (персонал организаций, учебные заведения);

- ресурсы, необходимые для осуществления эффективной инновационной деятельности (в том числе скрытые ресурсы, то есть возможности);
- механизмы, обеспечивающие инновационную деятельность (в том числе, инновационные агентства, научно-технологические центры, инновационные центры);
- а также возможные ограничения в развитии, например, природные условия, социально-демографические факторы, приоритеты государственной политики.

В качестве примеров компонентов инновационного потенциала можно назвать:

- научные и проектные организации, высокотехнологичные предприятия;
- возможность обмена знаниями, опытом, информацией;
- трудовые ресурсы и инфраструктура подготовки кадров;
- отношение местных властей к технологичной инновационной деятельности;
- состояние научно-технологического комплекса и возможности для инновационной деятельности.

Развитие инновационного потенциала зависит от множества факторов, в том числе от прогресса науки и технологий. Поэтому при рассмотрении понятия «инновационный потенциал региона» можно выделить понятия «научный потенциал региона» и «технологический потенциал региона». Понятие «научный потенциал региона» подразумевает наличие в нем научных ресурсов, возможности их эффективного использования и освоения полученных результатов, а «технологический потенциал» характеризует возможности региона в прикладной сфере, то есть показывает, насколько высок уровень разработки собственных технологий, и каковы возможности региона по их внедрению. Следовательно, научный потенциал региона устанавливает ту степень развития научной сферы, которая может быть достигнута при существующем уровне научно-технического развития и полном использовании имеющихся научных ресурсов, а технологический потенциал – степень развития собственной технологической сферы региона и тот уровень, который может быть достигнут при полном использовании имеющихся технологических ресурсов.

Составляющие этих потенциалов аналогичны компонентам инновационного потенциала, однако в научном потенциале следует выделить весьма важную часть – информационную, так как без развития информационных связей невозможно продвижение науки².

Совершенно очевидным является тот факт, что развитие инновационного потенциала региона зависит от формирования его составляющих, а управление развитием заключается в целенаправленном воздействии на эти составляющие. Исходя из этого положения, были определены цели управления (рис. 2). С учетом современных экономических условий, осложняющихся задачей импортозамещения, они могут быть сформулированы следующим образом:

- повышение качества управления научными исследованиями;
- создание преференций отечественным разработкам;
- повышение производительности труда;
- обновление материально-технической базы;
- перестройка системы профессионального образования в соответствии с потребностями населения и экономики.

При управлении развитием инновационного потенциала следует применять системный подход, а именно, необходимо помнить о том, что составляющие обладают взаимным влиянием. Они могут усиливать или ослаблять друг друга. Это вызывает необходимость комплексного развития каждой составляющей

с учетом последствий не только для нее, но и всего потенциала. Например, развитие образовательной составляющей неизбежно приводит к обновлению научно-технической, так как приток новых кадров в науку способствует росту эффективности научных исследований, в частности, к увеличению количества собственных разработок.

Наиболее актуальной задачей, которую необходимо решить при достижении поставленных целей в нашей стране, является совершенствование законодательной базы. Необходимо разработать и законодательно закрепить новую государственную научную политику, ставящую развитие науки одним из приоритетов развития общества³.

Второй, не менее важной задачей, является улучшение качества образовательной составляющей – повышение качества учебного процесса, поддержка и развитие научных школ, улучшения условий труда и отдыха ученых, особенно молодых, повышение престижа науки.

Также следует обратить внимание как на увеличение средств, направляемых на НИОКР, разработку специальных программ стимулирования инвесторов, и прежде всего отечественных, так и на развитие материально-технической базы предприятий и организаций, по-



Источник: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21250249>

Рис. 2. Цели управления развитием инновационного потенциала

Source: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21250249>

Fig. 2. The objectives of the development management of innovative potential

² Окрепилов В.В. Многоуровневая система управления качеством как инструмент модернизации экономики России // Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2014. № 1 (187). С. 9–19. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21250249>

³ Окрепилов В.В. Повышение качества деятельности органов власти и предоставляемых ими услуг на основе инновационных методов управления и оценки // Экономика и управление. 2012. № 8 (82).

вышение квалификации специалистов, привлечение молодежи для работы в этой сфере, совершенствование законодательства.

Естественно, что достижение поставленных целей невозможно без модернизации инфраструктуры. Этого можно добиться, например, путем широкой компьютеризации, развития Интернета и улучшения его доступности; обновления транспорта и повышения качества дорожного строительства; роста эффективности существующих транспортных узлов и строительства новых; модернизации жилищно-коммунального хозяйства, применения современных энергосберегающих технологий.

В ходе исследований было проведено сравнение методов управления развитием инновационного потенциала в рыночной и плановой экономике. Для этого были определены роль и место предприятий и учреждений, составляющих данный потенциал. Сравнение проводилось исходя из основной задачи таких предприятий и учреждений – постав-

ка на рынок интеллектуального продукта, который удовлетворяет различные потребности.

Результаты этих исследований приведены на рис. 3. Представлена как нормативно-плановая экономика, долгое время существовавшая в нашей стране (левая часть рисунка, отделенная штриховой линией), так и рыночная экономика, ориентированная на потребителя (остальная часть рисунка).

Как видно, в рыночной экономике управление развитием научных и конструкторских предприятий и учреждений осуществляется на основе анализа либо существующих потребностей, либо государственного заказа. Для деятельности таких предприятий необходимы различные ресурсы. Кадровые ресурсы предоставляет система образования, финансовые – система государственного финансирования и (или) финансово-кредитная система, или венчурный бизнес. Финансовые ресурсы дают возможность приобретать материально-технические ресурсы, в том числе и при помощи лизинга. При этом предприятия

основывают свою работу на институциональной системе, то есть на нормативно-правовом обеспечении хозяйственной деятельности.

Таким образом, в рыночной экономике существуют различные потребности, которые вызывают спрос на инновации. Кроме того, существуют и разные способы финансирования.

Следовательно, в рыночной экономике управление развитием инновационного потенциала может осуществляться с учетом способа организации исследований и разработок. К числу таких способов можно отнести:

1. *Стационарный или административно-хозяйственный.* Этот вид предусматривает развитие стационарных научно-производственных центров, университетов. Такой центр предполагает наличие полного цикла исследований и разработок – от фун-

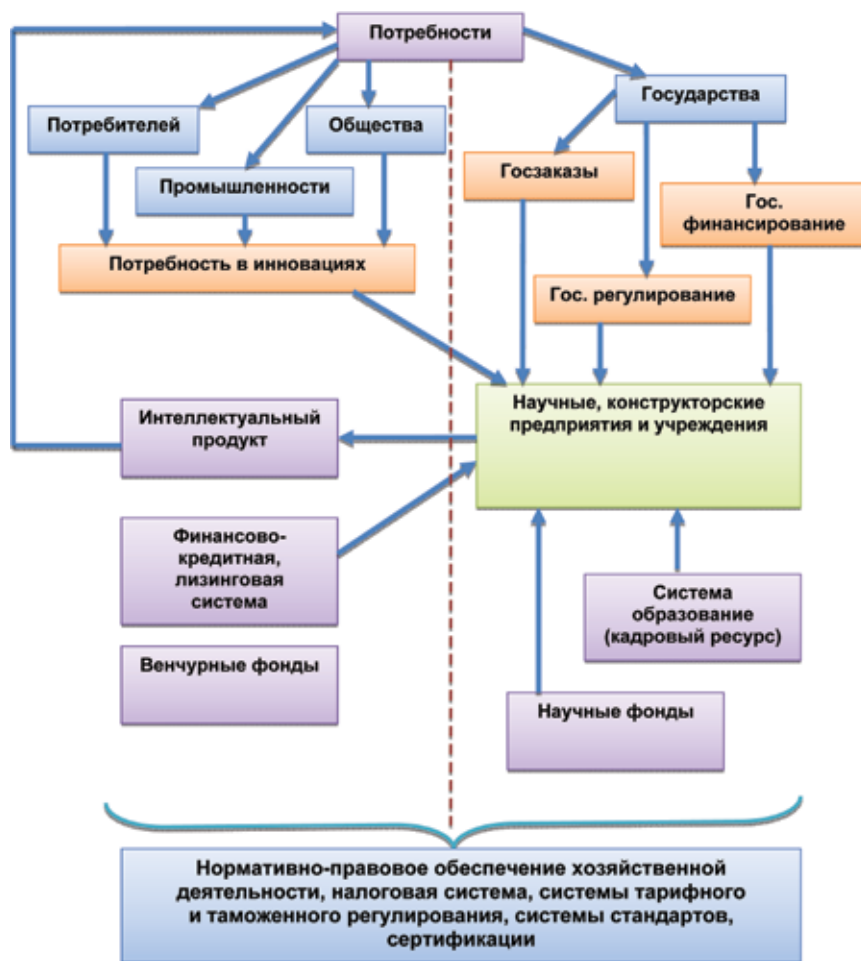


Рис. 3. Роль и место предприятий, входящих в инновационный потенциал в плановой и рыночной экономике

Fig. 3. The role and place of enterprises in the innovation potential in a planned and market economy

даментальных исследований до выпуска (мелкосерийного или крупносерийного) новой продукции.

Примерами такого вида управления является создание инженерных центров, особенно в промышленности, университетских исследовательских центров. Кроме того, к этому виду управления следует отнести и создание научно-промышленных парков, обычно базирующихся в крупных университетах.

2. *Временный или программно-целевой.* Этот вид управления предусматривает развитие отдельных подразделений в различных организациях с целью последующего их объединения. Разновидностью такой формы можно считать создание временных центров, нацеленных на решение крупных технических задач.

3. *Индивидуальный или инициативный.* Этот вид управления предусматривает различную – техническую, правовую – помощь индивидуальным предпринимателями или малым предприятиям. Подобный вид управления рассчитан, прежде всего, на развитие человеческого потенциала, который, как известно, очень важен, особенно в науке.

В плановой же экономике управление осуществляется только одним способом – через государственное обязательное планирование. Вместе с тем, в рыночной экономике частное финансирование не может обеспечить развитие инновационного потенциала в долгосрочной перспективе. Частные инвесторы ориентированы, прежде всего, на удовлетворение современных потребностей общества. В этих условиях государство не может совершенно отказываться от управления развитием и должно осуществлять финансирование именно долгосрочных научных исследований, не приносящих сиюминутной прибыли.

Кроме того, отечественный опыт управления развитием научных и технологических предприятий связан, прежде всего, с отношением к науке как к способу решения насущных проблем социально-экономического развития. Исходя из этого, перед научным сообществом государством ставились определенные задачи, для решения которых выделялись определенные ресурсы. Таким образом, развитие научно-технологического потенциала являлось одним из инструментов достижения отдельных государственных интересов.

При переходе от плановой экономики к рыночной возникло представление о том, что научные и технологические предприятия могут быть самостоятельными рыночными субъектами, которые могут искать потребителей своей продукции, конкурируя

друг с другом. Государство же должно полностью устраниваться из процесса. Это была системная ошибка. Результатом такого подхода стало значительное снижение уровня научно-технологического потенциала страны. До сих пор в его развитии наблюдаются многочисленные проблемы. В частности, экономические просчеты, проникновение на руководящие должности недобросовестных так называемых «эффективных менеджеров», коррупция во вновь создаваемых организациях, деструктивные механизмы реформирования науки и образования, в частности предложенной реформы РАН, корпоративно-административное лоббирование научных разработок, недостаток финансирования высокотехнологичных исследований.

Для преодоления указанных проблем вполне подходят инструменты экономики качества. Практика их применения доказала, что они носят универсальный характер и могут быть применимы для любой управленческой задачи⁴.

Рассмотрим подробнее применение данных инструментов.

Метрология

Метрология предоставляет нам возможность произвести объективную независимую оценку уровня инновационного потенциала. А это дает основания для принятия правильных управленческих решений.

Для оценки инновационного потенциала в мире применяются разнообразные методы. Представляет интерес оценка, проводимая Всемирным экономическим форумом, который определяет индекс научно-технологического потенциала (НТП), поскольку по своему содержанию понятие НТП является наиболее близким к понятию «инновационный потенциал».

Индекс НТП рассчитывается на основе большого комплекса данных, в числе которых, например, количество патентов на 1 млн населения, позиция страны по уровню технологического развития, вклад иностранных инвестиций в инновационную деятельность местных фирм, число пользователей Интернет на 10 тыс. человек и т.д.

Также можно назвать предложенную Директоратом по предпринимательству Комиссии европейских сообществ систему инновационных показателей, которая включает в себя 16 показателей, разделенных на 4 группы: человеческие ресурсы, генерация новых знаний, трансфер и использование новых знаний, финансирование инноваций, результаты инновационной деятельности.

⁴ Окрепилов В.В. Устойчивое развитие административно-территориальных образований на основе экономики качества // Инновации. 2014. № 1 (183). С. 3–7. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22505212>

Следует отметить, что перечисленные методы направлены на оценку потенциалов развитых стран и не учитывают особенности стран развивающихся, например – уровень развитости инновационного законодательства, приоритеты государственной политики в сфере инновационного развития и т.д.

Поэтому следует обратить внимание на разработки отечественных ученых. Чаще всего используют два принципа:

- инновационный потенциал представляется в виде набора чисел, отражающих отдельные стороны и проявления потенциала;
- частные показатели сводятся в интегральный (агрегированный) показатель, принимаемый за количественную оценку потенциала (индикатор потенциала). При этом предполагается равноправность всех показателей, а их содержательная разнородность и разномасштабность учитывается путем установления соответствующих весовых коэффициентов (определяемых статистическим или экспертным путем) [1].

Первый подход обычно применяется в задачах управления, нацеленных на всестороннюю углубленную оценку составляющих инновационного потенциала и разработку мероприятий по их совершенствованию. Второй подход применяется при сравнительном анализе потенциалов различных научных систем, а также при анализе и прогнозировании тенденций и траекторий развития потенциала.

Примером первого подхода является методика, применяемая в настоящее время органами государственной статистики РФ для определения тенденций развития научной составляющей экономики региона.

В качестве примера второго подхода можно привести методику оценки (формула 1), разработанную в Санкт-Петербургском государственном политехническом университете [2]:

$$I_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij} k_i}{n} \quad (1)$$

где j – номер региона, $j = 1, 2, \dots, k$; i – номер показателя, $i = 1, 2, \dots, n$; x_{ij} – отношение значения i -го показателя для j -го региона к значению показателя ведущего региона; k_i – коэффициент весомости i -го показателя; n – количество оцениваемых показателей.

Однако анализ существующих методик показал, что они в основном оценивают достигнутые на текущий момент результаты, и не дают возможность определить устойчивость развития потенциалов, которая напрямую зависит от имеющихся возможностей (ресурсов). Поэтому этот показатель следует модернизировать путем включения в него данных, характеризующих имеющиеся возможности (ресурсы), в том числе наличие систем управления (например, число внедренных в научных учреждениях систем менеджмента качества).

Также необходимо отметить, что единый показатель носит субъективный характер, поскольку веса показателей назначаются экспертами, а это не исключает влияния человеческого фактора. Такое обстоятельство затрудняет анализ динамики единого показателя. В частности, его изменение возможно не из-за изменения показателей, а из-за изменения их весовых значений.

Стандартизация

Первоочередной задачей стандартизации при управлении ростом инновационного потенциала является повышение устойчивости развития предприятий и организаций, составляющих данный потенциал. Следовательно, мы можем говорить о необходимости применения и внедрения таких стандартов, которые обеспечивают прогресс для всех составляющих устойчивого развития.

Современное управление высокого качества предполагает ориентацию на комплексное решение проблем экономики, техники, экологических и социальных задач, внедрение многовариантного проектирования, анализ и выбор альтернативных решений в процессе определения рациональных направлений совершенствования организации производства; использование систем оценок, критериев и нормативов эффективной организации производства⁵. Этого невозможно достичь без применения систем менеджмента. Сегодня наиболее распространенными являются системы менеджмента качества, созданные в соответствии с требованиями стандартов ИСО серии 9000.

Необходимым требованием сегодняшнего дня является выявление и учет рисков, которые могут возникнуть в процессе деятельности. Следует отметить, что в нашей стране по этому направлению действуют следующие стандарты: ГОСТ Р 51897-2002 «Менеджмент риска. Термины и определения», ГОСТ Р 22.0.05-94 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и

⁵ Окрепилов В.В., Федоренко М.В. Управление качеством в органах государственной власти. Международная практика // Стандарты и качество. 2012. № 10 (904). С. 82–86. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17948914>

определения», ГОСТ Р 22.10.01-2001 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Оценка ущерба. Термины и определения». Также можно выделить стандарт ГОСТ Р ИСО 31000:2010 «Менеджмент риска», предназначенный для широкого круга заинтересованных сторон, в частности, руководителей, менеджеров, риск-аналитиков, риск-менеджеров, аудиторов. Этот стандарт рекомендует организациям разрабатывать, внедрять и постоянно улучшать инфраструктуру для интеграции процесса менеджмента риска в общее управление, стратегию и планирование, менеджмент, процессы отчетности, политику, ценности и культуру организации.

В числе рисков, возникающих в ходе деятельности предприятий и организаций, естественно, существуют и экологические риски. Поэтому предприятиям и организациям, составляющим инновационный потенциал региона, следует внедрять у себя, например, такие национальные стандарты, как ГОСТ Р ИСО 14001-2007 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению», ГОСТ Р ИСО 14004-2007 «Системы экологического менеджмента. Руководящие указания по принципам, системам и методам обеспечения функционирования». Стандарт ГОСТ Р ИСО 14001-2007 полностью совместим со стандартами ГОСТ Р ИСО 9001-2008 (система менеджмента качества) и стандартом ГОСТ 12.0.230-2007 (система менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда).

В числе преимуществ внедрения стандартов на системы экологического менеджмента можно назвать:

- уменьшение вероятности случаев загрязнения территорий или снижение масштабов загрязнений;
- экономию финансовых средств, ранее расходованных на штрафы;
- экономию ресурсов после внедрения энергосберегающих технологий;
- снижение заболеваемости работников;
- снижение социальных выплат (например, по больничным листам);
- улучшение имиджа организации, рост доверия к ней со стороны потребителей⁶.

С точки зрения социального развития международным сообществом разработан стандарт ИСО 26000:2010 «Руководство по социальной ответственности», который дает определение социальной ответственности и рекомендации организациям по действиям в социально-ответственной манере (социально-ответственным способом). Де-

кларация о том, что предприятие в своей деятельности руководствуется его принципами, служит для потребителя гарантией того, что продукция (услуги) произведена (оказана) в соответствии с общепринятым и социально приемлемым набором ценностей. В нашей стране этому международному стандарту соответствует ГОСТ Р ИСО 26000-2012. «Руководство по социальной ответственности». Стандарт обеспечивает практическое руководство по введению социальной ответственности в деятельность организации.

Следует также отметить и стандарты, посвященные бережливому производству. Ведь данная концепция основана на постоянном стремлении к устранению всех видов потерь, то есть к постоянному повышению эффективности использования ресурсов. В настоящее время в стране действуют следующие стандарты по бережливому производству: ГОСТ Р 56404-2015 «Бережливое производство. Требования к системам менеджмента», ГОСТ Р 56020-2014 «Бережливое производство. Основные положения и словарь», ГОСТ Р 56407-2015 «Бережливое производство. Основные методы и инструменты», ГОСТ Р 56405-2015 «Бережливое производство. Процесс сертификации систем менеджмента. Процедура оценки», ГОСТ Р 56406-2015 «Бережливое производство. Аудит. Вопросы для оценки системы менеджмента». Все они универсальные и могут применяться в любых организациях, решивших повысить эффективность своей деятельности.

Также следует назвать отечественные стандарты, способствующие повышению качества управления и посвященные вопросам проектного менеджмента. А именно, стандарты 54 серии, в том числе, ГОСТ Р 54869-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектами», стандарт ГОСТ Р 54871-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению программой», стандарт ГОСТ Р 54870-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению портфелем проектов». Еще одним стандартом, который следует упомянуть, является международный стандарт ИСО 22301:2012 на управление непрерывностью бизнеса. Данный стандарт позволяет построить соответствующую систему управления, и предназначен для помощи предприятиям, внезапно попавшим в трудные условия. Он предоставляет средства реагирования при наступлении чрезвычайных ситуаций.

Управление качеством

Этот инструмент сегодня приобретает особое значение. В современных условиях именно управ-

⁶ Окрепилов В.В. Перспективы развития стандартизации как инструмента инновационного развития // Проблемы прогнозирования. 2013. № 1(136). С. 151–155. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27395932>

ление высокого качества является решающим фактором успеха. Поэтому методы управления качеством, носящие всеобщий характер, вполне могут быть применимы и к самому управлению⁷.

На основании проведенных исследований удалось определить практические способы применения методов управления качеством, которые будут способствовать повышению качества управления развитием инновационного потенциала. К их числу следует отнести:

- метод самооценки по критериям «модели совершенства», который реализуется посредством проведения региональных конкурсов по качеству;
- оценка инновационных проектов на основе критериев модели совершенства;
- построение и функционирование систем менеджмента для различных сфер деятельности – системы менеджмента качества (СМК), системы экологического менеджмента, менеджмента охраны труда, менеджмента социальной ответственности и т.д.;
- внедрение СМК на различных уровнях управления – муниципальном, городском, окружном, субъекта Федерации;
- разработка целевых программ «Качество» как на уровне предприятия, так и на уровне региона;
- финансовая поддержка предприятий и организаций, внедряющих современные методы управления качеством;
- целевое финансирование исследований и разработок новых видов продукции и технологий;
- субсидирование инновационно-активных предприятий;
- разработка и внедрение стандартов по самооценке регионов.

На первом способе следует остановиться подробнее. Анализ существующих методик оценки эффективности управления показал, что основным их недостатком является неполнота. Измеряются и анализируются лишь достигнутые результаты. Результаты анализа не дают ответа на вопрос – есть ли возможности для развития?

С этой точки зрения более информативна философия TQM, конкретным применением которой является методика самооценки предприятий, предлагаемая при проведении конкурсов Правительства Российской Федерации в области качества.

Проведенные исследования показали, что данный подход приемлем для определения эффективности управления развитием инновационного потенциала. И, следовательно, можно провести оценку эффективности управления развитием инновационного потенциала как среднеарифметическое оценок по критериям с соответствующими коэффициентами (формула 2):

$$E_y = \frac{\sum \beta \cdot K_i}{I} \quad (2)$$

где β – коэффициент весомости критерия, устанавливаемый экспертным путем; K_i – соответствующий критерий оценки эффективности управления; I – количество критериев оценки эффективности управления.

Название критериев идентичны критериям самооценки предприятий, однако специфичные условия применения заставили переосмыслить их содержание.

В ходе проводимых исследований были проанализированы существующие классификации инноваций, а также условия для успешного формирования и функционирования инновационной системы как на региональном, так и на федеральном уровнях. В результате было обосновано, что необходимым условием для этого является переход на управление развитием территорий с позиций качества, то есть внедрение многоуровневой системы управления качеством.

Проведен анализ опыта практической инновационной деятельности в макрорегионе, а также опыт влияния качества на инновационный процесс. На основе полученных данных разработана модифицированная модель инновационного конвейера, учитывающая влияние качества (рис. 4).

Главной целью инновационного конвейера является создание нового качества, которое вносится через инновации. При этом влияние качества может быть выражено в нуждах и потребностях общества, а создание нового качества может быть оценено через степень удовлетворения существующих потребностей.

Экономика Северо-Запада, несомненно, обладает большим инновационным потенциалом. Этому способствуют ее преимущества⁸:

1. Большой объем разведанных полезных ископаемых, земельных угодий, биологического сырья (рыба, лес).

⁷ Окрепилов В.В. Устойчивое развитие административно-территориальных образований на основе экономики качества // Инновации. 2014. № 1(183). С. 3–7. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22505212>

⁸ Окрепилов В.В. Инновационное социально ориентированное развитие экономики региона. СПб.: ГУАП, 2011.

2. Накопленный производственный потенциал, включающий в себя основные фонды, технологические знания, трудовые коллективы и т.д.
3. Мощный трудовой, образовательный и культурный потенциал.
4. Наличие возможностей для роста.

Вместе с тем, в экономике макрорегиона существуют и серьезные проблемы:

1. Устаревание, обветшание основных фондов во многих секторах и сферах экономики, жилищного фонда и инфраструктуры.
2. Существенная технологическая дифференциация разных отраслей экономики.
3. Отсутствие реальных механизмов взаимодействия разработчиков новых технологических решений и потенциальных инвесторов.

4. Недостаточный уровень развития государственных институтов и неудовлетворительный характер правоприменительной практики.

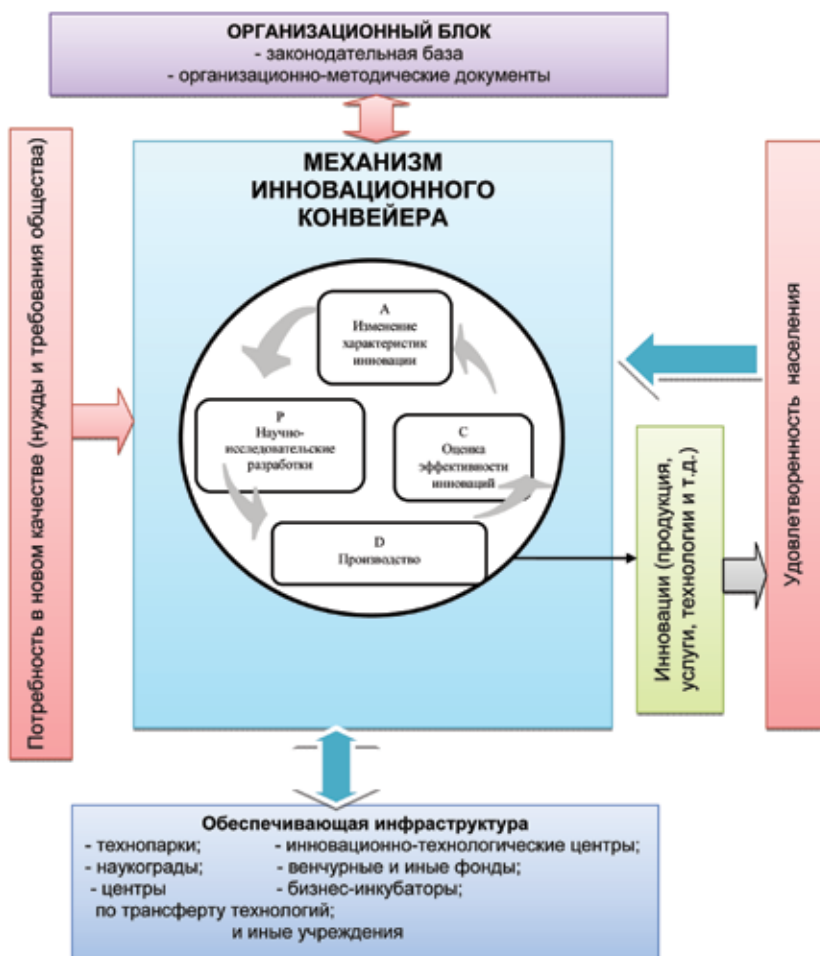
Для решения этих проблем были рассмотрены два сценария развития экономики – инерционный и внутренне ориентированный инвестиционный.

Инерционный сценарий предполагает сохранение темпов и пропорций ресурсного обеспечения, развития инфраструктуры, системы управления и структуры подготовки кадров. Последствиями такого сценария развития являются разбалансированность взаимосвязей между разработчиками технологий и их потребителями (промышленностью), нехватка высококвалифицированных кадров, низкий уровень инновационности в экономике. В результате научный потенциал будет сосредоточен в основном в университетах, а экономика будет ориентирована на импорт технологий. Это неизбежно приведет к нарастанию зависимости

от развитых стран, при этом имеющиеся возможности по разработке собственных технологий будут не использованы.

В настоящее время осуществление данного сценария представляется сомнительным, так как продолжающиеся внешнеэкономические санкции в значительной степени затруднили импорт технологий.

Активный (инновационный) сценарий предусматривает изменений темпов и пропорций инвестиций в развитие научного и технологического потенциалов, оптимизацию структуры управления, увеличение объемов выпуска специалистов и повышение качества их подготовки, усиление интеграционных процессов между образованием, наукой и бизнесом, широкое использование государственно-частного партнерства, усиление мотиваций предприятий на внедрение инноваций. Это позволит осуществить подъем технологического уровня производства, а следовательно, будет способствовать ре-



Разработано авторами

Рис. 4. Модифицированная модель инновационного конвейера

Developed by authors

Fig. 4. Modified model of the innovative conveyor

шению проблемы импортозамещения в части технологий.

Основными условиями для осуществления данного сценария являются:

- увеличение спроса на инновации со стороны бизнеса, в первую очередь промышленных предприятий;
- предоставление различного рода льгот и субсидий инновационно-активным предприятиям, использующим отечественные разработки;
- усиление информационного взаимодействия между разработчиками и потребителями инноваций;
- улучшение взаимодействия между вузами и реальным сектором экономики с целью повышения качества подготовки специалистов.

При реализации данного сценария необходимо обратить внимание на опыт Санкт-Петербурга, где накоплен большой опыт по поддержке инновационно-активных предприятий, развитию государственно-частного партнерства и выработке долгосрочных программ развития, в том числе научного и технологического потенциалов.

Выводы

В заключение следует отметить, что использование при управлении развитием инновационного потенциала инструментов экономики качества помогает избежать ошибок и выбрать правильные направления развития. Кроме того, поскольку повышение качества в эпоху глобализации является необходимым условием для успешной конкуренции на мировых рынках, и возможно лишь на инновационном пути развития, то вопросы оценки инновационного потенциала должны учитываться при разработке региональных планов и программ.

Зарубежный опыт показывает, что успешное развитие инновационной экономики невозможно без дебюрократизации экономического процесса, мер по стимулированию развития предпринимательства, информированию всех слоев населения для воспитания инновационной культуры. Данные аспекты необходимо учитывать при разработке и проведении социально-экономической политики.

Об авторах:

Окрепилов Владимир Валентинович, руководитель Центра региональных проблем экономики качества, Институт проблем региональной экономики РАН (190013, Санкт-Петербург, ул. Серпуховская, д. 38), Академик РАН, доктор экономических наук, профессор, Scopus Author ID: 55675110300, letter@rustest.spb.ru

Андросенко Наталья Витальевна, старший научный сотрудник Центра региональных проблем экономики качества, Институт проблем региональной экономики РАН (190013, Санкт-Петербург, ул. Серпуховская, д. 38), кандидат экономических наук, info@iresras.ru

Чудиновских Игорь Владимирович, главный специалист Центра региональных проблем экономики качества, Институт проблем региональной экономики РАН (190013, Санкт-Петербург, ул. Серпуховская, д. 38), info@iresras.ru

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Можно надеяться, что развитие инновационного потенциала региона облегчит переход к инновационной экономике, видимыми последствиями которого станут устойчивый экономический рост, общественная стабильность, повышение качества жизни населения.

Список литературы

1. Аверченков В.И., Кожухар В.М., Сазонова А.С. Оценка научного потенциала // Вестник Брянского государственного технического университета. 2009. № 2. С. 123–127. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12889359>
2. Белова Н.А. Управление экономическими системами // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2013. № 3 (51). С. 40. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21586529>
3. Иванова Г.Н., Андросенко Н.В. Применение инструментов стандартизации для совершенствования деятельности органов исполнительной власти // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2014. № 5 (35). С. 238–250. DOI: 10.15838/esc/2014.5.35.20
4. Фундаментальные проблемы пространственного развития макрорегиона при переходе к инновационной экономике (на примере Северо-Запада России): монография / под науч. ред. В.В. Окрепилова. ИПРЭ РАН. СПб.: Наука, 2010. 594 с. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01004639259>
5. Kvint V.L., Okrepilov V.V. Quality of life and values in national development strategies // Herald of the Russian Academy of Sciences. 2014. Т. 84. № 3. С. 188–200. DOI: 10.1134/S1019331614030058
6. Okrepilov V.V., Makarov V.I. Economics of quality – the basis of innovative development and ensuring the quality of life // Asian Social Science. 2015. Vol. 11, issue 7. С. 312–325. DOI: 10.5539/ass.v11n7p312
7. Андросенко Н.В. Интеграция сбалансированной системы показателей и методологии всеобщего управления качеством // Экономика качества. 2012. № 1. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23822405>
8. Окрепилов В.В. Развитие экономики здоровья для повышения качества жизни // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2012. № 5 (23). С. 33–47. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18054253>

References

1. Averchenkov V.I., Kozhukhar V.M., Sazonova A.S. Assessment of scientific potential. *Bulletin of Bryansk State Technical University*. 2009; (2):123–127. URL: <https://library.ru/item.asp?id=12889359> (in Russ.)
2. Belova N.A. Management of economic systems. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyi nauchnyi zhurnal = Management of economic systems: electronic scientific journal*. 2013; 3(51):40. URL: <http://www.uecs.ru/logistika/item/2047-2013-03-22-06-13-14/> (in Russ.)
3. Ivanova G.N., Androsenko N.V. Application of standardization tools to improve the performance of executive authorities. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2014; 5(35):238–250. DOI: 10.15838/esc/2014.5.35.20 (in Russ.)
4. Fundamental problems of spatial development of the macroregion in the transition to an innovative economy (on the example of the North-West of Russia). Monograph. Ed. V.V. Okrepilov. IPRE RAS. St. Petersburg: Science; 2010. 594 p. URL: <https://search.rsl.ru/en/record/01004639259> (in Russ.)
5. Kvint V.L., Okrepilov V.V. Quality of life and values in national development strategies. *Herald of the Russian Academy of Sciences*. 2014; 84(3):188–200. DOI: 10.1134/S1019331614030058 (in Eng.)
6. Okrepilov V.V., Makarov V.L. Economics of quality – the basis of innovative development and ensuring the quality of life. *Asian Social Science*. 2015; 11(7):312–325. DOI: 10.5539/ass.v11n7p312 (in Eng.)
7. Androsenko N.V. Integration of the balanced system of indicators and methodology of total quality management. *Economics of quality*. 2012; 1(1). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23822405> (in Russ.)
8. Okrepilov V.V. Development of health economics for improving the quality of life. *Economic and social changes: facts, trends, forecast*; 5(23):26–39. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23680741> (in Eng.)

About the authors:

Vladimir V. Okrepilov, Institute of Regional Economy Problems of Russian Academy of Sciences (38, Serpukhovskaya street, St. Petersburg, 190013), Saint Petersburg, Russian Federation, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Economic Sciences, Professor, Scopus Author ID: 55675110300, letter@rustest.spb.ru

Natal'ya V. Androsenko, Institute of Regional Economy Problems of Russian Academy of Sciences (38, Serpukhovskaya street, St. Petersburg, 190013), Saint Petersburg, Russian Federation, Candidate of Economic Sciences, info@iresras.ru

Igor' V. Chudinovskikh, Institute of Regional Economy Problems of Russian Academy of Sciences (38, Serpukhovskaya street, St. Petersburg, 190013), Saint Petersburg, Russian Federation, info@iresras.ru

All authors have read and approved the final manuscript.



УДК 338.27
JEL: O3

DOI: 10.18184/2079–4665.2017.8.4.718–731

Инвестиционные и инновационные факторы в машиностроении регионов при реализации Программы развития Арктической зоны РФ

Владимир Николаевич Борисов¹, Ольга Викторовна Почукаева²

^{1–2} Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской Академии Наук, Москва, Россия

117418, Москва, Нахимовский проспект, д. 47

E-mail: vnbor@yandex.ru, ol255@yandex.ru

Поступила в редакцию: 10.09.2017; одобрена: 01.11.2017; опубликована онлайн: 24.12.2017

Аннотация

Цель: Исследование эффективности инвестиционной и инновационно-технологической деятельности в машиностроении регионов, вовлеченных в Программу развития Арктической зоны РФ. Представлен подход к оцениванию эффективности инвестиционной и инновационно-технологической деятельности в этих регионах и влияния на развитие машиностроения.

Методология проведения работы: Предложен и использован инструментарий прогнозно-аналитических исследований эффектов, возникающих в результате воздействия инвестиционного и инновационно-технологического факторов на развитие промышленности регионов, с приоритетом машиностроения. В основе успешного функционирования машиностроения в этих регионах – инновационно-насыщенные инвестиции. Они хорошо коррелированы с основными показателями развития машиностроения, и определяют его перспективы, в частности, показатель интегральной эффективности развития машиностроения. Управляя этим инструментом, можно максимально обосновано формировать варианты инновационного развития машиностроения. Исследование влияния инвестиционных и инновационных факторов проведено с использованием авторских методов оценивания инновационного компонента инвестиционной деятельности и эффективности инновационной деятельности.

Результаты работы: Получена количественная оценка инвестиционных и инновационных факторов, определяющих развитие экономики регионов. Построены интегральные показатели экономических и технологических эффектов, возникающих в результате инвестиционной и инновационно-технологической деятельности с участием машиностроительных производств в этих регионах.

Выводы: Интерпретация полученных результатов показывает, что в большинстве регионов инновационная и инвестиционная деятельность оказывают существенное влияние на конкурентоспособность выпускаемой продукции машиностроения и на экспортный потенциал региона. Потенциал экономического развития регионов заложен во взаимодействии внутреннего производства и инновационно-технологического компонента. В ходе реализации Арктического проекта формируется спрос на новые технологии и научные результаты, снижается удельное потребление природных ресурсов благодаря применению ресурсосберегающих технологий, активизируется инвестиционная деятельность, обеспечивая прирост производственных основных фондов, и улучшается платежный баланс внешней торговли в части промышленной продукции.

Ключевые слова: Арктическая зона, экономика регионов, машиностроение, инновационно-насыщенные инвестиции, эффективность инновационной и инвестиционной деятельности, экспорт продукции машиностроения

Благодарность. Статья подготовлена в рамках работы по проекту «Развитие науки и технологии в развитых и крупных развивающихся странах: тенденции и перспективы» программы Президиума РАН «Анализ и прогноз долгосрочных тенденций научного и технологического развития: Россия и мир» (№0170-2015-0016)

Для цитирования: Борисов В. Н., Почукаева О. В. Инвестиционные и инновационные факторы в машиностроении регионов при реализации Программы развития Арктической зоны РФ // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2017. Т. 8. № 4. С. 718–731. DOI: 10.18184/2079–4665.2017.8.4.718–731

© Борисов В. Н., Почукаева О. В., 2017

Investment and Innovation Factors in the Mechanical Engineering of the Regions in the Implementation of the Programme of Development of the Arctic Zone of the Russian Federation

Vladimir N. Borisov¹, Ol'ga V. Pochukaeva²

^{1–2} Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

47, Nakhimovsky prospect, Moscow, 117418

E-mail: vnbor@yandex.ru, ol255@yandex.ru

Submitted 10.09.2017; revised 01.11.2017; published online 29.09.2017

Abstract

Purpose: in the article we have carried out research of efficiency of investment and innovative-technological activity in the mechanical engineering of the regions involved in the Program development of the Arctic zone of the Russian Federation. Presented the approach to the assessment of efficiency of investment and technological innovation activities in these regions and influence the development of mechanical engineering.

Methods: suggested and used the tools of forecasting and analytical studies of the effects that result from the impact of the investment and innovative-technological factors on the development of industry in the regions, with priority mechanical engineering.

Results: as a result, we have got a quantitative evaluation of investment and innovative factors for the development of regional economies. We also have built integrated indicators of economic and technological effects arising from the investment and innovative-technological activity involving machinery production in these regions.

Conclusions and Relevance: interpretation of the results shows that in most regions innovation and investment activities have a significant impact on the competitiveness of manufactured machinery products and on the export potential of the region. The potential of regional economic development lies in the interaction of domestic production and the innovative technological component. In the course of the implementation of the Arctic project, the demand for new technologies and scientific results is formed, the specific consumption of natural resources is reduced through the use of resource-saving technologies, investment activity is activated, ensuring the growth of production fixed assets and improving the balance of payments in foreign trade in industrial products.

Keywords: Arctic zone, the economy of the regions, mechanical engineering, innovation-intensive investment, the effectiveness of innovation and investment activities, the exports of mechanical engineering products

Acknowledgments. This article is prepared within the project «Development of science and technologies in developed and developing nations: trends and perspectives» of the program of Presidium of Russian Academy of Sciences «Analysis and forecast of long-term trends of science and technology development: Russia and the world» (No. 0170-2015-0016)

For citation: Borisov V. N., Pochukaeva O. V. Investment and Innovation Factors in the Mechanical Engineering of the Regions in the Implementation of the Programme of Development of the Arctic Zone of the Russian Federation. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2017; 8(4):718–731. DOI: 10.18184/2079–4665.2017.8.4.718–731

Введение

Развитие машиностроения является необходимой составляющей развития Арктических зон России. Развитие машиностроения используется в разных странах мира для подъема экономики регионов [1–5]. Геологоразведочные работы и последующая добыча углеводородов на арктическом шельфе требуют наличия технологически сложного оборудования, на данный момент не выпускаемого в РФ. «По данным Минпромторга, в настоящее время российские сейсморазведочные суда, работающие на шельфе, оснащены зарубежным оборудованием, в России же оно практически не производится (исключение составляют принадлежащее «Росгеологии» предприятие «Севморгео» и «Гео-тек»)»¹. По этим данным², доля импорта оборудования для горнопромышленного и нефтегазового секторов в арктических территориях превышает 80%. В 2017 г. Минпромторг подготовил проект подпрограммы по созданию оборудования и технологий нефтегазового и горнопромышленного машиностроения для освоения Арктики до 2020 г.

Решение стратегической задачи импортозамещения в производстве насосов, являющихся основным компонентом оборудования для добычи углеводородов, и производстве аппаратуры для

сейсморазведки должно стать опорой для роста производства высокотехнологичной продукции в регионах, где имеются предприятия данных отраслей машиностроения. Разработка и производство инновационно-насыщенной продукции также может способствовать увеличению доли региона в экспорте машиностроительной продукции.

Проект подпрограммы по созданию оборудования и технологий нефтегазового и горнопромышленного машиностроения для освоения Арктики до 2020 г. предусматривает создание «не менее 25 образцов импортозамещающего оборудования и трех испытательных полигонов для их апробации (Западно-Арктический в Мурманске, Восточно-Арктический в Тикси и Ненецкий на побережье Печорского моря)»³. Создание таких полигонов, равно как и других особых промышленных и экономических зон, имеют положительное влияние на развитие машиностроения в регионе. Важно, чтобы данные программы носили долгосрочный характер. Тогда решение задач для освоения Арктической будет продуцировать положительный экономический и социальный эффект не только в самой Арктической зоне, но и в регионах, участвующих в процессе производства оборудования, необходимого для работ в северных условиях.

¹ PRO-ARCTIC – Режим доступа: <http://pro-arctic.ru/25/03/2017/news/25862> (дата обращения: 15 мая 2017 г.)

² Там же

³ Там же

Результаты исследования

Эффективность освоения Арктической зоны в рамках Арктического проекта РФ требует развития и сопряжения производственных, институциональных и организационных технологий. Результаты взаимодействия факторов могут быть количественно измерены по имеющимся статистическим данным⁴.

Процесс управления Арктическим проектом неизбежно включает в себя разработку и обоснование соответствующих региональных программ инновационного характера, а также мониторинг их реализации. Эта задача должна решаться поэтапно и на разных уровнях управления. Каждому этапу формирования и каждому уровню мониторинга программы соответствует определенная система показателей, обеспечивающая возможность оценки инновационных процессов в соответствии с установленными критериями.

На первом этапе – формирование инновационных проектов субъектами инновационной деятельности – определяется направление инновационной деятельности, затраты и сроки реализации, ожидаемая эффективность.

Второй этап – формирование региональной инновационной программы – должен определить формы и направления реализации программы, а также средства для достижения максимально возможной социально-экономической и межотраслевой эффективности. При разработке программы определяется возможность и экономическая целесообразность использования имеющегося научно-технического потенциала; оценивается возможность функционирования подотраслей и производств как компонентов технологической цепочки по выпуску инновационной конкурентоспособной продукции; определяется степень влияния внешнеэкономического фактора на эффективность реализации программы.

На третьем этапе осуществляется выбор направлений государственной поддержки региональных инновационных программ, исходя из перспектив развития регионов и отраслей промышленности.

Природно-климатические условия Арктической зоны РФ требуют высокого качества инвестиций,

вкладываемых в ее развитие и соответствующих этим инвестициям инновационных технологий. Развитие, очевидно ввиду затратности арктического мегапроекта, должно быть согласованным и непротиворечивым. В этой связи следует оценить экономические и технологические эффекты, получаемые в результате инвестиционной и инновационно-технологической деятельности с участием машиностроительных производств в Арктической зоне РФ и регионах, задействованных в инновационно-технологическом обеспечении приоритетных направлений развития в соответствии с основным нормативным документом, посвященным развитию Арктической зоны РФ⁵.

В качестве объекта исследования выбрана эффективность инвестиционной и инновационно-технологической деятельности в регионах, вовлеченных в Программу развития Арктической зоны РФ⁶, а предмета изучения – метод и инструментарий прогнозно-аналитических исследований эффектов, возникающих в результате воздействия инвестиционного и инновационно-технологического факторов на развитие обрабатывающей промышленности, с приоритетным развитием машиностроения в ходе реализации этой Программы. Поскольку в рамках данного исследования нами определен приоритет развития обрабатывающих производств и машиностроения, постольку оказалось необходимым сформировать критерии для определения перечня регионов при проведении исследования⁷. К таким критериям были отнесены следующие:

1. Регионы, относящиеся к Арктической зоне и обладающие потенциалом инновационно-технологического развития.
2. Регионы, обладающие потенциалом инновационно-технологического развития, часть территорий которых относится к Арктической зоне.
3. Регионы, обладающие потенциалом инновационно-технологического развития, в том числе крупными машиностроительными предприятиями, имеющими опыт работ для Арктической зоны (например, Ленинградская область, обладающая вторым по величине потенциалом обрабатывающих производств и осуществляющая наиболее крупные инвестиции в основной капитал в Северо-Западном федеральном округе, а

⁴ Один из подходов к количественному оцениванию взаимодействия этих факторов предложен в [6]

⁵ Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года, утвержденная Президентом РФ 8 февраля 2013 г.

⁶ Государственная программа Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 года», утвержденная Постановлением Правительства РФ от 21 апреля 2014 г. № 366. Режим доступа: www.pravo.gov.ru (дата обращения: 24.04.2014)

⁷ При формировании критериев использована информация о предприятиях регионов из СПАРК (Система профессионального анализа рынков и компаний Интерфакс). Режим доступа: www.spark-interfax.ru

также Омская область, машиностроительные предприятия которой выпускают технику для эксплуатации в условиях Крайнего Севера).

4. Регионы, участие которых в «арктической программе» может быть эффективным за счет воздействия логистического фактора (Вологодская область) и машиностроительного фактора (Новгородская, Псковская и области, где машиностроение играет существенную роль в экономике, а конкурентоспособность выпускаемой продукции подтверждается ростом экспорта⁸).
5. Регионы, включение которых в межрегиональную интеграцию в связи с реализацией инвестиционных и инновационных программ, направленных на развитие Арктической зоны, обусловлено географическим положением, общей транспортной инфраструктурой, сложившимися хозяйственными связями с регионами Арктической зоны, возможной мобильностью трудовых ресурсов.

В соответствии с установленными критериями сформирована группа регионов для анализа экономических и технологических эффектов, которые могут быть получены в результате инвестиционной и инновационно-технологической деятельности, направленной на развитие Арктической зоны (табл. 1). Из числа регионов, относящиеся к Ар-

ктической зоне, в группу регионов исследования не включены Ненецкий и Чукотский автономные округа, как не обладающие собственным потенциалом инновационно-технологического развития, ввиду крайне низкого развития обрабатывающих отраслей промышленности.

В анализируемую совокупность регионов не включен г. Санкт-Петербург – крупнейший регион, на долю которого приходится 43–45% ВРП Северо-западного федерального округа. Очевидно, что крупнейшие в России регионы – Москва, Московская область и Санкт-Петербург, – обладающие мощным научным и производственным потенциалом, будут участвовать в реализации инвестиционных и инновационных программ, направленных на развитие Арктической зоны. Однако экономики этих регионов слишком велики, чтобы на базе располагаемых статистических данных было возможно провести анализ и количественно измерить эффекты, формируемые при решении задач развития Арктической зоны [6].

Участие в реализации инвестиционных и инновационных программ развития Арктической зоны должно способствовать росту промышленного потенциала регионов Северо-Западного федерального округа за счет роста объемов производства основных видов продукции обраба-

тывающих отраслей (металлы и металлопродукция в Вологодской области, машины и оборудование в Вологодской, Новгородской и Псковской областях, продукция химической промышленности в Новгородской области). Географическое положение этих регионов позволяет увеличить мобильность трудовых ресурсов (например, при работе вахтовым методом). Расширение сотрудничества промышленных предприятий и развитие транспортных коммуникаций будет способствовать возникновению мультипликативных эффектов, значимость которых важна для социально-экономического развития этих регионов.

Разработка методов оценивания воздействия инновационного компонента на эффективность производственной и инвестиционной деятельности в обрабатывающих отраслях способствует расшире-

Таблица 1

Территориальная совокупность для обеспечения инновационно-технологического развития Арктической зоны РФ

Table 1

Territorial aggregate for ensuring innovation-technological development of the Arctic zone of the Russian Federation

Регионы	Критерии формирования перечня регионов				
	1	2	3	4	5
Архангельская область		+	+		
Вологодская область				+	+
Карелия	+				
Коми		+			
Ленинградская область			+	+	
Мурманская область	+				
Новгородская область				+	+
Псковская область				+	+
Ямало-Ненецкий АО	+				
Ханты-Мансийский АО			+		
Красноярский край		+	+		
Омская область			+		
Саха (Якутия)		+			

⁸ Регионы России. Социально-экономические показатели: Стат. сб. / Росстат. М., 2005–2016. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации: Стат. сб. / Росстат. М., 2005–2016.

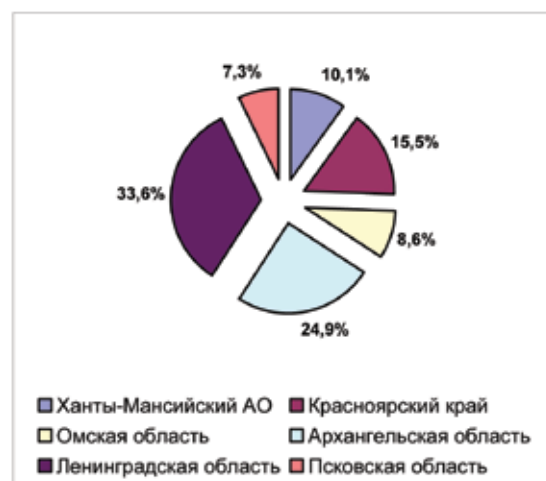
нию комплекса критериев и показателей, используемых для анализа инновационной деятельности. Здесь следует выделить показатели, увязывающие зависимость эффективности функционирования предприятий, подотраслей и производств от интенсивности инвестиционной и инновационной деятельности. Особое место в системе аналитических показателей занимают показатели-индикаторы, количественное значение которых отражает соответствие результативности функционирования экономического объекта определенным критериям. Изменения индикатора позволяют фиксировать сдвиги в процессе функционирования объекта и оценивать возможное влияние позитивных или негативных тенденций. Анализ причин изменения параметров функционирования объекта проводится по совокупности показателей, являющихся компонентами индикатора⁹.

Проведенные расчеты показали, что развитие производственного потенциала регионов в целом можно считать эффективным, поскольку в большинстве регионов наблюдался рост производства в обрабатывающих отраслях. Это оказало решающее влияние на формирование интегральных показателей эффективности. Однако наибольший прирост производства отмечен в обрабатывающих производствах низких переделов – производстве кокса и нефтепродуктов и в черной металлургии. Рост износа основных фондов в обрабатывающих отраслях указывает на недостаточность инвестиций в основной капитал. Этот фактор может оказать решающее воздействие на производственную деятельность предприятий регионов, снижая их конкурентоспособность и ограничивая возможность роста производства. Также существенным ограничением развития производственного потенциала является нестабильность внутреннего рынка. Значительные колебания спроса, особенно на продукцию машиностроения, снижают возможность привлечения инвестиций и повышают риски инвестиций из собственных средств предприятий.

Влияние машиностроения на экономику регионов. Разветвленные межотраслевые связи машиностроительных производств инициируют мультипликативные эффекты в смежных отраслях. Аккумулируя большую часть высокотехнологичных производств промышленности, машиностроение оказывает существенное влияние на экономику и научно-образовательную сферу тех регионов, где оно является ведущей отраслью или включено в процесс межотраслевого взаимодействия. Поэтому из числа регионов, относящихся к Арктической зоне (см. табл. 1), нами сформированы группы регионов с развитым машиностроением.

В этих регионах участие в реализации инвестиционных и инновационных программ развития Арктической зоны должно обеспечить наиболее высокую эффективность производства машиностроительных предприятий, а также инициировать мультипликативные эффекты в смежных отраслях. В изучаемую совокупность включены регионы с преимущественным вкладом машиностроения в структуре обрабатывающей промышленности региона (Архангельская область, Псковская область, Ханты-Мансийский АО), а также исследован вклад машиностроения в экономику крупнейших регионов (Ленинградская область, Красноярский край). На примере Омской области оценено развитие высокотехнологичных отраслей машиностроения. В работе представлен подход к оцениванию эффективности инвестиционной и инновационно-технологической деятельности в регионах РФ и влияния на развитие машиностроения.

Для оценивания воздействия машиностроительного фактора на экономику региона определена статистически обеспеченная совокупность показателей, включающая показатели объемов (выпуск продукции и объем экспорта, измеряемый стоимостью экспортируемой продукции) и структурные показатели функционирования машиностроения в регионах. Показатель выпуска машинотехнической продукции позволяет сравнить масштабы развития машиностроения в различных регионах (рис. 1), а структурные показатели характеризуют значимость машиностроения для экономики региона (табл. 2).



Разработано авторами по данным СПАРК

Рис. 1. Структура выпуска продукции машиностроения (среднегодовой показатель за 2010–2015 гг.)

Developed by the authors according to SPARK

Fig. 1. Structure of output of engineering products (average annual rate for 2010–2015)

⁹ Апробация предложенного подхода приведена в [7]

Таблица 2

Показатели функционирования машиностроения в экономике Северо-Западного ФО

Table 2

Indicators of the functioning of engineering in the economy of the North-West Federal District

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Архангельская область						
выпуск продукции машиностроения в фактических ценах, млрд руб.	26,2	21,1	30,4	70,4	26,8	18,3
доля машиностроения в структуре выпуска обрабатывающих отраслей региона, %	29,7	24,6	34,3	70,7	40,2	27,2
доля занятых в машиностроении в структуре занятых в обрабатывающих отраслях региона, %	37,3	37,1	34,9	34,6	33,6	35,6
доля продукции машиностроения в товарной структуре экспорта региона, %	1,5	2,3	5,0	3,7	7,3	6,7
Ленинградская область						
выпуск продукции машиностроения в фактических ценах, млрд руб.	44,7	56,0	58,4	49,2	39,0	30,4
доля машиностроения в структуре выпуска обрабатывающих отраслей региона, %	19,5	21,4	20,7	18,0	14,3	11,3
доля занятых в машиностроении в структуре занятых в обрабатывающих отраслях региона, %	11,9	13,6	15,4	16,3	17,6	17,5
доля продукции машиностроения в товарной структуре экспорта региона, %	5,0	1,1	1,0	1,2	1,1	1,1
Псковская область						
выпуск продукции машиностроения в фактических ценах, млрд руб.	10,5	14,5	15,1	14,0	10,7	10,6
доля машиностроения в структуре выпуска обрабатывающих отраслей региона, %	36,0	41,0	43,0	39,7	33,4	30,1
доля занятых в машиностроении в структуре занятых в обрабатывающих отраслях региона, %	22,5	22,9	23,6	23,6	23,0	23,4
доля продукции машиностроения в товарной структуре экспорта региона, %	71,1	57,4	57,4	21,9	19,4	15,1

Рассчитано авторами по материалам: «Регионы России. Социально-экономические показатели» Стат. сб./ Росстат. М. 2010-2016 гг.; СПАРК

Calculated by the authors on the basis of: «Regions of Russia. Socio-economic indicators» / Rosstat. M. 2010-2016; SPARK

Крупнейшим производителем машинотехнической продукции среди рассматриваемых регионов является Ленинградская область. Здесь машиностроение составляет существенную часть производимой продукции и обеспечивает занятость 12–18% работников обрабатывающих отраслей. Крупнейшими отраслями в машиностроении Ленинградской области являются автомобилестроение и транспортное машиностроение (судостроение и производство железнодорожной техники). Удельный вес автомобилей в структуре машиностроительного производства снизился с 73% в 2010 г. до 30% в 2015 г. С 2013 г. одним из крупнейших компонентов в машиностроении региона стало производ-

ство железнодорожной техники. Его доля в структуре машинотехнической продукции составляет 30–38%¹⁰. Рост производства железнодорожной техники обеспечен открытием нового завода по производству инновационных грузовых вагонов – Тихвинского вагоностроительного завода.

В Архангельской и Псковской областях машиностроение является ведущей отраслью промышленности, обеспечивая высокую занятость населения, существенную часть промышленного производства и экспортной выручки. В Архангельской области ключевая отрасль – судостроение, в структуре машиностроительного производства доля

¹⁰Приведенные оценки получены на основе обработки данных СПАРК

этой отрасли в 2010–2015 гг. составляла 92–98%. Для Псковской области машиностроение является ключевой отраслью региональной промышленности. Основную часть выпускаемой продукции составляет электрооборудование – 70–75%.

Красноярский край является одним из крупнейших производителей машиностроительной продукции в Арктической зоне РФ (табл. 3). В Красноярском крае 60–68% машинотехнической продукции составляет оборудование, выпускаемое для главной отрасли региона – металлургии. Одной из ведущих отраслей в машиностроении региона стала радиоэлектронная промышленность. Ее доля в структуре выпуска машинотехнической продукции увеличилась с 4% в 2010 г. до 10% в 2015 г.

В Омской области ключевая отрасль машиностроения – приборостроение. Его доля в совокупном выпуске продукции машиностроения составляет 50–60%. Омская область – единственная из совокупности рассматриваемых регионов, где не произошло снижения объемов машиностроительного производства. Одним из факторов, обеспечивающих успешное функционирование отрасли, является высокая конкурентоспособность производимой продукции. Спрос на продукцию омского машиностроения в значительной степени обеспечивается участием предприятий региона в Программе развития Арктической зоны РФ, а также значительным объемом экспорта выпускаемой продукции. Объем экспорта за 2010–2015 гг. увеличился более чем в три раза¹¹. Другая крупная отрасль машино-

Таблица 3

Показатели функционирования машиностроения в экономике Сибирского и Уральского ФО

Table 3

Indicators of the functioning of engineering in the economy of the Siberian and Ural Federal Districts

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Красноярский край						
выпуск продукции машиностроения в фактических ценах, млрд руб.	26,7	29,2	30,3	37,2	28,5	25,6
доля машиностроения в структуре выпуска обрабатывающих отраслей региона, %	8,2	8,8	9,0	10,7	8,1	7,4
доля занятых в машиностроении в структуре занятых в обрабатывающих отраслях региона, %	7,8	9,4	10,2	11,3	7,5	4,9
доля продукции машиностроения в товарной структуре экспорта региона, %	0,9	0,6	1,1	1,0	0,9	0,8
Омская область						
выпуск продукции машиностроения в фактических ценах, млрд руб.	16,2	15,2	14,9	17,8	18,2	20,4
доля машиностроения в структуре выпуска обрабатывающих отраслей региона, %	5,8	5,1	4,8	5,5	5,4	6,0
доля занятых в машиностроении в структуре занятых в обрабатывающих отраслях региона, %	22,2	22,5	22,4	22,1	22,5	22,0
доля продукции машиностроения в товарной структуре экспорта региона, %	1,0	11,0	10,2	15,3	26,1	40,0
Ханты-Мансийский АО						
выпуск продукции машиностроения в фактических ценах, млрд руб.	11,8	18,8	20,2	5,6	5,7	6,4
доля машиностроения в структуре выпуска обрабатывающих отраслей региона, %	23,6	35,6	39,1	11,0	10,7	11,7
доля занятых в машиностроении в структуре занятых в обрабатывающих отраслях региона, %	...	...	...	...	...	...
доля продукции машиностроения в товарной структуре экспорта региона, %	1,2	0,1	0,3	0,3	0,8	4,2

Рассчитано авторами по материалам: «Регионы России. Социально-экономические показатели» Стат. сб. / Росстат. М., 2010–2016 гг.; СПАРК

Calculated by the authors on the basis of: «Regions of Russia. Socio-economic indicators» / Rosstat. M., 2010–2016; SPARK

¹¹ Источник «Регионы России. Социально-экономические показатели» Стат. сб. / Росстат. М., 2010–2016 гг., табл. 25.2

строения в регионе – авиастроение, обладающее высоким потенциалом развития [8, 9].

Машиностроительные предприятия, расположенные в Ханты-Мансийском АО, входят в число ведущих производителей и экспортеров нефте- и газодобывающего оборудования.

Оценка экспортного потенциала регионов приведена на рис. 2. Следует отметить высокую конкурентоспособность производимой в Псковской области машинотехнической продукции – экспорт составляет 16–18% выпускаемой продукции. В Ленинградской области этот показатель составляет 11–13%¹².

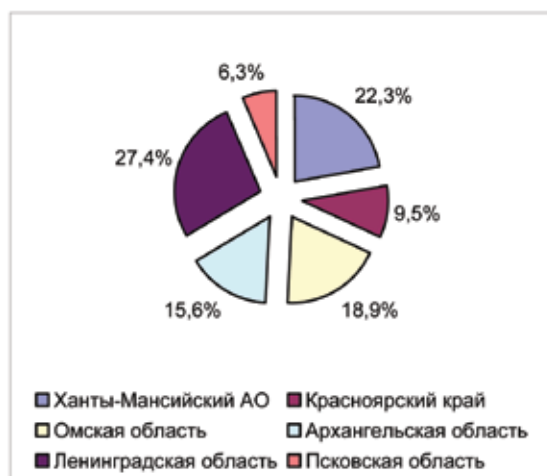


Рис. 2. Структура экспорта продукции машиностроения (среднегодовой показатель за 2010–2015 гг.)

Fig. 2. Structure of exports of engineering products (average annual rate for 2010–2015)

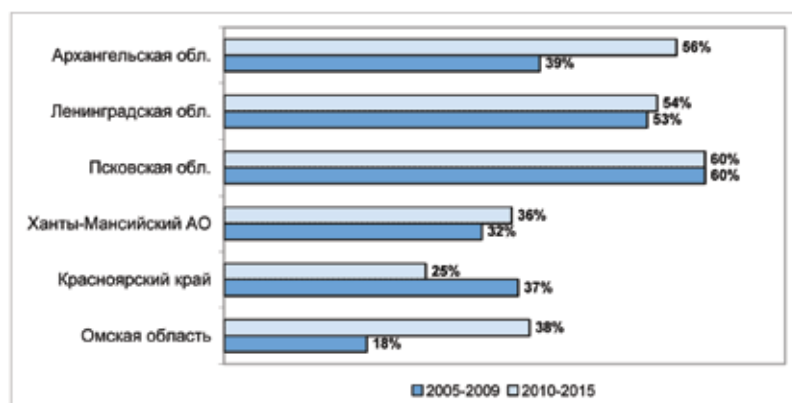


Рис. 3. Оценка влияния машиностроительного фактора на промышленность регионов

Fig. 3. Assessment of the influence of the machine-building factor on the industry of regions

Оценка значимости машиностроительного фактора в регионе (см. рис. 3) проведена по следующим показателям: выпуск продукции машиностроения, экспорт продукции машиностроения, доля машиностроения в выпуске продукции обрабатывающих отраслей региона, доля машиностроения в экспортной выручке региона, а также доля затрат на машины, оборудование и транспортные средства в технологической структуре инвестиций в основной капитал региона, характеризующий обновление производственно-технологической базы региона и емкость регионального рынка инвестиционной техники. Обобщающие показатели, принятые за характеристику машиностроительного потенциала региона, получены с использованием метода линейного масштабирования¹³.

Инновационно-технологический компонент инвестиционной деятельности. Эффективность и конкурентоспособность производства в промышленности являются результатом инвестиционной деятельности, непосредственно направленной на технологические инновации. Высокие объемы инновационно-насыщенных инвестиций – необходимое условие взаимодействия механизмов развития экономики:

1) инвестиции в обновление производственного аппарата отраслей реального сектора формируют спрос на инвестиционное оборудование; в зависимости от наполнения рынков инвестиционного оборудования отечественным или импортным оборудованием, в большей или в меньшей степени инициирован мультипликативный спрос на продукцию обрабатывающих производств, сопряженных

с отраслями-производителями инвестиционного оборудования;

2) инновационно-насыщенные инвестиции в обновление производственного аппарата обрабатывающих производств обеспечивают рост конкурентоспособности отечественной продукции;

3) развитие и модернизация обрабатывающих отраслей инициируют рост спроса на услуги непромышленной сферы экономики – прежде всего, секторов науки и образования.

¹² Оценка получена на основании расчетов по данным «Регионы России. Социально-экономические показатели» Стат. сб. / Росстат. М., 2010–2016 гг.

¹³ О применении этого метода см., например, Варжапетян А.Г. Квалиметрия: учеб. пособие / СПбГУАП. СПб., 2005. 176 с.

Влияние инновационно-технологического фактора на рост конкурентоспособности российских предприятий сдерживается низкой инновационной активностью в отраслях машиностроения. Внедрение инноваций, как процессных, так и продуктовых, происходит в основном на тех предприятиях, которые получают целевую поддержку государственных корпораций. Инновационно-активные предприятия, освоившие выпуск продукции, не имеющей аналогов за рубежом, занимают свой сегмент на мировом рынке. Хотя инновационный компонент производства в значительной степени снижен из-за многолетнего недоинвестирования НИОКР, тем не менее, он является определяющим фактором в формировании конкурентоспособности продукции высокотехнологичных производств: оборудования для АЭС, космической техники, радиолокационных и радионавигационных приборов. По этим видам оборудования сохраняется положительное внешнеторговое сальдо.

Индикатор инновационной насыщенности инвестиций. Удельный вес средств, направляемых на инновационно-технологическое развитие в объеме нефинансовых инвестиций, показывает вектор инвестиционной деятельности и характеризует уровень инновационной насыщенности инвестиций.

Для оценки инновационно-технологической составляющей инвестиционной деятельности нами используется показатель инновационной насыщенности инвестиций, позволяющий количественно оценить инновационный компонент в структуре нефинансовых инвестиций (η_{Inv}):

$$\eta_{Inv} = \frac{Inv_{(TInn)}}{(Inv_{(TInn)} - C_{(MInn)}) + Inv_{(FC)}},$$

где $Inv_{(TInn)}$ – затраты на технологические инновации; $C_{(MInn)}$ – стоимость машин и оборудования, включаемая в затраты на технологические инновации¹⁴; $Inv_{(FC)}$ – инвестиции в основной капитал¹⁵.

Этот показатель позволяет оценить соотношение инвестиций по основным направлениям инвестиционной деятельности: инновационно-технологическому перевооружению и капитальному стро-

ительству. На формирование этого показателя в первую очередь влияет специфика отрасли – наиболее высокая инновационная насыщенность инвестиций, как правило, имеет место в высокотехнологичных отраслях. Поэтому в машиностроении инновационная насыщенность инвестиций превышает средний уровень обрабатывающих отраслей. Использование показателя инновационной насыщенности инвестиций в качестве индикатора позволяет оценивать изменение приоритетных направлений инвестиционной деятельности и ослабление инновационно-технологической составляющей развития обрабатывающих отраслей.

В рамках проведенного исследования инновационная насыщенность инвестиций определена в целом по инвестиционной деятельности региона. Доступные статистические данные характеризуют инвестиции в основной капитал, затраты на НИОКР и затраты на технологические инновации в разрезе регионов без учета видов деятельности или отраслевой принадлежности. Тем не менее, полученные оценки наукоемкости и инновационной насыщенности инвестиций позволяют оценить вектор инновационного развития экономики региона. «Появление гибких технологических процессов, электронизация производства, использование систем автоматизированного проектирования (САПР) и ЭВМ потребовали новых методов организации и управления производством. С возрастанием требований к качеству новых товаров, их наукоемкости и сложности, а также с сокращением их жизненного цикла увеличились расходы на НИОКР» [10, с. 5].

Инновационная насыщенность инвестиций довольно сильно дифференцирована по обрабатывающим отраслям. Наиболее высокий уровень этого показателя характерен для трех отраслей: машиностроения, металлургии и химической промышленности. В металлургии инновационная насыщенность инвестиций составляет 33–37%, в химической промышленности – 17–20%. В целом по машиностроению в 2010–2014 гг. этот показатель составляет 30–37%. В производстве машин и оборудования – 15–17%, в электротехнической промышленности – 12–14%, в приборостроении – 62–68%, в транспортном машиностроении (включая автомобилестроение) 30–42%, в автомобилестроении – 13–20%¹⁶.

¹⁴ Методологию статистического учета затрат на технологические инновации см.: Форма № 4-инновация «Сведения об инновационной деятельности организации». Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/nauka/minnovz.htm

¹⁵ С 2013 г. по методологии Росстата затраты на технологические инновации включаются в состав инвестиций в основной капитал; соответственно инновационная насыщенность инвестиций рассчитывается как соотношение затрат на технологические инновации и инвестиций в основной капитал

¹⁶ Приведенные показатели рассчитаны по данным Промышленность России. 2012. Стат. сб. М.: Росстат, 2012. Промышленность России, 2014. Стат. сб. М.: Росстат, 2014. Промышленное производство в России. 2016. Стат. сб. / Росстат. М., 2016. Российский статистический ежегодник. Стат. сб. М.: Росстат, 2011–2016

На рис. 4 показана оценка инновационной насыщенности инвестиций в целом по экономике регионов, рассчитанная по двум периодам, характеризующая динамику инновационного компонента инвестиционной деятельности. Высокая инновационная насыщенность инвестиций в крупнейших отраслях обрабатывающей промышленности оказывает существенное влияние на уровень показателя в регионах. От того, какая из отраслей доминирует в экономике региона, и от динамики инновационно-технологического развития этих отраслей, в значительной степени зависит количественная оценка инновационной насыщенности инвестиций в регионе.

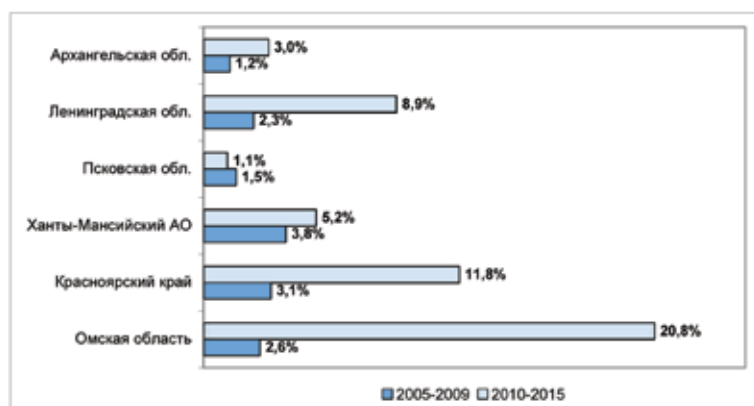


Рис. 4. Инновационная насыщенность инвестиций (в среднегодовом исчислении)

Fig. 4. Innovative investment saturation (in average annual calculation)

В Ленинградской области заметный рост обеспечен крупными инвестициями в транспортном машиностроении, связанными с открытием Тихвинского

вагоностроительного завода, одного из крупнейших в России производителей инновационных грузовых вагонов. В Красноярском крае существенное увеличение инновационной насыщенности инвестиций обусловлено развитием металлургии, которая является основной отраслью обрабатывающей промышленности региона. Но инновационная деятельность в отрасли непосредственно влияет на производство машин и оборудования для металлургических предприятий, которое составляет 60–68% в выпуске продукции машиностроения в регионе. Многократный рост инновационной насыщенности инвестиций в Омской области в значительной степени обеспечен развитием высо-

котехнологических отраслей – авиастроения и радиоэлектронной промышленности, – ключевых отраслей машиностроения Омской области, обеспечивающих 60% выпуска машиностроительной продукции.

Рост инновационной насыщенности инвестиций возможен и при снижении затрат на машины и оборудование, как это имело место в Ленинградской области, Красноярском крае и Ханты-Мансийском АО (табл. 4 и 5). Это указывает на то, что структуре приобретаемых машин и оборудования преобладало технологическое оборудование, направленное на инновационное обновление производственного

аппарата отраслей экономики регионов. Затраты на это оборудование включаются в затраты на технологические инновации.

Таблица 4

Инвестиционные и инновационные факторы в регионах Северо-Западного ФО (среднегодовые темпы роста в 2010–2015 гг., %)

Table 4

Investment and innovation factors in the regions of the North-West Federal District (average annual growth rate in 2010–2015, %)

Инвестиционные и инновационные факторы развития	Архангельская область	Ленинградская область	Псковская область
Инвестиции в основной капитал	101,9	88,5	105,8
Наукоёмкость нефинансовых инвестиций	105,9	118,5	110,7
Инновационная насыщенность нефинансовых инвестиций	132,9	112,9	92,6
Удельный вес затрат на машины, оборудование и транспортные средства в технологической структуре инвестиций в основной капитал	101,8	98,6	96,7

Рассчитано авторами по материалам: «Регионы России. Социально-экономические показатели» Стат. сб./ Росстат. М., 2010–2016 гг.

Calculated by the authors on the basis of: «Regions of Russia. Socio-economic indicators» / Rosstat. M., 2010-2016

Таблица 5

Инвестиционные и инновационные факторы в регионах Сибирского и Уральского ФО
(среднегодовые темпы роста в 2010–2015 гг., %)

Table 5

Investment and innovation factors in the regions of the Siberian and Ural Federal Districts
(average annual growth rate in 2010–2015, %)

Инвестиционные и инновационные факторы развития	Ханты-Мансийский АО	Красноярский край	Омская область
Инвестиции в основной капитал	102,9	102,6	103,3
Наукоёмкость нефинансовых инвестиций	96,2	107,1	100,5
Инновационная насыщенность нефинансовых инвестиций	113,1	106,5	105,4
Удельный вес затрат на машины, оборудование и транспортные средства в технологической структуре инвестиций в основной капитал	95,2	98,0	103,1

Рассчитано авторами по материалам: «Регионы России. Социально-экономические показатели» Стат. сб./ Росстат. М., 2010–2016 гг.

Calculated by the authors on the basis of: «Regions of Russia. Socio-economic indicators» / Rosstat. M., 2010–2016

Приведенные выше показатели инвестиционной и инновационной деятельности являются количественными эквивалентами факторов, которые оказали существенное влияние на формирование условий инновационно-технологического развития в регионах. Оценка эффективности воздействия этих факторов на функционирование промышленности регионов проведена на примере машиностроения.

Эффективность инвестиционной и инновационной деятельности в машиностроении. Для оценки эффективности инвестиционной и инновационной деятельности по совокупности показателей результативности воздействия инвестиционного и инновационного факторов применен интегральный показатель ω_R :

$$\omega_R = \frac{\sum_{j=1}^m \overline{T_{jR}}}{m},$$

где $\overline{T_{jR}}$ – среднегодовой темп роста показателя j результативности воздействия инвестиционного и инновационного факторов; m – количество показателей результативности, используемых для формирования интегрального показателя эффективности инновационной деятельности.

Показатели результативности влияния инвестиционного и инновационного факторов на функционирование машиностроения:

- выпуск продукции – основной показатель, отражающий спрос рынка выпускаемой продукции, позиционирование предприятий региона на рынке;
- доля инновационной продукции в выпуске продукции региона;

- производительность труда – основной показатель эффективности производственной деятельности;
- экспорт продукции – показатель конкурентоспособности выпускаемой продукции на мировом рынке; экспортная выручка существенно влияет на инвестиционные возможности предприятий и на экономику региона в целом;
- соотношение экспорта и импорта – в целом по региону в определенной степени отражает импортозамещение.

Заметим, что показатель «доля инновационной продукции в выпуске продукции региона» характеризует машиностроение опосредованно.

Для построения интегрального показателя его компоненты – показатели результативности – приведены в среднегодовых темпах роста за 2010–2015 гг. (табл. 6 и 7).

Из данных, приведенных в табл. 6 и 7, видно, что регионы образуют три типа по инновационной эффективности. Первый тип характеризуется низкими показателями эффективности (Ленинградская область и Красноярский край). В Ленинградской области это вызвано не только снижением спроса на продукцию автомобилестроения, которое является крупнейшей отраслью машиностроения в регионе. Главное в том, что автомобилестроение Ленинградской области – это преимущественно сборочные производства, поэтому инновационно-технологическая рента остается за рубежом. Машиностроение Красноярского края в основном обслуживает главную отрасль региона – металлургию, не развивается в инновационно-технологическом направлении. Показатели динамики

Таблица 6

Оценка влияния инвестиционного и инновационного факторов на эффективность функционирования машиностроения в регионах Северо-Западного ФО в 2010–2015 гг.

Table 6

Evaluation of the influence of investment and innovation factors on the efficiency of machine building in the regions of the North-West Federal District in 2010–2015

Показатели результативности	Архангельская область	Ленинградская область	Псковская область
Выпуск продукции машиностроения	1,074	0,956	1,037
Доля инновационной продукции	1,361	1,268	1,541
Производительность труда в машиностроении	1,028	0,903	1,011
Экспортная выручка продукции машиностроения	1,169	0,991	0,989
Соотношение экспорта и импорта продукции машиностроения	1,367	0,874	1,124
Интегральный показатель инновационной эффективности	1,200	0,998	1,140

Рассчитано авторами по материалам: «Регионы России. Социально-экономические показатели» Стат. сб./ Росстат. М., 2010–2016 гг.

Calculated by the authors on the basis of: «Regions of Russia. Socio-economic indicators» / Rosstat. M., 2010-2016

Таблица 7

Оценка влияния инвестиционного и инновационного факторов на эффективность функционирования машиностроения в регионах Сибирского и Уральского ФО в 2010–2015 гг.

Table 7

Evaluation of the influence of investment and innovation factors on the efficiency of machine building in the regions of the Siberian and Ural Federal Districts in 2010–2015

Показатели результативности	Ханты-Мансийский АО	Красноярский край	Омская область
Выпуск продукции машиностроения	0,899	0,972	1,040
Доля инновационной продукции	0,9	1,461	0,951
Производительность труда в машиностроении	...	1,031	1,046
Экспортная выручка продукции машиностроения	1,195	0,848	1,372
Соотношение экспорта и импорта продукции машиностроения	2,691	0,899	1,353
Интегральный показатель инновационной эффективности	1,421	1,042	1,152

Рассчитано авторами по материалам: «Регионы России. Социально-экономические показатели» Стат. сб./ Росстат. М., 2010–2016 гг.

Calculated by the authors on the basis of: «Regions of Russia. Socio-economic indicators» / Rosstat. M., 2010-2016

экспортной выручки и соотношения экспорта и импорта продукции машиностроения свидетельствуют о ее невысокой конкурентоспособности. Здесь другие приоритеты развития, и высокая инновационная насыщенность инвестиций сосредоточена в металлургическом комплексе региона.

Ко второму типу относятся регионы с эффективным инновационным машиностроением, например, Псковская область. Все показатели результативности здесь имеют положительную динамику. Машиностроение Псковской области характеризуется преобладанием одной из структурообра-

зующих отраслей машиностроения – электротехнической промышленности. Это определяет ее интенсивные и обширные межотраслевые и межрегиональные связи, что оказывает существенное влияние на рост конкурентоспособности псковского электрооборудования и обеспечивает значительный рост экспорта.

Третий тип – Архангельская и Омская области – демонстрирует высокий уровень инновационного развития, высокая динамика характерна для всех показателей результативности. Это обусловлено интенсивным развитием высокотехнологичных

отраслей машиностроения. В Архангельской области – это судостроение, причем именно наукоемкое судостроение, а в Омской области – авиастроение и приборостроение. Развитие этих наукоемких секторов машиностроения на основе инновационно-насыщенных инвестиций обеспечило высокий рост экспортной выручки.

Выводы

Следовательно, необходимо взаимодействие внутреннего производства и инновационно-технологического потенциала для развития последнего в регионах, вовлеченных в реализацию Арктического проекта. При этом нефинансовые инвестиции должны быть инновационно-насыщенными, то есть направленными на технологические инновации, способствующие развитию производства на основе новейших научных и технических достижений. Определяющим фактором экономического развития этих регионов являются инновационные технологии в наукоемких отраслях реального сектора, где сосредоточены производственные технологии – наиболее инвестиционно- и наукоемкие, и непосредственно задействованные в воспроизводственном процессе. Здесь очень важна роль государственных институтов. Заметим, что в большинстве развитых стран государственная поддержка высокотехнологичных производств и НИОКР является приоритетом технологического развития [11–15].

Потенциал экономического развития этих регионов заложен во взаимодействии внутреннего производства и инновационно-технологического компонента. В ходе реализации Арктического проекта формируется спрос на новые технологии и научные результаты, снижается удельное потребление природных ресурсов благодаря применению ресурсосберегающих технологий, активизируется инвестиционная деятельность, обеспечивая прирост производственных основных фондов, и улучшается платежный баланс внешней торговли в части промышленной продукции.

Список литературы

1. Василевский Э.К. Обработывающая промышленность США: 1950–2005 годы // *Мировая экономика и международные отношения*. 2008. № 8. С. 85–105. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11135227>
2. Франция в поисках новых путей / под ред. Ю.И. Рубинского. М.: Весь Мир, 2007. 621 с.
3. Фридман Л.А., Имамкулиева Э.Э. Наука и экономическое развитие в странах Востока и Запада (финансово-экономические ресурсы) // *Мировая экономика и международные отношения*. 2017. Т. 61, № 8. С. 37–47. DOI: 10.20542/0131-2227-2017-61-8-37-47
4. Соколов В.В. Восточноазиатский машиностроительный кластер // *Мировая экономика и международные отношения*. 2014. № 4. С. 36–44. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21500553>
5. Barthet M.-F., Thoin M. Les pôles de compétitivité. Paris, 2009.
6. Земцов С.П., Бабурин В.Л. Оценка потенциала экономики-географического положения регионов России // *Экономика региона*. 2016. № 1. С. 117–138. DOI: 10.17059/2016-1-9
7. Borisov V.N., Pochukaeva O.V. Relationships between Development Factors of the Arctic Zone of the Russian Federation // *Studies on Russian Economic Development*. 2016. Vol. 27. № 2. pp. 159–165. DOI: 10.1134/S1075700716020040
8. Рождественская С.Н., Клочков В.В. Глобальные и национальные вызовы для гражданской авиации, авиастроения и авиационной науки // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2017. Т. 13. № 2 (347). С. 285–298. DOI: 10.24891/ni.13.2.285
9. Клочков В.В. Управление процессами обновления производственного потенциала предприятий авиационной промышленности // *Дружковский вестник*. 2016. № 1 (9). С. 139–159. DOI: 10.17213/2312-6469-2016-1-139-159
10. Амосенок Э.П., Бажанов В.А. Будущее машиностроения России: реальность и иллюзии // *ЭКО*. 2014. № 1 (475). С. 5–14. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21248066>
11. Андрианов К.Н. Германия и инновации // *Современная Европа*. 2012. № 4 (52). С. 103–116. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18127463>
12. Лапина Н.Ю. Новый этап в формировании инновационной экономики: опыт Франции // *Мировая экономика и международные отношения*. 2012. № 1. С. 61–71. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17426548>
13. Ерошкин А.М., Петров М.В., Плисецкий Д.Е. Государственная финансовая поддержка инноваций за рубежом // *Мировая экономика и международные отношения*. 2014. № 12. С. 26–39. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22749549>
14. Chancen für eine höhere Rohstoffausbeute im Bergbau // *Keramische Zeitschrift*. 2016. 68. № 3. 152.
15. Scherer F.M. International high-technology competition. London: Harvard univ. press, 1992. 196 p.

Об авторах:

Борисов Владимир Николаевич, заведующий лабораторией прогнозирования машиностроительного комплекса, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН (117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 47), Москва; старший научный сотрудник, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29), Санкт-Петербург, Российская Федерация, доктор экономических наук, профессор, vnbor@yandex.ru

Почукаева Ольга Викторовна, ведущий научный сотрудник, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН (117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 47), Москва, Российская Федерация, доктор экономических наук, доцент, ol255@yandex.ru

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Vasilevskiy E.K. Manufacturing industries in the USA: 1950–2005. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnyye otnosheniya* = *World Economy and International Relations*. 2008; (8):85–105 (in Russ.)
2. France in search of new ways / Ed. Yu.I. Rubinsky. Moscow: The World, 2007. 621 p. (in Russ.)
3. Fridman L.A., Imamkuliyeva E.E. Science and economic development in the countries of the East and West (financial and economic resources). *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnyye otnosheniya* = *World Economy and International Relations*. 2017; 61(8):37–47. DOI: 10.20542/0131-2227-2017-61-8-37-47 (in Russ.)
4. Sokolov V.V. East-Asian Machine-Building Cluster. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnyye otnosheniya* = *World Economy and International Relations*. 2014; (4):36–44 (in Russ.)
5. Barthet M.-F., Thoin M. Les pôles de compétitivité. Paris, 2009 (in Eng.)
6. Zemtsov S.P., Baburin V.L. Assessing the Potential of Economic-Geographical Position for Russian Regions. *Ekonomika regiona* = *Economy of Region*. 2016; (1):117–138. DOI: 10.17059/2016-1-9 (in Russ.)
7. Borisov V.N., Pochukaeva O.V. Relationships between Development Factors of the Arctic Zone of the Russian Federation. *Studies on Russian Economic Development*. 2016; 27(2):159–165. DOI: 10.1134/S1075700716020040 (in Eng.)
8. Rozhdestvenskaya S.N., Klochkov V.V. Global and national challenges for civil aviation, aircraft industry and aeronautical science. *Natsional'nyye interesy: priority i bezopasnost'* = *National interests: priorities and security*. 2017; 13(2):285–298. DOI: 10.24891/ni.13.2.285 (in Russ.)
9. Klochkov V.V. Managing the processes of renewing the production potential of aviation industry enterprises. *Drukerovskiy vestnik* = *Druker's messenger*. 2016; 1(9):139–159. DOI: 10.17213/2312-6469-2016-1-139-159 (in Russ.)
10. Amosenok E.P., Bazhanov V.A. Future Engineering Russia: Reality and Illusion. *Economic Journal "ECO"*. 2014; 1(475):5–14 (in Russ.)
11. Andrianov K.N. Germany and innovation. *Sovremennaya Yevropa* = *Contemporary Europe*. 2012; 4(52):103–116 (in Russ.)
12. Lapina N.Yu. A new stage in the formation of an innovative economy: the experience of France. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnyye otnosheniya* = *World Economy and International Relations*. 2012; (1):61–71 (in Russ.)
13. Yeroshkin A.M., Petrov M.V., Plisetskiy D.E. State Financial Support to Innovations Abroad. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnyye otnosheniya* = *World Economy and International Relations*. 2014; (12):26–39 (in Russ.)
14. Chancen für eine höhere Rohstoffausbeute im Bergbau. *Keramische Zeitschrift*. 2016; 68(3):152 (in Eng.)
15. Scherer F.M. International high-technology competition. London: Harvard univ. press, 1992. 196 p. (in Eng.)

About the authors:

Vladimir N. Borisov, Institute of economic forecasting of the Russian Academy of Sciences (47, Nakhimovsky prospect, Moscow, 117418), Moscow, Russian Federation; Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University (29, Polytechnicheskaya street, St.-Petersburg, 195251), St.-Petersburg, Russian Federation, Doctor of Economic Sciences, Professor, vnbor@yandex.ru

Ol'ga V. Pochukaeva, Institute of economic forecasting of the Russian Academy of Sciences (47, Nakhimovsky prospect, Moscow, 117418), Moscow, Russian Federation, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, ol255@yandex.ru

All authors have read and approved the final manuscript.

УДК 338
JEL: G3, H5, H7, M1, M2, R1

DOI: 10.18184/2079–4665.2017.8.4.732–741

Модернизация научно-производственного комплекса Северо-Западного макрорегиона: проблемы и решения

Сергей Валентинович Кузнецов¹, Евгений Анатольевич Горин²

^{1–2} Институт проблем региональной экономики Российской Академии Наук, Санкт-Петербург, Россия
190013, Санкт-Петербург, ул. Серпуховская, 38

E-mail: info@iresras.ru

Поступила в редакцию: 10.09.2017; одобрена: 01.11.2017; опубликована онлайн: 24.12.2017

Аннотация

Цель: Цель исследования – выявление проблем модернизации научно-производственного комплекса Северо-Западного макрорегиона и путей их решения.

Результаты работы: В статье рассматриваются системные изменения в материальном производстве на региональном уровне, технологические преобразования и государственные меры поддержки, формирование институциональной среды, обеспечивающей модернизацию промышленности и повышение качества жизни. Представлена динамика производства в фармацевтике и биотехнологиях, показаны механизмы и инструменты, способствующие трансферу результатов исследований и разработок в производство.

Выводы: Сочетание имеющихся ресурсных возможностей и формирующейся институциональной среды позволит успешно решать задачу по модернизации научно-производственного комплекса Северо-Западного макрорегиона. Реализуемые в формируемой институциональной среде инструменты и механизмы должны в максимальной степени способствовать развитию промышленного комплекса макрорегиона, эффективному трансферу результатов исследований и разработок в практическую деятельность экономических субъектов.

Ключевые слова: модернизация, научно-производственный комплекс, макрорегион Северо-Запад, инновационное развитие, региональные факторы, наукоёмкое производство, меры поддержки промышленного комплекса

Благодарность. Статья подготовлена в рамках работы по проекту «Развитие науки и технологии в развитых и крупных развивающихся странах: тенденции и перспективы» программы Президиума РАН «Анализ и прогноз долгосрочных тенденций научного и технологического развития: Россия и мир» (№0170-2015-0016)

Для цитирования: Кузнецов С. В., Горин Е. А. Модернизация научно-производственного комплекса Северо-Западного макрорегиона: проблемы и решения // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2017. Т. 8. № 4. С. 732–741. DOI: 10.18184/2079–4665.2017.8.4.732–741

© Кузнецов С. В., Горин Е. А., 2017

Modernization of Scientific-Industrial Complex North-West macro-region: Problems and Solutions

Sergey V. Kuznetsov¹, Evgeny A. Gorin²

^{1–2} Institute of Regional Economy Problems of Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russian Federation
38, Serpukhovskaya street, St. Petersburg, 190013

E-mail: info@iresras.ru

Submitted 10.09.2017; revised 01.11.2017; published online 29.09.2017

Abstract

Purpose: to identify the problems of modernization of the scientific and industrial complex of the North-Western macro-region and ways to solve them.

Results: the article considers systemic changes in material production at the regional level, technological transformation and government support measures the institutional environment for industrial modernization and improved quality of life. Presents the dynamics of production in pharmaceuticals and biotechnology, describe the mechanisms and tools to facilitate transfer of results of research and development into production.

Conclusions and Relevance: the combination of available resource opportunities and the emerging institutional environment will successfully solve the task of modernizing the research and production complex of the North-Western macro-region. Instruments and mechanisms implemented in the institutional environment that should be created should maximize the development of the industrial complex of the macroregion, and effectively transfer the results of research and development to the practical activities of economic entities.

Keywords: modernization, research and production complex, macro-region North-West, innovative development, regional factors, high-tech manufacturing and support industry

Acknowledgments. This article is prepared within the project «Development of science and technologies in developed and developing nations: trends and perspectives» of the program of Presidium of Russian Academy of Sciences «Analysis and forecast of long-term trends of science and technology development: Russia and the world» (No. 0170-2015-0016)

For citation: Kuznetsov S. V., Gorin E. A. Modernization of Scientific-Industrial Complex North-West macro-region: Problems and Solutions. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2017; 8(4):732–741. DOI: 10.18184/2079-4665.2017.8.4.732–741

Введение

Осуществление успешного социально-экономического развития страны и ускоренной модернизации отечественного научно-промышленного комплекса объективно увеличивает роль регионального звена в рамках общего процесса организационно-технологического совершенствования всех сфер хозяйственного механизма при условии главенствующей роли инновационного фактора, что подчеркивает обязательность максимального использования оригинальных идей, нетривиальных подходов и прорывных технологий, обеспечения экологической безопасности и ресурсосбережения.

Существенно, что возможности российских регионов в этом процессе и уровень их инновационности объективно обусловлены имеющимся на рассматриваемой территории ресурсным потенциалом, включающим собственно территорию с запасами полезных ископаемых, профилем и уровнем развития производственных мощностей, созданным энергетическим комплексом и транспортными коммуникациями, научной и образовательной сферой, уровнем культуры и профессиональной подготовки населения, а также потенциальным объемом собственных или привлекаемых финансовых средств. Качество использования имеющегося ресурсного потенциала в основном обеспечивается долговременными факторами: сложившимся социально-культурным пространством, системой институтов управления и коммуникации, географическим положением и климатическими условиями, хотя влияние оказывают и дестабилизирующие факторы: политическая ситуация, решения государственных органов, волатильность финансовых рынков.

Вместе с тем, для устойчивого развития региона, усиления его роли на национальном уровне, выходе и закреплении на глобальных рынках необходима системная концентрация ресурсных возможностей, создание институциональной среды, позволяющей перейти к современным сетевым механизмам быстрой передачи результатов исследований и разработок в практическую экономику для создания конкурентоспособных продуктов и услуг, формированию единого комплекса «исследования – технологии – внедрение».

Результаты исследования

В контексте «больших вызовов» эффективные технологические преобразования на региональном уровне становится ключевым инструментом создания новых возможностей внутреннего социально-экономического роста как региона, так и страны в целом¹.

Особенностью макрорегиона «Северо-Запад», который объединяет 11 субъектов РФ, является единый экономический и политический центр Санкт-Петербург, доминирующее положение которого во многом предопределяет условия и возможности социально-экономического развития территории на основе производственных связей и пространственной кооперации².

Несмотря на постоянные дискуссии и разработку различных стратегий и планов развития, основой социально-экономического роста в Санкт-Петербурге и в макрорегионе «Северо-Запад» остается сбалансированная научно-промышленная политика на основе практической реализации сложившихся ключевых отраслевых компетенций с интенсивным использованием заимствованных и самостоятельно генерируемых новаций, причем в

¹ Горин Е.А., Осеевский М.Э. Инновационное развитие: глобальный, национальный и региональный аспекты // Инновации. 2011. № 2. С. 50–56

² Горин Е.А., Кузнецов С.В. Перспективы инновационного развития Санкт-Петербурга // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2005. № 3. С. 20–24

последнее время роль регионального звена существенно возрастает³.

Очевидно, что научно-технический прогресс в первую очередь позволяет увеличить производительность труда в сфере материального производства, снижая его относительную долю в ВВП. Здесь кроется основная причина для распространенного утверждения о перспективе перехода человечества в постиндустриальную стадию, то есть завуалированного мнения о снижении роли самого материального производства.

В докладе об итогах деятельности Минэкономразвития РФ за 2016 год и задачах на 2017 год констатируется, что «для глобальной экономики последние годы стали периодом перехода на новую модель развития. Стремительное распространение цифровой экономики, рост критической массы прорывных технологий, глубинные изменения потребительского поведения и предпочтений изменяют принципы производства товаров и услуг. Границы традиционных отраслей стремительно расширяются, а само понятие «отрасль» уже не отражает суть экономических связей современных компаний с поставщиками и потребителями товаров и услуг. Поэтому уже сегодня необходимо формировать видение бизнес-моделей будущего, обеспечивать увязку традиционных отраслей с секторами IT, инжиниринга и транспорта, а также создавать механизмы для поиска перспективных продуктов и обеспечения лидерства на новых рынках. В связи с этим одной из приоритетных задач министерства в 2017 и 2018 годах станет формирование совместно с федеральными органами исполнительной власти и деловыми кругами новых отраслевых стратегий в ключевых секторах»⁴.

Здесь желательно выделить сферы промышленного производства и услуг, сегодня формирующие территориальный бюджет, и отрасли, работающие на перспективу и обеспечивающие качественное преобразование производства и городской среды. И те, и другие требуют внимания и поддержки, а понятие «приоритетной отрасли» и необходимость общих особых условий представляется спорным.

Скорее речь должна идти о конкретных предприятиях, закладывающих основу для опережающего развития целых сфер деятельности или существенного повышения качества производства и жизни.

Задача управленческих структур и делового сообщества сделать формирующие бюджет направления материального производства и услуг (отрасли) интересными для инновационного роста, а имеющие потенциал развития отрасли довести до финансово эффективных, то есть обеспечивающих высокий уровень оплаты труда, налоговых поступлений и инвестиционных потоков. Тогда можно достигнуть наибольшей отдачи ресурсных вложений, экономической эффективности и социальной уравновешенности.

Процесс глобализации оказывает существенное воздействие не только на отдельные направления материального производства и услуг, но и на сам характер ведения бизнеса и каждое предприятие. Складывающаяся ситуация сопровождается проблемами для любой национальной экономики, определяемыми рисками вхождения в мировой рынок, особенностями экспорта, инвестиций, размещения производств, маркетинговой политики с учетом национальных различий, а также добавляются политическое давление и экономические санкции.

Следует ориентироваться на ведущую мировую тенденцию – переход к новой неоиндустриальной равноправной цивилизации, в основе которой – непрерывный научно-технический прогресс, как главный источник экономического роста и улучшения качества жизни большинства населения планеты [1].

Состояние и развитие национальной промышленности в условиях глобализации характеризует политическую роль государства в мире, место в мировом разделении труда, степень общественной социальной стабильности, качество жизни и материальное благосостояние населения. Реальный сектор является основой экономики с любым социальным строем, именно поэтому научно-производственному комплексу и постоянному совершенствованию институциональных условий его функционирования должно уделяться внимание со стороны всех общественных институтов, с учетом особенностей и объективных факторов территориально-экономических образований, отечественного и зарубежного опыта⁵.

Наличие в территориальной структуре различных по природе субъектов хозяйствования, использующих различные виды ресурсов и производящих разнородные товары, предполагает многовари-

³ Горин Е.А. Регионализация российской промышленности в условиях глобализации мировой экономики // Инновации. 2002. № 9-10. С. 57–67.

⁴ <http://economy.gov.ru/minec/main#no-js-slider-0>

⁵ Горин Е.А., Кузнецов С.В. Ключевые условия экономического роста российской промышленности // Регион: политика, экономика, социология. 2005. № 2. С. 121–126

антный подход к процессам формирования социально-экономических связей и их эффективного функционирования.

Как уже детально рассматривалось⁶, в отечественной экономике происходит смещение принципов построения хозяйственных систем. Если в течение большей части прошлого века в управлении отечественным промышленным комплексом использовались отраслевой и территориальный принципы, то в последнее время, в соответствии с мировыми тенденциями, стала возрастать роль корпоративного принципа⁷. Учет и использование вышеуказанных принципов, соответствующее нормативное и административное регулирование, всегда были обязательным условием повышения эффективности реального сектора экономики. Вместе с тем, к настоящему времени ни один из указанных принципов в отечественной промышленности не стал доминирующим. Остаются, как отмечено выше, отраслевые схемы, однако в большинстве случаев на федеральном уровне были серьезно реформированы (и этот процесс продолжается) отраслевые органы управления, а их полномочия серьезно ограничены, в первую очередь, структурой собственности. Вряд ли пока будет в полной мере реализован территориальный подход, отработанный ранее в условиях советских совнархозов и зарекомендовавший себя для предприятий, обеспечивающих локальные инфраструктурные задачи на местном уровне и обеспечение локальной жизнедеятельности. Вполне естественно, что сохраняются различия приоритетов в задачах и формах развития промышленности, с точки зрения федеральных и территориальных органов управления. Если для региональных властей основной задачей является наполнение бюджета и увеличение занятости, то для федеральных – обеспечение социальной стабильности, обороноспособности, экономической безопасности и т.п.

Как уже сказано, за последние два десятилетия в отечественной экономике существенно возросла роль корпоративного принципа, уже сравнительно давно играющего важную роль в мировой экономике и активно реализуемого транснациональными корпорациями. Сегодня значительное число значимых для экономики страны предприятий связано горизонтальными кооперационными связями и объединено в корпорации с ключевым государственным участием. В этих корпорациях удается

соединить как предприятия первичного сырьевого передела, так и высокотехнологичные производства, а также науку и социальную инфраструктуру, что обеспечивает решение тактических задач (финансирование, маркетинг, персонал и т.д.) и создание задела на перспективу (инвестирование, исследования, образование и т.д.).

Как неоднократно отмечалось в отечественной литературе, продолжается образование так называемых межотраслевых комплексов, объединяющих разные отрасли национальной экономики. По сути, это профильные или корпоративные образования, хотя для них применяются такие понятия как межотраслевые и одноотраслевые, территориально-производственные, межотраслевые научно-технические комплексы и пр.

Существенно, что ускоряющийся научно-технический прогресс обуславливает появление промышленных направлений, ранее характеризовавшихся как исследовательские, а также формирование на их основе принципиально новых отраслей промышленности – производств будущего, к которым, в частности, относятся биотехнологии и геномная инженерия, микроэлектроника и оптотехника, нанотехнологии и новые материалы, робототехника и информационные технологии, нетрадиционные генерации энергии из возобновляемых источников. С другой стороны, приобретают новое качество традиционные промышленные направления, что позволяет принципиально модернизировать технологические процессы.

В данном случае, как отмечается в [2, с. 103], «...восстанавливается роль и место промышленности в экономике... в рамках ее структурной перестройки в качестве базовой компоненты... на основе нового передового технологического уклада в рамках модернизации России».

Для такого развития промышленности требуются качественно иные ресурсы, чем для привычной структуры производств. Например, наличие земельных и энергетических ресурсов, инженерной и транспортной инфраструктуры при реализации зачастую остается второстепенным. Зато определяющими факторами становятся научная база и кадровый состав, организационно-правовое регулирование и защита интеллектуальной собственности.

⁶ Горин Е.А. Модификация принципов построения российской промышленности (к вопросу о совершенствовании структуры реального сектора отечественной экономики) // Инновации. 2003. № 5. С. 55–58

⁷ Горин Е.А. Регионализация российской промышленности в условиях глобализации мировой экономики // Инновации. 2002. № 9-10. С. 57–67

В макрорегионе «Северо-Запад», а особенно – в Санкт-Петербурге, уже существует ряд инновационных производств, реализуются государственные меры поддержки, имеется потенциал для расширения этого процесса. Научно-технологическая продукция отечественных предприятий вполне конкурентоспособна, и может быть востребована на региональных и мировых рынках.

Следует подчеркнуть, что в отечественном промышленном комплексе в настоящее время параллельно наличествуют несколько технологических укладов. Подчеркнем, что совершенно приемлемо и соответствует мировой практике сосуществование производств четвертого, пятого и шестого технологических укладов. Как отмечено в [2, с. 111], главное, чтобы эти уклады представляли собой связную технологическую систему, в которой технологическое ядро уклада связывало технологическими цепочками все звенья друг с другом. От степени технологической и экономической связности звеньев технологического уклада зависит эффективность его функционирования и скорость межотраслевого и регионального трансфера новых технологий.

Несмотря на то, что каждый технологический уклад базируется на определенных научно-технических достижениях, и в этом плане внутренне замкнут, но в реальности происходит постоянное перемещение и взаимовлияние идей, материалов и технологий.

Как пример реализации пятого и элементов шестого технологического укладов, укажем на интенсивно развивающуюся в России и, особенно, в Санкт-Петербурге, отрасль фармацевтики и биотехнологий. При постоянно возрастающем объеме продаж отечественных производителей, что показано в табл. 1, если сегодня 73% лекарств (в денежном выражении) закупается за рубежом, то к 2020 г. их количество снизится до 50%⁸.

За последние 10 лет в Санкт-Петербурге сформировался кластер медицинской, фармацевтической промышленности, радиационных технологий⁹, в который входят более 100 высокотехнологичных предприятий, в числе которых производители лекарств: ООО «НТФФ «Полисан», ЗАО «Биокад», ЗАО «Вертекс», ГК «Герофарм», ОАО «Фарфасинтез», ОАО «Фармацевтическая фабрика Санкт-Петербурга», ОАО «Фирма Медполимер», ООО «Гематек», ООО «Самсон-Мед» и другие, а также производители медицинской техники: ООО «Люмекс», ООО «Компания Нео», ООО «СП Минимакс», ООО «НПО Нефрон», ООО «Ратекс», ООО «Алком Медика», ООО «Специальная и медицинская техника», ООО «Мицар», ООО «Юрикон-Группа», ООО «Леккер», ООО «Дипольные структуры», ООО «Медлаз-Нева» и другие. Вклад предприятий кластера в общий объем производимых в России лекарственных средств и медицинских изделий постоянно растет, что демонстрирует табл. 2.

Рост объемов выпуска лекарственных средств и медицинских изделий имеет место практически у производителей всех российских регионов, что показано в табл. 3 и табл. 4.

Основная тенденция в развитии отечественной отрасли медицинской техники заключается в использовании импортного медицинского оборудования, поскольку большая часть отечественных разработок значительно отстает по своему техническому и функциональному уровню от мировых аналогов. Ведущие позиции занимают такие крупные международные компании, как General Electric, Atom Medical Corporation, Siemens, Healthcare, Medtronic, Johnson & Johnson и другие.

Среди отечественных компаний, активно сотрудничающих с известнейшими мировыми производителями, можно выделить успешно развивающиеся предприятия по выпуску рентгеновской

Таблица 1

Объем продаж отечественных производителей фармацевтической продукции в 2011–2015 гг., млрд руб.

Table 1

The volume of sales of domestic manufacturers of pharmaceutical products in 2011–2015, billion rubles

	2011	2012	2013	2014	2015
Весь рынок	164,76	184,22	196,81	223,35	274,85
в том числе государственные закупки	35,82	40,59	39,56	50,30	72,63

техники, реанимационного и физиотерапевтического оборудования. Доминирующим является представительство отечественных компаний в производственных сегментах медицинского белья и одежды, расходных материалов и реагентов для лабораторной диагностики, эндоскопических приборов и одноразовых шприцов. Также отечествен-

⁸ Николаева Д. Лекарственный рынок (по данным IMS HEALTH 2015) // Коммерсантъ, 2016, № 84 (5834), С. 2

⁹ Кластер медицинской, фармацевтической промышленности, радиационных технологий Санкт-Петербурга // Комитет по промышленной политике и инвестициям СПб., 2016. 68 с.

Таблица 2

Объем производства лекарственных средств и медицинских изделий на предприятиях кластера медицинской, фармацевтической промышленности, радиационных технологий Санкт-Петербурга относительно общероссийского уровня, %

Table 2

The volume of production of medicines and medical products at the enterprises of the cluster of medical, pharmaceutical industry, radiation technologies of St. Petersburg relative to the all-Russian level, %

	2013	2014	2015
Доля лекарственных средств	19,99	20,75	26,27
Доля медицинских изделий	26,2	16,1	14,5

Таблица 3

Производство лекарственных средств по федеральным округам Российской Федерации, млн руб.

Table 3

Production of medicines in the federal districts of the Russian Federation, million rubles

Объем производства в федеральном округе	2013	2014	2015	2014/2013	2015/2014
Центральный	90495,72	111104,58	137447,70	+23	+24
Северо-Западный	10767,178	13503,83	15245,75	+25	+13
Южный	381,52	409,19	600,49	+7	+47
Северо-Кавказский	3770,30	2744,59	3226,29	-27	+18
Приволжский	45804,70	38127,75	46521,20	-17	+22
Уральский	10465,98	12510,77	15292,80	+19	+22
Сибирский	16380,07	179334,37	20838,31	+9	+16
Дальневосточный	1906,33	2113,73	2482,69	+11	+17
Крымский	-	-	-	-	-

Таблица 4

Производство медицинской техники по федеральным округам Российской Федерации, млн руб.

Table 4

Production of medical equipment in the federal districts of the Russian Federation, million rubles

Объем производства в федеральном округе	2013	2014	2015	2014/2013	2015/2014
Центральный	13335,75	13448,77	16132,58	+1	+20
Северо-Западный	2639,47	2759,18	3374,43	+4	+22
Южный	847,82	732,82	768,78	-14	+5
Северо-Кавказский	614,82	577,10	1149,59	-6	+99
Приволжский	5349,60	4878,08	6398,03	-9	+31
Уральский	3928,85	3441,58	4004,77	-12	+16
Сибирский	2109,29	1792,84	2293,03	-15	+28
Дальневосточный	246,97	202,26	221,70	-18	+10
Крымский	-	17,50	26,75	-	+53

ные компании выпускают вполне конкурентоспособные изделия, выполняющие вспомогательные или обеспечивающие функции в процессе оказания медицинской помощи, включая центрифуги,

весы, микроскопы, светильники, оборудование для стерилизации и медицинскую мебель.

На территории Санкт-Петербурга освоен выпуск основной номенклатуры медицинской техники:

приборов для функциональной и лучевой диагностики, оборудования для анестезиологии, видеоэндоскопии и малоинвазивной хирургии, для лабораторной диагностики и дезинфекции, средств для иммобилизации пострадавших и информационные медицинские системы. Медицинская отрасль становится одной из наиболее перспективных направлений развития макрорегиона «Северо-Запад». Стабильный спрос, социальная значимость отрасли и возможность получения господдержки хорошие стартовые условия для развития производства, реализации проектов в этой сфере. Основными потребителями медицинской техники большей частью являются государственные учреждения здравоохранения.

Факторы, сдерживающие рост регионального рынка медицинской техники, связаны с сохраняющимся негативным прогнозом общеэкономической ситуации (что вызывает неизбежные корректировки бюджетных и частных расходов и пересмотр Государственной программы «Развитие здравоохранения» в сторону уменьшения темпов роста объемов государственного финансирования в период до 2020 года), ограниченными возможностями региональных бюджетов по финансированию расходов на основные фонды лечебных учреждений вследствие значительного давления социальных обязательств по увеличению заработной платы в бюджетной сфере, окончанием действия региональных программ модернизации здравоохранения и сокращением финансирования переоснащения из федерального бюджета.

Несмотря на это, основной целью развития отрасли медицинской техники Санкт-Петербурга на период до 2020 года остается создание условий для реализации ускоренной инновационной модели развития предприятий, что должно привести к увеличению выпуска наукоемкой медицинской продукции, успешно конкурирующей с импортными аналогами на российском и международном рынках.

Здесь необходимо отметить активное развитие инновационных технологий, связанных с радиационной диагностикой и применением лучевых методов лечения, что позволяет внедрять новые неинвазивные технологии и закрывать целые классы производителей медицинских приборов, ориентированных на устаревшие или менее эффективные методы. Одновременно возникают новые направления в сфере промышленного дизайна, в сфере трехмерного моделирования, прототипирования и визуализации. Получают развитие аддитивное

прототипирование, твердотельное моделирование и технологии виртуальной реальности. В Санкт-Петербурге уже функционирует Центр прототипирования на базе ОАО «Технопарк Санкт-Петербурга», в котором тематика визуализации медицинских данных в ближайшее время должна стать ведущей. Дизайн становится инструментом коммерциализации и ускоренного доведения инженерных разработок до потребительского медицинского рынка.

Как пример новых технологий, ориентированных на промышленное производство, укажем Центр микротехнологии и диагностики Университета «ЛЭТИ», основанный в 1986 году, в котором ведутся работы по углеродной электронике. Приборы, изготовленные на основе карбида кремния, способны функционировать в экстремальных условиях: при высоких температурах, радиации и в химически агрессивных средах.

Здесь же создаются системы на основе гибкой электроники, которые внедряются и в медицину – создается «умный» текстиль, меняющий цвет, прозрачность, воздухопроницаемость.

Наряду с формированием производств пятого и шестого технологических укладов сохраняется актуальность модернизации традиционных производств и использования здесь новых идей, материалов и технологий. Например, Печорский угольный бассейн в Республике Коми является практически единственной ресурсной базой европейской части России и содержит всю гамму ископаемых углей. Здесь выделено 30 месторождений и угленосных площадей с общими геологическими ресурсами 341 млрд т. Как отмечалось на Мировом форуме ресурсных университетов по устойчивому развитию (WFURS), который прошел в Санкт-Петербурге в сентябре 2016 года, в добыче полезных ископаемых за последние годы произошли революционные перемены¹⁰. В шахтах и рудниках появились интеллектуальные системы, мощные механизмы и механизированные комплексы, вытесняющие традиционный ручной труд. Эта отрасль впитала все лучшие достижения, а по отдельным параметрам ее наукоемкие технологии, считают эксперты, теперь сопоставимы с космическими.

Отрасль горнорудной промышленности является актуальным направлением развития на территории Республики Коми. Титановые руды представлены Ярегским и Пижемским месторождениями, причем Ярегское нефтетитановое месторождение, расположенное в Ухтинском районе, содержит около 50% запасов титана России.

¹⁰ <http://www.iagornyy.ru/novosti/201609/v-gornom-universitete-zavershilsya-vsemirnyy-forum-resursnyh-universitetov-po>

Республика Коми является также одним из ведущих лесопромышленных регионов России, имеет более 30% запасов древесины Северо-Западной части России. Промышленное использование лесов включает широкий спектр производств: от заготовки и обработки древесины до выработки целлюлозы, бумаги и картона, подавляющее большинство которых слабо соответствуют представлениям о современном уровне. Тем не менее, примером инновационной технологии и рационального использования древесины стало производство опор линий электропередачи с уникальной пропиткой¹¹. Причем деревянные опоры во многих случаях предпочтительнее железобетонных или металлических, особенно когда речь идет об электрических сетях напряжением 10 кВ и ниже.

Выводы

Сочетание имеющихся ресурсных возможностей и формирующейся институциональной среды позволит успешно решать задачу по модернизации экономики и повышению качества жизни, обеспечить системные, целостные и взаимоувязанные изменения в материальном производстве и обществе в целом [2, с. 172]. Реализуемые в формируемой институциональной среде инструменты и механизмы должны в максимальной степени способствовать развитию промышленного комплекса макрорегиона «Северо-Запад» и Санкт-Петербурга, эффективному трансферу результатов исследований и разработок в практическую деятельность экономических субъектов.

1. Среди новых инструментов отметим специальные инвестиционные контракты (далее – СПИК), стороной которых выступают региональные органы государственного управления. Этот механизм обеспечивает возможность предоставления мер государственной поддержки субъектам в сфере промышленности, с применением к ним долгосрочных гарантий такой поддержки. Причем федеральным законодательством определены необходимые полномочия субъекта Российской Федерации по нормативному регулированию отношений в сфере СПИК. Кроме того, выбранный Правительством Российской Федерации курс экономического развития предусматривает необходимость дополнительного стимулирования частных инвесторов – сторон СПИК.

2. Стимулирование предприятий-поставщиков в сфере закупок товаров для государственных нужд. Соответствующие изменения законодательства в сфере осуществления государственных закупок позволяют предоставлять статус единственного

поставщика товара поставщикам-инвесторам путем заключения долгосрочных государственных контрактов в соответствии со статьей 111.4 Федерального закона от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд».

3. Совершенствование механизма поддержки инвесторов в промышленной сфере. Так, в Санкт-Петербурге для инвесторов действует комплекс налоговых льгот, закрепленных Законом Санкт-Петербурга № 81-11 «О налоговых льготах». В соответствии с последними изменениями федерального налогового законодательства существует возможность предоставления налоговых льгот инвесторам, реализуемым региональные инвестиционные проекты, в том числе для участников специальных инвестиционных контрактов (СПИК), стороной по которому также является Российская Федерация.

4. Совершенствование статуса стратегического инвестиционного проекта для субъектов Российской Федерации. Так, с этой целью, а также для плодотворного сотрудничества с наиболее успешными субъектами экономической деятельности Санкт-Петербурга, был разработан соответствующий проект Закона Санкт-Петербурга «О внесении изменений в Закон Санкт-Петербурга «О стратегических инвестиционных проектах, стратегических инвесторах и стратегических партнерах Санкт-Петербурга». В проект закона внесен закрытый перечень приоритетных для Санкт-Петербурга направлений социально-экономического развития, в рамках которых возможна реализация стратегических инвестиционных проектов, установлены отвечающие существующим социально-экономическим условиям требования к субъекту, реализующему стратегический инвестиционный проект, а также определен механизм контроля со стороны исполнительных органов государственной власти за реализацией.

5. Продолжено совершенствование регионального законодательства в сфере государственно-частного партнерства (далее – ГЧП), что позволяет реализовывать инвестиционные проекты в сфере промышленности с использованием этого механизма. Удобность и эффективность ГЧП обусловлены гибким распределением рисков между сторонами соглашения о государственно-частном партнерстве. При этом субъект РФ, являясь публичным партнером по соглашению о государственно-частном партнерстве, непосредственно

¹¹ Канарейкин А.В. Опоры ЛЭП со сроком службы в семьдесят лет // Газета «Энергетика и промышленность России». № 09 (293), май 2016 г.

заинтересован в достижении запланированной цели реализации проекта и принимает деятельное участие в реализации проекта.

6. Одним из проблемных вопросов развития промышленности в регионе является отсутствие качественной и всесторонней прединвестиционной подготовки проектов, ориентированных на создание новых и модернизацию существующих производств, что характерно практически для всех отраслей промышленности. В данном контексте в субъекте РФ может создаваться институт, который, по аналогии с ОАО «Федеральный центр проектного финансирования», будет заниматься подготовкой проектов регионального развития и их последующей реализацией с привлечением внебюджетных инвестиций. Подобный центр может, например, создаваться на базе региональных Фондов развития промышленности, что, в том числе, облегчит привлечение стратегических внебюджетных инвестиций для реализации проектов.

7. Сохраняется целесообразность создания индустриальных парков и технопарков¹². Причем возможность региональной поддержки субъектов инновационной деятельности заложена в федеральном законодательстве.

В рамках существующей концепции предполагается введение как налоговых мер государственной поддержки, выражающихся в снижении ставок по налогам, поступления от которых подлежат зачислению в бюджет Санкт-Петербурга, так и бюджетных, направленных на субсидирование затрат субъектов инновационной деятельности.

Учитывая то, что законодательство в сфере инновационной инфраструктуры является принципиально новым, требует дополнительной проработки вопрос о потребностях лиц, осуществляющих исследования в сфере промышленности, разрабатывающих инновационные промышленные продукты.

Определить таких субъектов инновационной деятельности, которые могли бы оказывать государственную поддержку, представляется затруднительным в виду, во-первых, отсутствия единой методики определения некоего полезного эффекта инновации, во-вторых, из-за специфичного характера разработок в каждой из отраслей промышленности.

Указанные инструменты и механизмы будут способствовать развитию промышленного комплек-

са макрорегиона Северо-Запад и эффективному внедрению в практику результатов исследований и разработок.

Список литературы

1. Ковалев С.Г. Возможности неоиндустриального развития России в современных условиях // Интеграция производства, науки и образования и реиндустриализация российской экономики: сборник материалов Международного конгресса. Институт нового индустриального развития им. С.Ю. Витте. 2015. С. 127–139. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26515071>
2. Бодрунов С.Д. Грядущее. Новое индустриальное общество: перезагрузка. М.: Культурная революция, 2016. 352 с. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01008258810>
3. Канарейкин А.В. Опоры ЛЭП со сроком службы в семьдесят лет // Энергетика и промышленность России. 2016. № 09 (293). С. 34
4. Горин Е.А. Об эффективности системы подготовки профессиональных кадров для ключевых отраслей Российской экономики // Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. 2016. № 12 (13). С. 280–285. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/gorin-1> (дата обращения 15.08.2017). DOI: 10.5281/zenodo.205418
5. Глазьев С.Ю., Харитонов В.В. Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике. М.: Тривант, 2009.
6. Кузнецов С.В., Горин Е.А. Научно-технологическое развитие: стимулы ускорения и механизмы реализации // Инновации. 2016. № 7 (213). С. 33–35. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29783161>
7. Осеевский М.Э. Социальные ориентиры инновационного процесса: роль крупных городов // Инновации. 2012. № 7 (165). С. 20–25. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21486253>
8. Исаев И.В., Рогачев А.Ф. Оценка и кластеризация регионов РФ по интегральному показателю эколого-экономического состояния // Дукеровский вестник. 2017. № 1. DOI: 10.17213/2312-6469-2017-1-201-209
9. Rogachev A. Economic and Mathematical Modeling of Food Security Level in View of Import Substitution // Asian Social Science. 2015. Vol. 11, No. 20. p. 178–185. DOI: 10.5539/ass.v11n20p178
10. Skiter N., Rogachev A.F., Mazaeva T.I. Modeling Ecological Security of a State // Mediterranean Journal of Social Sciences. 2015. № 6 (3, S6). p. 185–193. DOI: 10.5901/mjss.2015.v6n3s6p185

¹² Горин Е.А. Территории опережающего развития в Северо-Западном регионе: промышленные зоны и технологические парки // сб. статей по материалам XIII международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы науки XXI века». 2016. Ч. 2. С. 89–93

Об авторах:

Кузнецов Сергей Валентинович, директор, Институт проблем региональной экономики Российской Академии Наук (190013, Санкт-Петербург, ул. Серпуховская, д. 38), доктор экономических наук, профессор, info@iresras.ru

Горин Евгений Анатольевич, главный научный сотрудник, Институт проблем региональной экономики Российской Академии Наук (190013, Санкт-Петербург, ул. Серпуховская, д. 38), доктор экономических наук, профессор, info@iresras.ru

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Kovalev S.G. Opportunities for Russia's neo-industrial development in the present-day conditions. In: *Integration of production, science and education and the reindustrialization of the Russian economy*. A collection of materials of the International Congress. Institute of New Industrial Development. S.Yu. Witte; 2015. p. 127–139. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26515071> (in Russ.)
2. Bodrunov S.D. The future. New industrial society: reboot. Moscow: Cultural Revolution; 2016. 352 p. URL: <https://search.rsl.ru/en/record/01008258810> (in Russ.)
3. Kanareikin A.V. Opory LEP so srokom sluzhby v sem'desyat let [Power transmission lines with a service life of seventy year]. *Energetika i promyshlennost' Rossii = Energy and Industry of Russia*. 2016; 09(293):34 (in Russ.)
4. Gorin E.A. About the effectiveness of the system of professional training for the basic sectors of the Russian economy. *Bulletin of Science and Practice*. 2016; 12(13):280–285. URL: <http://www.bulletennauki.com/gorin-1> (accessed 15 August 2017) DOI:10.5281/zenodo.205418 (in Russ.)
5. Glaziev S.Yu., Kharitonov V.V. Nanotekhnologii kak klyuchevoi factor novogo tekhnologicheskogo uklada v ekonomike [Nanotechnologies as a key factor of a new technological mode in the economy]. Moscow, Trovant, 2009 (in Russ.)
6. Kuznetsov S.V., Gorin E.A. Scientific-technological development: incentives for the acceleration and implementation mechanisms. *Innovatsii = Innovations*. 2016; 7(213):33–35 (in Russ.)
7. Oseevsky M.E. Social goals of the innovation process: the role of cities. *Innovatsii = Innovations*. 2012; 7(165): 20–25 (in Russ.)
8. Isaev I.V., Rogachev A.F. Assessment and clustering Russian regions by a combined indicator environmental and economic status. *Drukerovskij vestnik*. 2017; 1. DOI:10.17213/2312-6469-2017-1-201-209 (in Russ.)
9. Rogachev A. Economic and Mathematical Modeling of Food Security Level in View of Import Substitution. *Asian Social Science*. 2015; 11(20):178–185. DOI: 10.5539/ass.v11n20p178 (in Eng.)
10. Skiter N., Rogachev A.F., Mazaeva T.I. Modeling Ecological Security of a State. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. 2015; 6(3,S6):185–193. DOI: 10.5901/mjss.2015.v6n3s6p185 (in Eng.)

About the authors:

Sergey V. Kuznetsov, Institute of Regional Economy Problems of Russian Academy of Sciences (38, Serpukhovskaya street, St. Petersburg, 190013), Saint Petersburg, Russian Federation, Doctor of Economic Sciences, Professor, info@iresras.ru

Evgeny A. Gorin, Institute of Regional Economy Problems of Russian Academy of Sciences (38, Serpukhovskaya street, St. Petersburg, 190013), Saint Petersburg, Russian Federation, Doctor of Economic Sciences, Professor, info@iresras.ru

All authors have read and approved the final manuscript.



УДК 338
JEL: L95, L72, Q55

DOI: 10.18184/2079–4665.2017.8.4.742–761

Методологические рекомендации по осуществлению прогнозирования технологического развития ТЭК с учетом современной финансово-хозяйственной практики (на примере нефтегазового комплекса)

Анатолий Николаевич Дмитриевский¹, Алексей Михайлович Мастепанов²,
Татьяна Хайдаровна Усманова³, Мария Владимировна Кротова⁴

¹⁻² Институт проблем нефти и газа Российской Академии Наук, Москва, Россия

119991, Москва, ул. Губкина, д. 3

³ Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

125993, Москва, Ленинградский проспект, д. 49

⁴ Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской Академии Наук, Москва, Россия

117418, Москва, Нахимовский проспект, д. 47

E-mail: A.Dmitrievsky@ipng.ru, amastepanov@mail.ru, Utx.60@mail.ru, komkov_ni@mail.ru

Поступила в редакцию: 10.09.2017; одобрена: 01.11.2017; опубликована онлайн: 24.12.2017

Аннотация

Цель: Разработка методологических рекомендаций по долго- и среднесрочному прогнозированию нефтегазового комплекса. Учитывая ряд неточных прогнозов, сделанных в последние 4–8 лет, а также высокую зависимость экономики нашей страны от энергетики, от нефтегазового комплекса – вклад задач прогнозирования и оценки стратегических альтернатив развития ТЭК в национальную безопасность по-прежнему недооценен, и требует совершенствования методологии проведения технико-экономических исследований в этой области.

Методология проведения работы: Анализ закономерностей научно-технологического развития крупных компаний как систем, анализ нормативных документов, системный анализ, модели на базе теории игр, сценарный подход, элементы Форсайта.

Результаты работы: Анализ и учет особенностей интегрированной структуры компании при прогнозировании перспектив ее технологического развития; моделирование результатов адаптации деятельности вертикально-интегрированных нефтяных и нефтегазовых компаний к краткосрочным изменениям ценовой динамики; рекомендации по совершенствованию методологии построения корпоративных сценариев технологического развития.

Выводы: Вертикально интегрированные компании являются в настоящее время наглядным примером того, как горно-геологические и инфраструктурные ограничения задают технологическому прогрессу иные, по сравнению с прогнозируемыми, темпы реализации новых технологий и направление их эволюции. «Встроенные дефекты» методов, применяемых в процессе Форсайта, могут быть скомпенсированы или даже устранены, если и в процессе получения экспертных ответов и в процессе обработки результатов исследования анализа применять ряд базовых закономерностей долгосрочного технико-экономического развития, а также современные разработки в области сценарного подхода, системного анализа и теории игр, ориентированных на результат.

Ключевые слова: стратегическое планирование и прогнозирование, ТЭК, технологии, нефтегазовый комплекс, теория долгосрочного технико-экономического развития, Форсайт, сценарный подход, нефтедобыча, месторождения континентального шельфа, сланцевая нефть, инфраструктура и логистика, теория игр, сценарный анализ, системный анализ

Благодарность. Статья подготовлена в рамках работы по проекту «Развитие науки и технологии в развитых и крупных развивающихся странах: тенденции и перспективы» программы Президиума РАН «Анализ и прогноз долгосрочных тенденций научного и технологического развития: Россия и мир» (№0170-2015-0016)

Для цитирования: Дмитриевский А. Н., Мастепанов А. М., Усманова Т. Х., Кротова М. В. Методологические рекомендации по осуществлению прогнозирования технологического развития ТЭК с учетом современной финансово-хозяйственной практики (на примере нефтегазового комплекса) // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2017. Т. 8. № 4. С. 742–761. DOI: 10.18184/2079–4665.2017.8.4.742–761

© Дмитриевский А. Н., Мастепанов А. М., Усманова Т. Х., Кротова М. В., 2017

Investment and Innovation Factors in the Mechanical Engineering of the Regions in the Implementation of the Programme of Development of the Arctic Zone of the Russian Federation

Anatoly N. Dmitrievsky¹, Alexey M. Mastepanov²,
Taliya Kh. Usmanova³, Maria V. Krotova⁴

¹⁻²Oil and Gas Research Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation
3, Gubkin street, Moscow, 119333

³Finance University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation
49, Leningradsky avenue, Moscow, 125993

⁴Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation
47, Nakhimovsky prospect, Moscow, 117418

E-mail: A.Dmitrievsky@ipng.ru, amastepanov@mail.ru, Utx.60@mail.ru, komkov_ni@mail.ru

Submitted 10.09.2017; revised 01.11.2017; published online 24.12.2017

Abstract

Purpose: development of methodical recommendations about long and medium-term forecasting of an oil and gas complex. Considering a number of the inexact forecasts made in the last 4–8 years and also high dependence of economy of our country on power, on an oil and gas complex – the contribution of problems of forecasting and assessment of strategic alternatives of development of energy industry to national security is still underestimated and demands improvement of methodology of carrying out technical and economic researches in this area.

Methods: of carrying out work: the analysis of regularities of scientific and technological development of the large companies as systems, the analysis of normative documents, the system analysis, models on the basis of game theory, scenario approach, Forsythe's elements.

Results: accounting of features of the integrated structure of the company when forecasting prospects of her technological development; modeling of results of adaptation of activity of the vertically integrated oil and oil and gas companies to short-term changes of price dynamics; recommendations about improvement of methodology of creation of corporate scenarios of technological development.

Conclusions and Relevance: vertically integrated companies are a bright example of how mining-and-geological and infrastructure restrictions set to technological progress others, in comparison with predicted, rates of realization of new technologies and the direction them evolution now. "The built-in defects the" of methods applied in the course of Forsythe can be compensated or are even eliminated if in the course of obtaining expert answers, and in processing of results of poll to apply a number of basic regularities of long-term technical and economic development and also modern developments in the field of scenario approach, the system analysis and game theory.

Keywords: strategic planning and forecasting, energy industry, technology, oil and gas complex, theory of long-term technical and economic development, Forsythe, scenario approach, oil production, fields of the continental shelf, slate oil, infrastructure and logistics, game theory, scenario analysis, system analysis

Acknowledgments. This article is prepared within the project «Development of science and technologies in developed and developing nations: trends and perspectives» of the program of Presidium of Russian Academy of Sciences «Analysis and forecast of long-term trends of science and technology development: Russia and the world» (No. 0170-2015-0016)

For citation: Dmitrievsky A. N., Mastepanov A. M., Usmanova T. H., Krotova M. V. Methodological recommendations about implementation of forecasting of technological development of energy industry taking into account modern financial and economic practice (on the example of an oil and gas complex). *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2017; 8(4):742–761. DOI: 10.18184/2079–4665.2017.8.4.742–761

1. Перспективы развития нефтегазового комплекса как составной части ТЭК

3 марта 2017 года, на заседании секции нефти и газа РАЕН был представлен доклад ИПНГ РАН и ГУ ИЭС «Новая энергетическая картина мира и

изменение приоритетов развития нефтегазовой отрасли»¹, подготовленный руководителем Аналитического центра энергетической политики и безопасности ИПНГ РАН, д.э.н., проф. А.М. Мастепановым. Одним из выводов доклада стало *фактическое при-*

¹ Совместный доклад ИПНГ РАН и ГУ ИЭС «Новая энергетическая картина мира и изменение приоритетов развития нефтегазовой отрасли» от 06.03.2017 г., РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, www.gubkin.ru

знание, что многие тенденции, заложенные, в том числе, в зарубежные² и отечественные прогнозы и Форсайт-исследования, не подтвердились. Речь идет о сложностях в прогнозировании уровня цен на энергоносители, масштабах вовлечения в хозяйственный оборот нетрадиционных запасов нефти и газа, неуглеводородной энергетики (в том числе синтетических и био-топлив, солнечной, приливной и геотермальной энергии), а также увеличении факторов риска и неопределенности относительно сроков реализации проектов освоения шельфа. На основании публикаций ИНП РАН, доклада А.М. Мастепанова, других отраслевых эмпирических материалов, представлена информация о перспективах развития нефтегазового комплекса в табл. 1.

Некоторые тенденции стали уточняться еще до 2016 г., когда по данным, например, World Energy Investment Outlook, special report OECD/IEA за 2014 г., мировые суммарные инвестиции в добычу нефти до 2035 г. прогнозируются в районе 11,3

трлн долл. США; газа – 6,1 трлн долл. США, из которых соответственно 72% и 74% приходятся на разработку традиционных запасов нефти и газа. По 14% инвестиций приходится на нефть низкопроницаемых пород и сланцевый газ. Итог: принципиального смещения ресурсной базы нефте- и газодобычи в сторону новых типов ресурсов, а также массового внедрения неуглеродной энергетики, в первые полтора десятилетия XXI века не произошло, и предпосылки для этого намечаются только после 2030-х гг. При этом, все из технологий так называемого энергоэффективного «низкоуглеродного» ТЭК, по предварительным оценкам, рентабельны и технически реализуемы. Возникает принципиальный вопрос: если большинство опубликованных научно-технологических прогнозов ТЭК в целом и нефтегазового комплекса в частности продемонстрировали с течением времени схожие итоги по их несходности, то что необходимо переосмыслить в самой логике (или методологии) средне- и долгосрочного прогнозирования?

Таблица 1

Сравнение ожидаемых тенденций в мировой энергетике, согласно данным Форсайт-исследований, с фактически отмеченными тенденциями на рубеже 2016–2017 гг.

Table 1

Comparison of the expected trends in the global energy industry, according to Foresight research, with virtually observed trends at the turn of 2016–2017

Ожидаемые тенденции	Фактические данные и процессы
Спрос на углеводородное сырье будет более эластичным в условиях высоких и волатильных цен на сырье, а энергосбережение способно привести даже к сокращению мощностей инфраструктуры у потребителя	Мировой реальный ВВП, мировое промышленное производство и мировой спрос на нефть обладали высокой степенью корреляции в течение всего периода 2005–2016 гг., и только на рубеже 2008–2009 гг. эти показатели сократились на 8–10%, в условиях не роста, а падения мировых цен
В условиях высоких цен на углеводородное сырье и при издержках добычи в районе 40–45 долл. США за баррель, ценовое преимущество получат синтетические топлива и неуглеводородная энергетика. Страны-потребители станут лидерами энергетики нового поколения	Страны-потребители стремятся сокращать свою зависимость, прежде всего, от импортного сырья, а не от углеводородных технологий. При невозможности это осуществить, предпочтение отдается странам-экспортерам со стабильным геополитическим положением и приемлемыми издержками. Доля РФ на рынке Европы составляет 30%, намечается расширение газопровода Северный поток, строительство Турецкого потока
Добыча сланцевого газа и сланцевой нефти в США и ряде других высокоиндустриальных стран технологически осуществима, но низкорентабельна по причине высоких издержек и быстрой исчерпаемости запасов	Превращение США из глобального лидера потребления углеводородов в их крупнейшего производителя и в перспективе, экспортера – благодаря сланцевым технологиям и СПГ. Развитие собственных сланцевых проектов отмечено также в Китае и ряде других стран
В условиях высоких цен на углеводороды, будет активно развиваться добыча на континентальном шельфе, в том числе в Арктике	Сроки полномасштабного ввода в эксплуатацию шельфовых месторождений отодвигаются на несколько лет

Составлено авторами по материалам: [1]; Совместный доклад ИПНГ РАН и ГУ ИЭС «Новая энергетическая картина мира и изменение приоритетов развития нефтегазовой отрасли» от 06.03.2017 г., РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина; Копылов А.Е. Методологические и методические аспекты формирования национальной системы поддержки ВИЭ в России: открытый семинар «Экономические проблемы отраслей топливно-энергетического комплекса», заседание от 19.04.2016 г. М.: ИНП РАН, 2016

Compiled by the authors based: [1]; The joint report of IPNG RAS and GU IES "New Power Picture of the World and Change of Priorities of Development of Oil and Gas Branch" from 06.03.2017. Gubkin Russian State University of Oil and Gas; Kopylov A.E. Methodological and methodical aspects of formation of national system of support of RES in Russia: open seminar «Economic problems of branches of fuel and energy complex», meeting of 19.04.2016. Moscow: INP RAS, 2016

²World Energy Outlook 2013, www.iea.org

Кроме этого, необходимо уточнить, что же является **основным единичным объектом исследования** при прогнозировании технологического развития ТЭК:

- а) отдельные технологические способы и процессы³, технологии, универсальные для любого потенциального пользователя – предприятия, компании и др.;
- б) целые технологические комплексы, подбираемые под нужды вертикально-интегрированных компаний.

Фактически используемая в настоящее время методология прогнозирования основных характеристик новых технологий ТЭК, проанализированная коллективом ИНП РАН [2] частично при участии М.В. Кротовой, показывает, что, как правило, все сводится к варианту (а) – отдельные технологии. На практике это приводит к двум принципиальным искажениям в логике и материалах прогноза. Инсайдеры могут предоставлять оценки, идущие не от фактического положения компании, а от ее интересов – финансовых, технологических, рыночных и т.п.; к тому же, подавляющее число экспертов, участников Форсайта, связаны с разработчиками отдельных технологий, что дает основания считать выдвигаемые оценки [3] еще одним инструментом профессионального маркетинга продукции производственно-технического назначения.

Дополнительную информацию к пониманию сути Форсайт-исследований дает сравнение технологии ее проведения с отечественными фундаментальными разработками в области теории долгосрочного технико-экономического развития [4], в том числе, современных работ в данном направлении [5]. Сравнение теоретических положений данной теории и располагаемых итогов Форсайта показывает, что многие Форсайт-исследования не включают в себя работу с закономерностями развития прогнозируемых объектов. Применительно к прогнозированию перспектив развития нефтяной и газовой промышленности необходимо учитывать как закономерности научно-технологического развития, так и закономерности развития объектов инфраструктуры компаний, как добывающих специализированных, так и интегрированных.

К закономерностям научно-технологического развития, которые важны при выполнении прогнозов развития, например, нефтеперерабатывающей промышленности, относятся следующие:

- пространство ожидаемых перспективных значений параметров технологий переработки – конверсия исходного сырья, точность разде-

ления сырья на фракции, размер потерь, удельные энергозатраты, а также внутризаводская и внешняя логистика;

- отдельные специфические характеристики технологического процесса, способные оказать решающее значение на его выбор – например, необходимые и фактически достижимые значения максимальных температур и давлений, продолжительность фаз, экологические характеристики и др.;
- вид базового уклада технологии, необходимого для внедрения нового процесса, степень его совместимости с существующими (и модернизируемыми) технологическими цепочками;
- сопряженность процессов модернизации технологий в рамках полного инновационного воспроизводственного цикла, и другие.

К закономерностям развития процессов и объектов нефтяной промышленности относятся, согласно [5]:

1. Представление о технологических укладах и их смене, динамике и движущих силах, лежащих в их основе.
2. Рассмотрение сложных промышленных технологий и производств в качестве так называемых комплексных технологий, обладающих собственной логикой построения и развития, в т.ч. начала и завершения их использования – полного жизненного цикла. Совместное развитие технологий и управления ими как залог реального прогресса.
3. Рассмотрение всех существующих научно-технологических объектов прогнозирования и анализа в разрезе их полного жизненного цикла, с использованием моделей «трапеции» и логистической кривой, а также изучение влияния особенностей эксплуатации, модернизации и повышения качества функционирования данных объектов на фактические параметры полного жизненного цикла.
4. Принципы, разделяющие технологии на базовые и дополняющие в рамках производств и в целом технологических укладов, построение различных классификаторов и классификаций технологий – применительно к целям реализации инновационных проектов и на базе фундаментальных представлений о технологиях.
5. Выявление и анализ прямых и обратных связей между индивидуальными технологиями (инновациями, продуктами) и их группами, в том числе и с целью поиска возможных движущих сил эволюции комплексных технологий и смены укладов.

³ Гинберг А.М., Хохлов Б.А., Дрякина И.П. и др. Технология важнейших отраслей промышленности: учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1985

6. Взаимосвязи между жизненными циклами различных инноваций, продуктов и технологий, интегральными показателями которых и являются, в конечном итоге, Кондратьевские «короткие» и «длинные» волны в экономике.

Смена укладов происходит вследствие накопления критической массы использования одних технологий и физической либо экономической несовместимости с ними – других. Данные закономерности, особенно «короткие волны» и полные жизненные циклы, как правило, не представляют затруднений для характеристики их со стороны специалистов – эксплуатационников и разработчиков. Форсайт может использовать такую информацию для различных целей.

Можно сформулировать, исходя из вышеизложенного, несколько правил существенной корректировки либо компенсации ошибок Форсайта:

1. Необходимо использовать математические модели различных классов для верификации и дополнения результатов, полученных методом «Дельфов», а также методы логического контроля прогнозных результатов и некоторых организационных и психологических приемов, обеспечивающих получение от эксперта оценки, максимально очищенной от субъективно-эмоциональных воздействий.

2. При прогнозировании конкретных параметров – ориентироваться не только на усредненные, но и на крайние экспертные оценки, особенно в условиях неопределенности и неизвестности (для того и другого есть формальные признаки).

3. Необходимо совершенствовать информационную и инструментальную базу моделирования спроса на нефтяное сырье, с учетом ввода в эксплуатацию новых технологий и их экономических параметров, влияющих на этот спрос как в сторону увеличения, так и в сторону снижения;

4. Любой отдельный объект – производственный комплекс или технология – следует рассматривать в разрезе его же полного жизненного цикла. К примеру, при прогнозировании снижения интеллектуально-технологической зависимости промышленности от импорта (так называемого импортозамещения), будет рассматриваться весь жизненный цикл создания инновационной продукции:

- институты развития – научные школы и исследовательские организации, технопарки, индивидуальные разработчики и т.п.;
- фактические и потенциальные потребители и заказчики новых технологий и оборудования – предприятия и компании ТЭК, формирующие технологические и экономические требования к инновационной продукции;
- собственно производители оборудования.

5. Необходимо ввести в практику прогнозирования сценарный подход, существенно расширяющий пространство возможных состояний объекта прогнозирования и обеспечивающий выбор (либо комбинацию) стратегических альтернатив его развития.

2. Влияние спроса на нефть и технологий ее потребления на поведение интегрированных компаний

Авторы, исходя из работ ИНП РАН и ИПНГ РАН, предлагают анализировать нефтегазовый комплекс как пространство работы компаний полного профиля. Предлагаемая ниже схема описания компаний ТЭК и нефтегазового комплекса основана на институциональном подходе и элементах географического детерминизма. В наиболее грубом, не детализированном описании, она включает в себя, помимо финансово-экономических и технико-экономических параметров, следующие характеристики, в разной степени отраженные в работе [6]:

Практически любая интегрированная компания ТЭК является предпринимательской монополией, т.е. даже имея номинальных конкурентов, она будет вести себя на рынке как классический монополист. Современные представления о монополистах основаны на том, что монополия – это производитель общественного блага, т.е., помимо экспорта и коммерческих поставок, он выполняет крупномасштабные социальные обязательства, поставляя нефтепродукты, газ, электроэнергию, услуги по их транспортировке и хранению по регулируемым ценам. Деятельность национальных компаний ТЭК получает, таким образом, существенное ценностное наполнение, и выходит далеко за рамки западного понимания бизнеса как максимизации предельного дохода при сбалансированных доходах и издержках – именно такая парадигма прослеживается в фундаментальных работах.

Для данной парадигмы ресурсного национализма существует определенное оправдание и с позиций экономической теории (рис. 1).

Поскольку монополист максимизирует совокупный финансовый результат, то следует понимать, что он формируется как сумма результатов всей технологической цепочки. Из этого следует, что:

- каждая новая технология, какой бы рентабельной она не была, изолированно от других производств имеет шанс на внедрение только в случае, если возможные расходы и потери денежных доходов (или денежных текущих потоков) от ее внедрения в сопряженных технологических звеньях будут незначительны по сравнению с другими финансовыми и экономическими результатами;
- массированное внедрение технологических инноваций и кардинальная технологическая



Рис. 1. Схема взаимодействия факторов, влияющих на выбор стратегии нефтяной компании

Fig. 1. Scheme of interaction of factors influencing the choice of the strategy of the oil company

модернизация компаний ТЭК возможна только в случаях, когда без определенных технологий (процессов) компания в принципе не сможет сохраниться в среднесрочной перспективе;

- интегрированные компании будут максимально привязаны к традиционной сырьевой базе до тех пор, пока это позволяют ресурсы, логистика, издержки и цены;
- базовые поставки, привязанные к крупным месторождениям, будут сопровождаться долгосрочными контрактами – от 5 лет до полутора-двух десятилетий, в зависимости от специфики самих контрактов, их коммерческого, государственного или межгосударственного характера. Однако, как показывает практика, в последние годы наблюдается снижение контрактных цен в подобных соглашениях;
- сохраняется интеграция компаний ТЭК в производство и технологии, обеспечивающие им продажи непосредственно конечным потребителям, в том числе, и с применением финансовых инструментов в процессе взаимодействия с конечным потребителем;
- высокая волатильность спроса у потребителей на газ, нефтепродукты и электроэнергию приводит к формированию избыточных мощностей по потреблению этих ресурсов, и поэтому даже в периоды низкой текущей доходности и убытков нефтегазовых компаний – ни компании, ни производители, ни потребители, в целом не сокращают инфраструктуру;
- сохраняется тенденция к появлению международных проектов новых нефте- и газопроводов, в расчете как на остающиеся традиционные запасы, так и с определенным прицелом на новые

сырьевые базы в долгосрочной перспективе;

- недостаточно внимания при долгосрочном прогнозировании ТЭК уделяется срокам окончания крупных долгосрочных контрактов, которые на самом деле могут играть существенную роль в структуре тех источников сырья и запасов, на которые ориентируются компании как стран-производителей, так и стран-потребителей;
- компании активно занимаются ценовой дискриминацией, причем значительную роль играет фактор времени поставок и, в связи с этим, условий соответствующих поставок. По оценкам РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, например, на ТЭЦ Германии доля базовых поставок составляет от 10% до

30% суточного объема потребления газа для получения электроэнергии и тепла;

- специализированные компании (малые и средние месторождения) играют роль экспериментальных производств, на которых фактически отрабатываются потенциально эффективные технологии. Потенциальным пользователям технологий сначала должна стать очевидна физическая и финансовая эффективность каждой новой технологии в изолированном виде, и лишь затем – ее эффективность в условиях включения в общую технологическую цепочку компании (монополии полного профиля).

Проанализируем теперь долгосрочную динамику добывающей базы ТЭК. По мнению акад. А.Н. Дмитриевского, современное состояние его – это конец эпохи легкой нефти. Но что из этого следует? Спрос на энергию и энергоносители никуда не исчезает, но за счет чего он будет удовлетворяться? Необходим анализ структуры спроса на энергоносители. Именно это обстоятельство диктует несколько иную, чем можно ожидать при анализе функционально-ведомственных прогнозов, последовательность смены одних технологий другими в рамках контура управления интегрированной компании.

Тем не менее, существует и целый ряд общих закономерностей экономического поведения и технологического развития для интегрированных компаний полного профиля, независимо от их международно-торгового и геополитического положения. Это:

1. Взаимосвязь ресурсной базы, логистики построения товарно-денежных потоков и перспективного технологического развития.

2. Ценовое поведение нефтяных компаний в условиях высоковолатильного рынка с сильным влиянием олигополии и технологического фактора.

Рассмотрим их подробнее.

3. Эволюция технологической и ресурсной базы под воздействием логистики

Исторические периоды зарождения-смены технологических укладов примечательны тем, что тогда проходили коренные изменения не только в промышленных технологиях, формировавших само лицо этого уклада, но и в их топливно-энергетическом обеспечении⁴. Смена локомотивных технологий в промышленности и модели энергообеспечения самой промышленности при переходе от одного технологического уклада к другому свидетельствует о том, что перед нами различные составляющие одного и того же процесса, взаимного влияния энергетических технологий на промышленность более высоких стадий передела, и наоборот.

Наиболее показателен с точки зрения модели энергообеспечения третий технологический уклад (рис. 2). Его отличительные черты: легкая нефть, крупные месторождения с различными датами ввода и длительностью сроков рентабельной эксплуатации. Благодаря возможности для компаний относительно легко восполнять исчерпывающиеся запасы за счет ввода в эксплуатацию новых, формируется достаточно устойчивый уровень предложения нефти, который юридически оформляется как рынок долгосрочных контрактов.

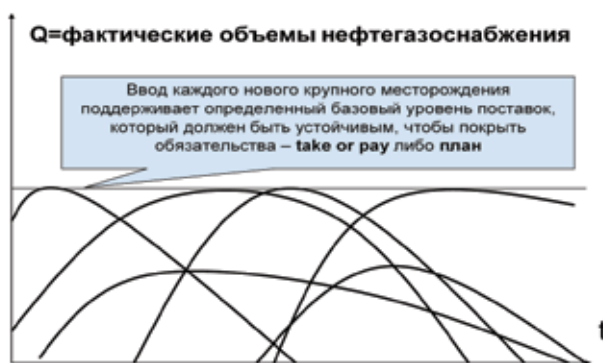


Рис. 2. Принципиальная схема нефте- и газоснабжения в условиях третьего технологического уклада

Fig. 2. Schematic diagram of oil and gas supply in the conditions of the third technological order

При переходе к четвертому укладу (1970–1980 гг.) основная инфраструктура третьего технологического уклада сохраняется и модернизируется. С 1976 г., вследствие национализации нефтяных компаний и проведения скоординированной ценовой политики странами ОПЕК, повышается общий уровень цен на сырье. Страны ОЭСР отвечают массированным внедрением энергоэффективных технологических процессов, но подключаются дополнительные возможности обеспечения потребителей топливом и энергией:

- природный газ, в том числе как альтернатива мазуту в производстве электроэнергии и тепла;
- распространение новых методов поиска, разведки и доразведки углеводородных месторождений, повышения нефтеотдачи пластов (в том числе гидравлический разрыв), химических и термических методов увеличения нефтеотдачи, экономическое стимулирование продления срока эксплуатации месторождений;
- газомоторное топливо, метанол, замена органического топлива электроэнергией (в том числе гидро-);
- возникновение конкуренции между поставщиками нефтепродуктов и газа благодаря активному строительству инфраструктуры.

Все это приводит к тому, что биржевые рынки не просто становятся более волатильными, но происходит их своеобразная реструктуризация: доля нефти и газа, поставляемого с крупных, стабильно эксплуатируемых месторождений, снижается. Вместе с тем, она начинает выполнять роль гаранта некоего базового уровня поставок, организационно оформляемых по долгосрочным контрактам. Топливо и энергия, получаемые более сложными технологическими способами, покрывают наиболее неустойчивую часть потребности в них (рис. 3).

Именно в этом состоянии – зрелого четвертого уклада с медленно растущей долей пятого – и находится, судя по докладу А.М. Мастепанова⁵, современный мировой энергетический рынок. В странах-производителях, как, например, в России, он является более консервативным, чем в странах-потребителях; например, газовая нерегулируемая торговля стала формироваться только с 2014 года⁶.

⁴ Методологические и организационные основы научно-технологического прогнозирования развития промышленно развитых стран. М.: МАКС Пресс, 2012

⁵ Совместный доклад ИПНГ РАН и ГУ ИЭС «Новая энергетическая картина мира и изменение приоритетов развития нефтегазовой отрасли» от 06. 03. 2017 г., РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, www.gubkin.ru.

⁶ Подробнее об этом: см. М.В. Кротова. Анализ институциональных условий формирования биржевого сегмента торговли природным газом в России // Научный журнал Российского газового общества, №3, 2016



Рис. 3. Принципиальная схема нефте- и газоснабжения в условиях зрелого четвертого технологического уклада

Fig. 3. Schematic diagram of oil and gas supply in the conditions of the mature fourth technological order

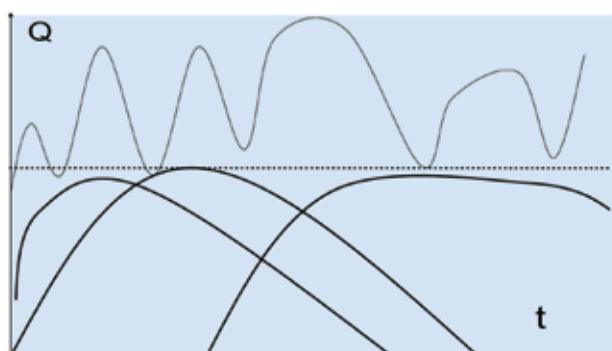


Рис. 4. Принципиальная схема нефте- и газоснабжения в условиях пятого и шестого технологического укладов

Fig. 4. Schematic diagram of oil and gas supply in the conditions of the fifth and sixth technological orders

Принципиальная модель нефте- и газообеспечения в условиях зрелого пятого и шестого укладов может быть представлена на рис. 4.

Одним, но далеко не единственным из возможных сценариев, здесь, с точки зрения понимания современных тенденций эволюции сырьевой базы⁷, может стать переход интегрированными компаниями так и не взятого ими сегодня «инвестиционного барьера» для создания полноценной добывающей базы на шельфе и в труднодоступных регионах высоких северных широт:

- формирование новой добывающей базы, подкрепленной долгосрочными контрактами с возможными издержками 70–100 долл. США за баррель;

- в рамках крупных компаний будут отбираться и массово применяться только те технологии, которые позволяют обеспечить длительную экономически эффективную разработку крупных месторождений в удаленных районах и на континентальном шельфе;
- роль дополнительных (пиковых) поставок могут играть как нетрадиционные запасы углеводородов, так и доразведанные участки старых традиционных месторождений;
- накопление нефтяной ренты для формирования неуглеводородного ТЭК зрелого шестого уклада.

4. Влияние внешних факторов на стратегию поведения нефтедобывающих компаний

Важным вопросом является оценка степени эластичности цены нефти по отношению к влияющим на нее факторам, в частности, к шоку спроса и предложения. В [7], на основе модели глобального рынка сырой нефти, получены результаты, которые подтверждают, что рост цен на нефть в период с 2003 г. по 2008 г. был вызван шоками спроса на все промышленные товары, связанными с высоким экономическим ростом, главным образом, в странах Азии с формирующимся рынком. Российскими специалистами на базе анализа фактического и методологического зарубежного материала была разработана динамическая факторная модель глобального рынка сырой нефти [8], которая учитывает шоки спекулятивного спроса на нефть. Полученные оценки подтверждают,

что резкий рост цен в период 2003–2008 гг. был вызван неожиданным увеличением мирового потребления нефти, обусловленным глобальным циклом деловой активности. Факторы, связанные со снижением поставок нефти и спекулятивной торговлей, не являлись определяющими. Рост цен на нефть в течение последнего десятилетия обусловлен, главным образом, силой глобального спроса. Однако спекуляция сыграла значительную роль в росте цен на нефть в период с 2007 по 2008 гг. и последующем ее падении.

В долгосрочной перспективе рынок способен адаптироваться к колебаниям цены на нефть и менять динамику спроса за счет инноваций. Этого нельзя сказать об эластичности цены. В краткосрочной

⁷ Взято по материалам Энергетической стратегии России на период до 2020 г., утвержденной правительством РФ в 2003 году; в настоящее время документ пересмотрен

перспективе цена нефти является исключительно эластичной по спросу. Цена может значительно меняться даже при ожиданиях рынком перспективы снижения спроса или увеличения предложения. Этим объясняется исключительная подвижность нефтяных цен. Вопрос о соотношении «физических» и «спекулятивных» факторов в наблюдаемой динамике нефтяных цен до конца еще не изучен в экономической науке. Тем не менее, основным фактором, влияющим на нефтяные цены, является, по мнению многих исследователей, рыночный спрос на нефть и ее предложение со стороны производителей.

В табл. 2 приведены поквартальные данные о динамике мирового спроса на сырую нефть и поставок ее со стороны нефтяных компаний (в млн барр. в сутки).

Анализ данных показывает наличие трех характерных периодов:

В период с 1 кв. 2013 г. по 2 кв. 2014 г. рынок испытывает дефицит поставок нефти в интервале от 0,22% до 1,29%. В период со 2 кв. 2014 г. по 1 кв. 2016 г. на рынке наблюдается существенный профицит поставок нефти, в интервале от -0,66% до -2,12%. В период со 2 кв. 2016 г. по 4 кв. 2016 г. рынок постепенно балансируется (-0,2, 0,2). На рис. 5 и 6 показаны графики изменения баланса спроса и предложения на рынке.



Рис. 5. Баланс спроса и предложения на рынке нефти

Fig. 5. Balance of supply and demand in the oil market



Рис. 6. Цена и баланс нефти на рынке

Fig. 6. The price and balance of oil in the market

Таблица 2

Баланс спроса и предложения на рынке нефти

Table 2

The balance of supply and demand in the oil market

Периоды	2013				2014			
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.
Спрос	90,8	91,5	92,6	93,0	92,5	92,6	93,5	94,3
Поставки	90,4	91,3	91,8	91,8	92,2	93,2	94,4	95,6
Спрос – поставки	0,4	0,2	0,8	1,2	0,3	-0,6	-0,9	-1,3
В % к спросу	0,44%	0,22%	0,86%	1,29%	0,32%	-0,65%	-0,96%	-1,38%
Периоды	2015				2016			
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.
Спрос	94,0	94,5	96,0	95,6	95,4	96,0	97,1	97,9
Поставки	95,2	96,5	97,2	97,4	96,6	96,2	96,9	98,0
Спрос – поставки	-1,2	-2,0	-1,2	-1,8	-1,2	-0,2	0,2	-0,1
В % к спросу	-1,28%	-2,12%	-1,25%	-1,88%	-1,26%	-0,21%	0,21%	-0,10%

Источник: International Energy Agency <https://www.iea.org/oilmarketreport/omrpublic>.

Source: International Energy Agency <https://www.iea.org/oilmarketreport/omrpublic>.

Таблица 3

Расчет прогнозной цены согласно модели ИПУ РАН

Table 3

Calculation of the forecast price according to the model of the ISS RAS

Периоды	2013				2014			
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.
Цена нефти	110,0	104,0	106,0	108,0	107,0	108,0	98,0	77,0
Расчет А	111,0	105,5	121,6	132,3	108,1	83,8	75,9	65,5
Расчет Б	110,0	104,4	103,3	105,4	110,8	108,1	95,1	75,8
Периоды	2015				2016			
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.
Цена нефти	55,0	63,0	51,0	45,0	35,0	45,0	48,0	52,0
Расчет А	68,1	47,1	68,7	52,9	68,6	94,8	105,1	97,4
Расчет Б	64,9	60,2	49,1	49,5	43,5	43,7	49,0	51,0

В работе [8] Института проблем управления Российской академии наук рассмотрена задача прогнозирования цены нефти, основываясь лишь на данных о динамике спроса и предложения. В предложенной модели предполагается, что в каждый период времени рыночная цена – как функция времени – формируется на основе соотношения спроса и суммарного предложения со стороны нефтяных компаний $S(t)$. Если возникает дефицит предложения на рынке, то и цена растет, в противном случае – избыток предложения и, соответственно, цена падает. В модели также учитывается эластичность цены нефти по величине превышения спроса над предложением.

В табл. 3 приведены результаты расчетов прогнозной цены нефти с использованием разработанной модели.

Приведенные данные показывают, что ее прямое применение не дает удовлетворительных результатов (расчет А). Анализ приведенных данных показывает, что коэффициент эластичности в зоне дефицита нефти оказывается меньше, чем коэффициент эластичности в зоне профицита. Это объясняется тем, что в период высоких цен на нефть даже при дефиците нефти (спрос превышает поставки) нефтяным компаниям выгоднее нарастить добычу и не поднимать цены слишком высоко, так как это может привести к необратимому снижению спроса, вследствие адаптации рынка к новым условиям (период с 1 кв. 2013 г. по 2 кв. 2014 г.).

В период профицита нефти на рынке (предложение превышает спрос) нефтяным компаниям выгоднее резко снизить цену на нефть и, тем самым, стимулировать спрос. Причем компании с низкой точкой безубыточности имеют преимущество по снижению цены без потери положительной рентабельности. В результате этого происходит уход

некоторых компаний с рынка и, соответственно, предложение нефти и ее поставки снижаются.

Также рынок учитывает, при формировании цены, предысторию динамики дефицита и профицита нефти на рынке. Если движение на рынке имеет кратковременный характер, то рынок воспринимает это как «коррекцию», и цены изменяются слабо. В случае долговременного характера движения рынка в одном направлении, рынок воспринимает это как «тренд», и реагирует на это более активно.

Также было установлено, что цена реагирует на изменение соотношения спроса и предложения с некоторым временным лагом. Реакция цены запаздывает в среднем на 1–2 квартала. При восстановлении баланса спроса и предложения цена может устанавливаться на уровне, отличном от равновесной цены, в периоды, предшествующие периоду появления шока на рынке.

Проведенные расчеты по модели с учетом приведенных выше условий (расчет Б) показывают существенное улучшение полученного прогноза по сравнению с исходным расчетом А (рис. 7).

5. Анализ конкуренции на рынке нефти между производителями традиционной и сланцевой нефти

Следует заметить, что на нефтяном рынке среди нефтедобывающих компаний наблюдается существенная асимметрия, связанная с различиями в технологии добычи и технико-экономическими характеристиками нефтяных месторождений.

Важной характеристикой, влияющей на поведение игроков на рынке при изменении его конъюнктуры, является показатель «точка безубыточности», или уровень цены нефти, при которой прибыль компаний с определенной технологией добычи равна



Рис. 7. Расчет прогнозной цены

Fig. 7. Calculation of the forecast price

нулю. При этом, в себестоимость добычи, как правило, включают инвестиции компаний на поддержание добычи (поддерживающие инвестиции). При этом, если цена на рынке становится меньше точки безубыточности компании, то уровень ее добычи будет заведомо снижаться с некоторым временным лагом. Темп снижения зависит от разницы между рыночной ценой и точкой безубыточности. В период низких цен, в 30–35 долларов США за баррель, снижаются инвестиции и добыча компаний, добывающих нефть на глубоководных шельфах (североморская нефть, Норвегия, Канада), и, конечно, компаний, добывающих сланцевую нефть.

И, напротив, если цена на рынке выше точки безубыточности, то компания имеет возможность инвестировать в развитие и рост добычи. В этом случае у компании имеется возможность выбора того или иного варианта инвестиционной стратегии, в зависимости от цели компании и складывающейся конъюнктуры рынка.

Основными критериями выбора игроками своих стратегий является, как правило, удержание или увеличение доли рынка, а также увеличение капитала (стоимости) компании. При этом каждой компании необходимо учитывать возможный выбор

инвестиционных стратегий остальными игроками и ожидания изменения динамики спроса в среднесрочной и долгосрочной перспективе. Причем между игроками возможны коалиции и соглашения, например, между странами ОПЕК.

Существенное влияние на возможные действия игроков, в ответ на шоковые изменения цены на рынке, оказывают также показатели временного лага между периодом инвестирования и периодом прироста товарной добычи нефти и показатель удельного прироста товарной добычи нефти на единицу инвестиционных вложений. Достаточно условно можно разделить игроков на нефтяном рынке по этим показателям на четыре группы. В

табл. 4 приведены количественные и качественные оценки параметров для выделенных групп игроков. Анализ таблицы показывает существенную асимметрию на рынке, которая обуславливает различие в реакции игроков на рыночные шоки и их инвестиционные стратегии.

Коммерчески выгодная добыча сланцевой нефти стала возможной благодаря технологиям горизонтального бурения и гидравлического разрыва пласта (англ. fracking). Технологии добычи постоянно совершенствуются, однако по объемам добычи из каждой отдельной скважины сланцевая нефть, в любом случае, уступает традиционно добываемой нефти. Уже в первый год после гидроразрыва объем извлекаемой сланцевой нефти падает более чем в два раза, а через пять лет скважина закрывается, так как низкий дебет нефти делает добычу нерентабельной. При добыче нефти из традиционных пластов дебет в среднем падает лишь на 5–7% в год, и общий объем извлекаемой нефти кратно выше.

Также сланцевая нефть уступает традиционно добываемой с точки зрения стоимости добычи. Как горизонтальное бурение, так и применение гидроразрыва, в несколько раз увеличивают стоимость бурения отдельной скважины, и чем глубже зале-

Таблица 4

Финансово-ценовые параметры нефтяного сырья, обращающегося на мировом рынке

Table 4

Financial and price parameters of oil raw materials circulating on the world market

Параметры	Ближневосточная нефть	Сибирская нефть	Шельфовая нефть	Сланцевая нефть
Точка безубыточности	самая низкая (10\$/барр.)	средняя (20\$/барр.)	высокая (35\$/барр.)	самая высокая (50\$/барр.)
Временной лаг между периодами инвестирования и прироста добычи	средний (12–24 мес.)	высокий (24–36 мес.)	высокий (24–36 мес.)	самый низкий (3–12 мес.)
Прирост добычи на единицу инвестиционных вложений	низкая	высокая	самая высокая	низкая

гает пласт сланца и ниже его проницаемость, тем дороже обходится применение этих технологий. С учетом стоимости аренды земли уровень безубыточности добычи сланцевой нефти на разных участках варьируется от 40 до 80 долл. США за баррель. Такой большой разброс цифр, в первую очередь, отражает неповторимость геологических характеристик каждого конкретного участка, так как основным компонентом стоимости добычи сланцевой нефти является стоимость бурения [9].

Коммерческое использование новых технологий добычи сланцевой нефти позволило США в течение 2011–2014 гг. увеличить почти вдвое собственную добычу нефти, до уровня 9,2 млн баррелей в сутки. В это же период остальные нефтедобывающие страны свой уровень добычи либо увеличивали незначительно, либо даже снижали. Так, например, добыча нефти в России в последние годы росла с темпом около 1% в год. При этом на старых месторождениях добыча нефти падала на 1,5–2% в год, а на новых месторождениях – росла на 3–3,5% в год.

В этой связи представляется важным вопрос о том, будет ли сланцевая нефть оказывать большое влияние на нефтяной рынок в течение ближайших 10–15 лет. По прогнозам ряда экспертов, добыча сланцевой нефти может пройти пик уже в 2020–2025 гг.. Другие эксперты считают, что доля добычи сланцевой нефти в общемировой добыче будет расти вплоть до 2045–2050 гг. По их мнению, этому будет способствовать развитие технологий добычи и успешность разведочных работ. Однако слабая макроэкономическая среда может привести к сокращению инвестиций не только в США, но и в других странах. При этом запуск в эксплуатацию новых месторождений, которые сейчас находятся на ранней стадии разработки, может быть отложен. Это может негативно сказаться на темпах роста глобальной добычи нефти в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

В последние годы усилился интерес к исследованиям в области математического моделирования различных аспектов конкуренции на рынке нефти между производителями традиционной и сланцевой нефти.

В [8], со ссылками на зарубежные источники также предложена модель оценки сценариев развития производства традиционной и сланцевой нефти в США, основанная на методологии системной динамики. Исследуются взаимосвязи между динамикой цены на нефть и изменениями в уровне технологии, объема производственных мощностей (буровых установок) и добычи нефти. Используя статистические данные рынка сланцевой нефти США, было выяснено, что лаг между моментом роста цены на нефть и моментом увеличения добычи

сланцевой нефти на существующих скважинах составляет 3–5 месяцев. Кроме того, это приводит к более активному росту новых буровых установок с 7–11-месячным лагом и увеличению добычи нефти с 9–12-месячным лагом. В целом делается вывод, что сланцевая нефть может получить значительную долю рынка в среднесрочной перспективе, хотя традиционная нефть будет основным источником мирового рынка нефти в долгосрочной перспективе. Полученные результаты позволяют прогнозировать более поздний пик добычи традиционной нефти вследствие увеличения доли сланцевой нефти в ближайшем будущем. Тем не менее, негативное воздействие на окружающую среду сланцевых технологий добычи нефти может привести со стороны правительств к ограничениям на выдачу лицензий на новые бурения, что будет тормозить рост добычи сланцевой нефти.

Следует заметить, что в данной работе цена нефти считается экзогенной переменной (сценарии динамики нефтяных цен задаются заранее). При этом важнейшие вопросы балансирования рынка нефти и ценообразования в данном исследовании также не рассматриваются.

В работе [8] была проанализирована также модель долгосрочного прогноза нетрадиционной добычи нефти, основанная на методе разностных уравнений. Используя различные сценарии мирового потребления нефти, показано, что глобальный пик нетрадиционной добычи нефти произойдет примерно в 2080 году, причем максимальный уровень нетрадиционной добычи нефти составит порядка 50–80 млн барр. в сутки.

В целом, результаты работы [8], показывают, что пик традиционной нефтедобычи, вероятно, пройдет между 2020 и 2030 годами, и объем традиционной нефтедобычи будет сокращаться после 2025 г. Но и в отношении сланцевой нефти (аналогично и сланцевого газа) результаты прогноза у разных авторов довольно сильно отличаются друг от друга. Так, в [8], без учета геологических аспектов разработки сланцевых залежей, как равновероятные рассматриваются и оптимистический прогноз, говорящий о долгосрочном характере эксплуатации такого рода месторождений, и пессимистический среднесрочный, сводящийся к тому, что пик добычи сланцевой нефти придется только на вторую половину XXI века.

В динамическом аспекте разработанную Институтом проблем управления Российской Академии наук модель [8] можно рассматривать и как своего рода оптимальную, или «математически ожидаемую», имитационную картину адаптации поведения нефтяных/нефтегазовых компаний к высоковолатильному и цикличному характеру цен на углеводородное сырье в кратко- и среднесрочной

перспективе. Здесь можно выделить следующие характеристики подобной адаптации:

- максимизируемым результатом являются финансово-экономические параметры;
- технологии, в качестве самостоятельной цели адаптации компаний к новым уровням цен на сырье, не анализируются, но предполагаются в качестве инструмента для финансово-экономической адаптации к изменениям в ценовой ситуации.

Результаты моделирования возможно интерпретировать и следующим образом: если компания успешно адаптировалась к изменениям на рынке, то ее фактическое поведение окажется близким оптимальной траектории адаптации объемов (производственной программы) к полученным ценовым сигналам. Но поскольку в качестве критерия оптимизации рассматривается конечный финансовый результат – прибыль либо доход компании, – то возникает и еще одно следствие успешной адаптации компании: при соблюдении производственной программы, близкой к оптимальной, она будет обладать финансовыми ресурсами, необходимыми для того, чтобы хотя бы частично инвестировать в освоение новых видов ресурсов. А это неизбежно придется делать после исчерпания запасов «легкой нефти» [1]. Следовательно, возможно попытаться определить тот уровень либо диапазон цен на нефть, при котором большинство компаний будут обладать минимально необходимыми ресурсами для дальнейшего инвестирования после прохождения цикла низких цен, и не разорятся при переходе к новому технологическому укладу. Исходя из приведенных выше расчетов, срединным значением такой цены может быть уровень в 70 долларов США за баррель.

Схожий уровень цен оценил как «справедливый» с точки зрения компаний-экспортеров и представитель компании ВР, в ходе дискуссии на форуме Института мировой экономики и международных отношений Российской Академии наук «Нефтегазовый диалог» в июне 2017 года.

Близкая по смыслу проблема была смоделирована разработчиками Энергетической стратегии России на период до 2020 года⁸ в период 1999–2002 гг. Документ предполагал, что к концу прогнозируемого периода отечественная нефте- и газодобыча будет активно осваивать новые углеводородные запасы севера ЯНАО и шельфа Арктики, тем самым формируя новую добывающую базу, идущую на смену запасам «легкой нефти». Необходимые для этого совокупные денежные ресурсы российских компаний были спрогнозированы как интеграл экспоненциальной функции «Себестои-

мость добычи одного барреля нефти, в долларах США» с исходной точкой в 10–12 долларов за баррель в начальном периоде (2000 г.) и конечной точкой в 70 долларов в 2020 году. А учитывая, что себестоимость добычи сырья частично включает в себя конечный доход компании (через амортизацию или инвестиционные составляющие), возможно сблизить по сути эти два параметра: цену монополиста на регулируемом рынке (Россия) и цену конкурентного производителя (мировую). Иными словами, при достижении в краткосрочной перспективе мировых цен на нефть диапазона со средней величиной 70 долларов за баррель, возможно начало отхода ведущих компаний от технологической базы, доставшейся им в наследство от предыдущих технологических укладов.

Следует также понимать, что, при сложившихся соотношениях спроса и предложения на углеводородное сырье и другие группы энергоносителей, сложно ожидать существенных изменений в технологиях потребления энергоресурсов. Их изменения начнутся лишь в условиях перехода цен к верхней границе возможных диапазонов, т.е. выше 70 долларов за баррель.

6. Предлагаемые организационно-методологические решения в области средне- и долгосрочного прогнозирования развития нефтегазового комплекса и ТЭК в целом. Необходимость сценарного подхода

Для качественно проведенных долгосрочных исследований отправной точкой служила, как это упоминается в [2], проработка всего множества возможных состояний системы, т.е., в нашем понимании – отрасли, крупной компании, нефтегазодобывающего региона и т.п. Часть возможных состояний системы впоследствии может быть устранена как неприемлемые по соображениям стратегического характера. Тем не менее, наличие альтернатив на начальной стадии долгосрочного исследования расширяет исходное пространство возможных решений долгосрочного характера. Принятый в 2014 году Федеральный закон «О стратегическом планировании в Российской Федерации» № 172-ФЗ определяет стратегическое планирование как деятельность участников по целеполаганию, прогнозированию, планированию и программированию социально-экономического развития Российской Федерации, субъектов Российской Федерации и муниципальных образований, отраслей экономики и сфер государственного и муниципального управления, обеспечения национальной безопасности Российской Федерации. Стратегическое планирование должно быть направлено на решение задач устойчивого социально-экономического развития

⁸ Энергетическая стратегия России на период до 2020 года. <https://rg.ru/2003/10/07/energetika.html>

Российской Федерации, субъектов Российской Федерации и муниципальных образований, и обеспечение национальной безопасности Российской Федерации.

Иными словами, чтобы разработать прогноз и стратегию, как обязательных документов, согласно требованиям Федерального Закона № 172-ФЗ, необходим промежуточный этап, расположенный между стадиями целеполагания и прогнозирования, в ходе которого моделируются, прорабатываются и обсуждаются альтернативные возможные состояния системы, ориентированный на результат. Этот этап с методологической точки зрения рассматривается как сценарий. Применительно к задачам научно-технического и технологического развития нефтегазового комплекса РФ, в Законе № 172-ФЗ дополнительные требования сформированы в статье 19 «Отраслевые документы стратегического планирования Российской Федерации». Согласно этой статье, отраслевые документы стратегического планирования Российской Федерации разрабатываются на период прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на долгосрочный период, по решению Президента Российской Федерации или Правительства Российской Федерации, в соответствии с их компетенцией, федеральными органами исполнительной власти, в целях обеспечения реализации стратегии социально-экономического развития Российской Федерации, стратегии национальной безопасности Российской Федерации, стратегии пространственного развития Российской Федерации, с учетом прогноза научно-технологического развития Российской Федерации, стратегического прогноза Российской Федерации, прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на долгосрочный период.

В настоящее время подготовлена новая редакция Энергетической стратегии России на период до 2035 года, в которой также используется принцип демонстрации двух-трех альтернативных сценариев развития ТЭК, которые отличаются по параметрам:

- темпов роста экономики РФ;
- ожидаемых уровней мировых цен на нефть;
- темпов развития мировой экономики и экспорта;
- уровня энергосбережения и энергоэффективности.

Одним из недостатков проектов Энергетической стратегии России на период до 2035 г. является отсутствие альтернативных вариантов видения развития технологий для ТЭК, включая основные направления развития нефтегазовых технологий, и в целом, энергетических технологий на долгосрочную перспективу.

Таким образом, в современной системе юридического регулирования процесса проведения долго-

срочных стратегических исследований, сценарий является своего рода недооцененным документом. Об этом свидетельствует хотя бы то, что единственным широко известным и утвержденным в качестве документа сценарным исследованием, регулярно проводимым органами государственной власти РФ, являются работы Министерства экономического развития, ориентированные под узкий круг задач бюджетного процесса. И действующая, и готовящаяся редакции Энергетической Стратегии России на период до 2035 года, хотя и используют сценарные наработки Минэкономразвития, не применяют глубокие сценарные исследования применительно к задачам технологического переоснащения ТЭК, импортозамещения и т.д.

В целом же, отказываясь от признания места сценария как необходимого этапа долгосрочных исследований, само экспертное сообщество создает искусственный дефицит обсуждаемых стратегических альтернатив.

Формализованный подход к построению сценариев и «дорожных карт». Если мы полагаем, что сценарий – это «сюжетная схема, т.е. заранее подготовленный план осуществления чего-либо», а также «логическая и правдоподобная совокупность событий, происходящих одновременно или следующих друг за другом» [2, 6], среди возможных признаков сценария можно выделить следующие:

- Наличие начального и конечного событий (цели), которое может быть задано в виде однозначно сформулированного события либо внешних требований с характеристиками конечного события;
- Совокупность начального и промежуточных событий, обеспечивающих, возможно, не однозначный переход из начального события в конечный результат;
- Наличие возможности содержательной интерпретации как сценариев в целом, так и каждого варианта сценария, ориентированного на результат.

Возможности формализованного представления и последовательного формирования сценариев развития социально-экономических систем рассмотрены в работах [2, 3, 5]. Одним из доступных для практических целей инструментов построения сценариев являются информационно-логические модели.

Состояния, которые в дальнейших процессах достижения конечных целей имеют на входе информацию от одного события, а на выходе имеют два или более состояний, которые формируются на основе информации исходного состояния, в последнее время часто называют развилками.

С методической точки зрения «дорожная карта» («ДК») – это наиболее распространенный вид информационно-логической модели, на первый

взгляд традиционный, хорошо известный организаторам и плановикам календарный план. Однако «ДК» имеет свои отличия. Главное из них – ориентация всех шагов и мероприятий на конечную цель, а также регулярное сопоставление этих шагов с конечной целью. В обычном календарном плане эта особенность соблюдается не всегда, поскольку календарный план – это «вписывание» необходимых (не обязательно целевых) мероприятий во временной интервал, календарь.

К основным свойствам «дорожной карты», используемым при ее построении для достижения целей, относятся следующие:

- наличие четко обозначенной цели, ориентирующей весь процесс на ее достижение;
- возможность представления цели совокупностью подцелей;
- установление исходного состояния, «стартовых позиций» «дорожной карты»;
- наличие фиксируемых промежуточных состояний, этапов при переходе из исходного в конечное состояние;
- возможность существования параллельных (но не альтернативных) путей перехода из начального в конечное состояние, а также наличие взаимосвязей между параллельными путями;
- существование следующих основных участников подготовки и реализации «дорожной карты»:
 - организатор – лицо (структура), которому обычно принадлежит замысел составления «ДК» по конкретной проблеме;
 - участник (участники) – лица, принимающие участие в реализации «ДК»;
 - координатор – лицо, осуществляющее взаимодействие всех участников в процессе реализации «ДК»;
 - конфликтующие лица – участники «ДК», имеющие разные интересы, сближаемые посредством «ДК»;
 - заказчик (потребитель, пользователь) – лицо (субъект), непосредственно заинтересованное в достижении цели «ДК».

«Дорожная карта» – это еще и поэтапная целевая информационно-логическая модель, основные свойства и правила построения которой были разработаны в 70-80-е годы для прогнозирования и управления исследованиями и разработками. Позже эта модель и ее разновидности были эффективно использованы для управления целевыми проектами и программами на разных уровнях экономики и технологических структур.

Порядок построения «дорожной карты» можно представить в следующем виде:

Первоначально необходимо описать конечное состояние процесса достижения цели. Это состояние можно задать тремя способами:

- путем внешних признаков и условий, которым должно отвечать желаемое конечное состояние;
- посредством четкого описания конечного состояния, желаемой цели;
- сочетанием содержания цели и его дополнением внешними признаками и условиями.

Затем выделяется то начальное состояние, которое может быть положено в основу процесса достижения цели. Если организатор «ДК» не ограничен выбором какого-либо одного исходного состояния, и существует определенное разнообразие таких состояний, то возникает проблема выбора. Возможны разные подходы. Так, можно выбрать такое состояние, которое ближе всего к намечаемому, или ориентироваться на экономию затрат или времени достижения цели, либо отдать предпочтение надежности достижения цели. Такой выбор остается за организатором.

Таков один из возможных математически formalизованных подходов к построению «дорожных карт» технологического развития крупных производственных и экономических систем. Модель была разработана в Лаборатории № 17 ИМП РАН, исходя из тех предварительных условий, что:

- производственный результат, в данном случае, объем добычи ресурсов, является функцией от наличия самих ресурсов (запасов нефти и газа), технологий, пригодных для их освоения, и достаточных объемов денежных средств;
- интересы всех сторон, вовлеченных в процесс создания, финансирования и применения инноваций, уже заранее согласованы, либо сформулированы новые сценарии развития процессов;
- для смены существующих технологий позволяет рассматривать вышеприведенную модель «дорожной карты» как поток технологий, регулируемый собственными закономерностями развития.

С другой стороны, выше было показано, что, во-первых, реальный поток технологий нефтегазового комплекса существенно зависит от таких факторов, как логистика, ценовое поведение, которые в итоге и формируют ресурсы, необходимые для инвестиций в более сложные с технологической, горно-геологической и географической точки зрения запасы, а также различного рода волевые решения. Например, издание Постановления Правительства либо усиление корпоративного менеджмента качественным составом совета директоров, и т.п. Поэтому для адекватного отражения процесса прогнозирования технологического развития в рамках вертикально интегрированной компании либо их некой совокупности (см. микроэ-

кономическую модель взаимодействия олигополий на рынке), в любую модель деятельности интегрированной компании необходимо ввести дополнительные ограничения:

1. Необходимо выделить отдельные параметры, условия и ситуации, при которых возможно «ручное» вмешательство во все составляющие деятельности компании – текущую, инвестиционную, технологическую. Логика выделения таких параметров полностью соответствует изложенному в табл. 2 различию между корпоративным поведением западных компаний, ориентирующихся на рыночные индикаторы и методы, и национальных компаний стран-производителей нефти и газа, к которым относится и наша страна. Это поможет исключить из числа возможных моделируемых оптимальных решений те, которые, несмотря на финансово-экономическую выгоду, ставят под угрозу экономическую и государственную безопасность.

2. Любая вертикально-интегрированная компания нефтегазового комплекса с точки зрения технологий является множеством со значительным числом ограничений и практически не осуществимыми точками оптимальных решений. Чтобы верно моделировать корпоративное поведение, необходимо ввести дополнительные ограничения системного характера, связанные с логистикой, инфраструктурой, наличием или отменой долгосрочных контрактов, санкциями и т.п. Подобные ограничения не вводятся вручную, но создают дополнительные ограничения на возможные принимаемые решения, в том числе исключают некоторые потенциально эффективные решения по соображениям безопасности либо инфраструктурной устойчивости.

3. Фактором, отклоняющим и от оптимального решения, и от изначально заданной системы ограничений, является ситуация прямой или косвенной бюджетной интервенционистской политики (дополнительные поступления финансовых ресурсов извне). Модель с ограничениями не может предусматривать ситуации, когда, благодаря, например, бюджетным субсидиям, компания избавится от «узких мест» в трубопроводной логистике, получит, благодаря внешнеполитической поддержке, новые ресурсы и логистические возможности за рубежом, и т.п. То есть сами ограничения будут носить динамический характер. С другой стороны, вероятность «расширки» исходной системы ограничений некоторым образом будет связана с другими результатами деятельности компании (рекурсия).

Данным критериям в наибольшей степени соответствует модель автоматической генерации сценариев, разработанная в Институте проблем управления Российской Академии наук [10]. Она предполагает частично ручную и частично авто-

матическую регуляцию всей управляемой системы при наступлении так называемых экспертно значимых событий. Авторы данного исследования утверждают, что сама типология прикладных систем позволяет провести структуризацию исследуемого объекта при представлении его в качестве абстрактной модели социально-экономической системы, и изучать ее подсистемы методом сценарного анализа, ориентированного на результат.

Предлагается подход, в соответствии с которым уже на уровне классификации можно выделить ряд их характерных структурных особенностей. Группируя их по признакам, определяющим типичные свойства и связи между показателями развития, можно сформировать классификационные группы. Далее, используя формальные операции в сценарных пространствах, можно провести анализ и осуществить синтез оптимальных сценариев развития и, таким образом, разработать сценарий будущих преобразований.

Принципиальным отличием работы [10] от большинства других аналогичных разработок в области системного анализа является выделение ряда специфических компонент, которые и позволяют осуществлять стратегически обусловленное вмешательство в деятельность моделируемой системы (государственного предприятия или организации, крупной компании с государственным участием, других объектов стратегического значения). К этим компонентам относится, прежде всего, **общая концепция системы**, которая позволяет распознавать полученные методом автоматизированной генерации параметры моделируемой системы с точки зрения приемлемости ее для общей системы корпоративных ценностей, целей и результатов деятельности. Так, для национальной компании страны, экспортирующей нефть и газ, и при этом стремящейся обеспечить устойчивый суверенитет, исключены такие финансовые и технологические состояния, при которых единственным – математически оптимальным – решением будут приватизация, привлечение иностранных инвестиций и технологий.

В модель вводятся заранее сформулированные **требования к компонентам системы**, обеспечивающие эффективные результаты исследования системы. Дополнительные требования должны быть сформулированы к критериям адекватности функционирования системы. Применительно к интегрированным компаниям нефтегазового комплекса это могут быть:

- ограничения на источники инвестиций, например, в условиях внешнего эмбарго, либо отражение политики государственного протекционизма в части блокирования иностранных инвестиций, экспортной и таможенной политики и т.п.;

- ограничения, обусловленные логистикой либо технологией производства в стандартных хозяйственных условиях;
- дополнительные ограничения на пространство как оптимальных, так и допустимых решений для компании, появление (или отмена) которых будет связана с различной природы чрезвычайными ситуациями, а также с активным поведением на рынке, наподобие замораживания или резкого наращивания добычи.

Принципиально важным для данной разработки является введение в нее понятия «**экспертно-значимого события**», после наступления которого необходимо, по определенным траекториям, вводить фактические изменения в параметры системы (компании).

Применение формально-сценарного подхода к исследованию системы имеет своей целью создание необходимого спектра сценариев функционирования и развития, на основе которых руководитель может осуществлять стратегическое управление, включая и ручное управление, для чего **может быть применен внешний ввод отдельных параметров**.

Модель предполагается осуществлять в семь этапов.

На *первом этапе* происходит описание социально-экономической системы в виде стратифицированной модели, ее целей исследования, характеристик и свойств компонентов, возможных типов неопределенности, а также управляемых и неуправляемых компонентов системы (компании).

На *втором этапе* происходит построение формальной системы исследования компании, в которой формулируются, в том числе, система ограничений и множество метаякarakterистик компании, удовлетворяющих требованиям к компонентам системы по осуществлению эффективных результатов, включая:

- множество внутренних характеристик системы;
- множество характеристик окружения системы;
- множество совместных характеристик системы и окружения;
- множество возможных внутренних состояний системы, для каждого из которых существуют свои концепция, структура, субстрат и окружение;
- множество гипотетически реализуемых внутренних состояний;
- множество гипотетически реализуемых состояний окружения;
- множество расширенных состояний системы.

Применительно к нефтегазовому комплексу, к расширенным состояниям системы можно отнести государственные субсидии, получение новых

месторождений и долей в проектах за рубежом, решения, предусматривающие ресурсную и технологическую мобилизацию.

На *третьем этапе* происходит формализация предметной области сценарного анализа с созданием экспертно-значимых компонентов, получается также детальное описание наборов системных элементов, определяющих исследуемые объекты, структуры и процессы, происходящие в компании.

Четвертый этап можно охарактеризовать как определение основных сценарных единиц. Здесь решается наиболее трудоемкая задача формирования основных блоков сценариев, компонентов различных сценарных пространств, в том числе, алгоритмы действий в условиях риска, неопределенности или неизвестности.

Пятый этап является расчетным, собственно здесь и осуществляется автоматическая генерация сценариев функционирования системы (компании). В результате его пользователи модели получают в распоряжение спектры сценариев в заданном сценарном пространстве, на базе которого может быть осуществлен уже более детализированный анализ заданных компонентов системы, т.е. отдельных функциональных и технологических составляющих корпоративной деятельности.

Шестой этап – это анализ спектра альтернативных сценариев функционирования. Здесь идет работа с описанием сценарных характеристик и свойств в заданных сценарных пространствах, в том числе:

- перечень сценарных характеристик и свойств компании в целом, и отдельных ее компонентов;
- правила формирования указанных сценарных характеристик и свойств.

На данном этапе осуществляется и демонстрируется результат расчетов сценарных характеристик и свойств, сгенерированного спектра сценариев изучаемого компонента системы, например, ресурсной базы, степени зависимости от импортных технологий и потребности в разработке собственных, денежной массы, накопленной в результате эффективной работы на волатильных рынках и др.

Наконец, седьмой этап – это синтез оптимальных сценариев поведения и развития системы (компании). Его содержание – это формирование оптимальных сценариев поведения и развития заданных компонентов компании в заданном сценарном пространстве, в том числе набор сценариев функционирования и развития каждой ключевой составляющей деятельности компании. Также могут быть продемонстрированы сами методы и результаты синтеза оптимальных сценариев для заданного набора характеристик.

Выводы

Все вышеописанное позволяет сделать следующие выводы и рекомендации.

I. Принятые в большинстве университетов, компаний и аналитических центров методы технологического прогнозирования на основе Форсайта недостаточно эффективно работают при применении их не к отдельным технологиям либо небольшим специализированным инновационным компаниям, а к крупным объектам международного бизнеса. Вертикально интегрированные нефтяные и газовые компании являются в настоящее время наглядным примером того, как горно-геологические и инфраструктурные ограничения задают технологическому прогрессу иные, по сравнению с прогнозом, темпы реализации новых технологий, и само направление их эволюции. В настоящее время наблюдаются ошибочные результаты прогнозирования.

II. Анализ ряда математических моделей и качественных оценок позволяет, например, судить о том, что «эпоха легкой нефти» – при всей ее геологической исчерпанности – продлится до 2035–2040 гг., после чего приоритет получают высокоширотные проекты в Арктике и на шельфе. Считавшиеся перспективными в качестве новой сырьевой базы нефте- и газодобычи сухопутные запасы углеводородов со сложным горно-геологическим строением и компонентным составом, а также сланцевая нефть и сланцевый газ, будут, скорее всего, выполнять роль компенсирующих источников топливоснабжения в периоды топливных дефицитов и высокой волатильности цен. Но приступить к созданию новой добывающей базы на шельфе будут в состоянии только те компании, которые смогли накопить достаточное количество денежных средств и активов благодаря тому, что успешно адаптировались к высоковолатильному рынку с доходностью, периодически снижавшейся, как минимум, в течение 2008–2016 гг.

III. Различными способами была получена оценка цены нефти в порядка 70 долларов США за баррель, при которой возможны изменения в технологической структуре интегрированных компаний со значительной долей добывающих и транспортных активов. Пока рынок держится ниже этого уровня, стимулов инвестировать в более прогрессивные технологии не имеют ни потребители, ни производители углеводородного сырья.

IV. «Встроенные дефекты» методов, применяемых в процессе Форсайта, могут быть скомпенсированы или даже устранены, если и в процессе получения экспертных ответов, и в процессе обработки результатов опроса применять ряд базовых законо-

мерностей долгосрочного технико-экономического развития. Школа анализа и прогнозирования технологического развития ТЭК существует в Отделении экономики и Отделении наук о Земле Российской Академии наук. Научные результаты, имеющиеся в этих организациях, способны повысить обоснованность и качество решений, получаемых в ходе осуществления Форсайт-исследований в интересах крупных отечественных компаний и федеральных органов исполнительной власти РФ, основных субъектов Федерации, обладающих запасами нефти и газа.

V. Научные школы Института проблем управления Российской Академии наук располагают прикладным экономико-математическим и сценарно-аналитическим аппаратом управления крупными компаниями, представляя их в качестве социально-экономических систем. Разработанные здесь методы могут показать, как компания способна успешно адаптироваться к сложной динамике внешнего рынка углеводородного сырья, и оценить практический сценарий, близкий к математически ожидаемой максимизации доходов – для накопления средств на технологическое развитие.

В модели автоматической генерации сценариев также возможно, благодаря работам ИПУ РАН, выделить отдельные параметры, условия и ситуации, при которых возможно «ручное» вмешательство во все составляющие деятельности компании. Также в модели сценария возможно ввести дополнения системного характера, связанные с логистикой, инфраструктурой, наличием или отменой долгосрочных контрактов, санкциями и т.п. Включение в модель целей и ценностей исследуемой системы через экспертно-значимые события позволяет сформировать оптимальный и с финансово-экономической, и с социальной, и с геополитической точек зрения сценарий технологического развития для крупной отечественной компании нефтегазового комплекса, ориентированного на результат.

Список литературы

1. Дмитриевский А.Н., Комков Н.И., Мастепанов А.М., Кротова М.В. Ресурсно-инновационное развитие экономики России: монография / под редакцией Н.И. Комкова, А.М. Мастепанова. Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2013. 736 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23851667>
2. Прогнозирование перспектив технологической модернизации экономики России. Монография / под ред. В.В. Ивантера, Н.И. Комкова. М.: МАКС Пресс, 2010. 816 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19951941>
3. Комков Н.И., Бондарева Н.Н., Романцов В.С., Диденко Н.И., Скрипнюк Д.Ф. Методические и организационные основы управления развитием компаний:

- монография. М.: Издательский Дом «Наука», 2015. 520 с. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25053195>
4. Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития / С.Ю. Глазьев; Междунар. фонд Н.Д. Кондратьева. М.: ВлДар, 1993. 310 с. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01001676059>
 5. Комков Н.И. Закономерности научно-технологического развития и их использование при прогнозировании // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2010. Т. 1. № 3. С. 72–91. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17825028>
 6. Кротова М.В. Анализ институциональных условий формирования биржевого сегмента торговли природным газом в России // Научный журнал Российского газового общества. 2016. № 3. С. 56–66. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26727578>
 7. Kilian L., Hicks B. Did Unexpectedly Strong Economic Growth Cause the Oil Price Shock of 2003–2008? // Journal of Forecasting. 2013. Vol. 32. Iss. 5. P. 385–394. URL: <https://econpapers.repec.org/paper/cprceprdp/7265.htm>
 8. Акинфиев В.К. Модель конкуренции между нефтедобывающими компаниями с традиционным и нетрадиционным способом добычи // Управление большими системами. 2017. № 67. С. 52–80. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29320454>
 9. Полякова Т.В. Перспективы развития добычи сланцевых углеводородов в Северной Америке // Вестник МГИМО. 2014. № 1. С. 97–105. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21418611>
 10. Шульц В.Л., Кульба В.В. и др. Модели и методы анализа сценариев развития социально-экономических систем: монография. Кн. 2. М.: Наука, 2012. 303 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19980789>
 11. Усманова Т.Х. Международное регулирование энергетических контрактов и их влияние на экономическую безопасность России // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. 2017. № 1. С. 284–289. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28889391>
 12. Арктическое пространство России в XXI веке: факторы развития, организация управления: монография / под редакцией В.В. Ивантера. М.: Издательский Дом «Наука», 2016. 1016 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28355575>
 13. Шульц В.Л. Сценарный анализ в управлении социальной безопасностью // Национальная безопасность. 2012. № 6. С. 4–21
 14. Шульц В.Л., Кульба В.В., Шелков А.Б. Информационное управление. Часть 1 Концептуальные основы // Национальная безопасность / Nota Bene. 2009. № 3. С. 4–14
 15. Загребнев С. Региональная безопасность в системе национальной безопасности Российской Федерации // Власть. 2010. № 10. С. 90–92. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15321927>
 16. Возжеников А.В., Стрельченко В.В. Внешняя сторона региональной безопасности в России // Власть. 2009. № 4. С. 65–68
 17. Шульц В.Л., Кульба В.В., Шелков А.Б., Чернов И.В. Методы сценарного анализа угроз эффективному функционированию систем организационного управления // Тренды и управление. 2013. № 1 (1). С. 6–30
 18. Шульц В.Л., Кульба В.В., Шелков А.Б., Чернов И.В. Сценарный анализ эффективности управления информационной поддержкой государственной политики России в Арктике // Национальная безопасность / Nota Bene. 2011. № 6 (17). С. 188–206

Об авторах:

Дмитриевский Анатолий Николаевич, научный руководитель, Институт проблем нефти и газа Российской Академии Наук (ИПНГ РАН) (119991, г. Москва, ул. Губкина, д. 3), Москва, Российская Федерация, Академик РАН, доктор геолого-минералогических наук, профессор, Scopus ID: 6603259385, A.Dmitrievsky@ipng.ru

Мастепанов Алексей Михайлович, главный научный сотрудник, руководитель Аналитического центра энергетической политики и безопасности, Институт проблем нефти и газа Российской Академии Наук (ИПНГ РАН) (119991, г. Москва, ул. Губкина, д. 3), Москва, Российская Федерация, доктор экономических наук, профессор, amastepanov@mail.ru

Усманова Тальия Хайдаровна, профессор Департамента Менеджмента Финансового университета при Правительстве Российской Федерации (125993, г. Москва, Ленинградский проспект, д. 49); главный научный сотрудник, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН (117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 47), Москва, Российская Федерация, доктор экономических наук, ORCID: 0000-0001-6095-9553, Utx.60@mail.ru

Кротова Мария Владимировна, старший научный сотрудник, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН (117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 47), Москва, Российская Федерация, кандидат экономических наук, komkov_ni@mail.ru

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Dmitrievsky A.N., Komkov N.I., Mastepanov A.M., Krotova M.V. Resource innovative development of economy of Russia. Monograph. Ed. N.I. Komkov, A.M. Mastepanov. Izhevsk: Institute of computer researches; 2013. 736 p. (in Russ.)
2. Forecasting of prospects of technological modernization of economy of Russia. Monograph. Ed. V.V. Ivanter, N.I. Komkov. Moscow: MAX Press: 2010. 816 p. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19951941> (in Russ.)
3. Komkov N.I., Bondareva N.N., Romantsov V.S., Didenko N.I., Skripnuk D.F. Methodical and organizational bases of management of development companies. Monograph. Moscow: Publishing House «Nauka»; 2015. 520 p. (in Russ.)
4. Glazyev S.Yu. Theory of long-term technical and economic development. Moscow: VlaDar; 1993. 310 p. (in Russ.)
5. Komkov N.I. Patterns of Scientific and Technological Development and their use in Forecasting. *MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2010; 1(3):72–91 (in Russ.)
6. Krotova M.V. The analysis of institutional conditions of forming of an exchange segment of natural gas trading in Russia. *The Scientific magazine of the Russian Gas Society*. 2016; 3:56–66 (in Russ.)
7. Kilian L., Hicks B. Did Unexpectedly Strong Economic Growth Cause the Oil Price Shock of 2003–2008? *Journal of Forecasting*. 2013; 32(5):385–394. URL: <https://econpapers.repec.org/paper/cprceprdp/7265.htm> (in Eng.)
8. Akiniev V.K. A model of competition between oil companies with conventional and unconventional oil production. *Management of big systems*. 2017; 67:52–80 (in Russ.)
9. Polyakova T.V. Prospects for the North America' shale hydrocarbons development. *Bulletin of MGIMO*. 2014; 1:97–105 (in Russ.)
10. Schultz V.L., Kulba V.V., etc. Models and methods of the analysis of scenarios of development of social and economic systems. Monograph. Book 2. Moscow: Science, 2012. 303 p. (in Russ.)
11. Usmanova T.Hk. International regulation of energy contracts and their influence on the economic safety of Russia. *RISK: resources, information, supplies, competition*. 2017; 1:284–289. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28889391> (in Russ.)
12. The Arctic space of Russia in the XXI century: factors time development, management organization / ed. acad. V.V. Ivanter. St.-Petersburg, Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University; Publishing House "Science", 2016. 1014 p. (in Russ.)
13. Schulz V.L. Scenario analysis in the management of social security. *Nota Bene*. 2012; 6:4–21 (in Russ.)
14. Kul'ba V.V., Schulz V.L., Shelkov A.B. Informationsnoe upravlenie. Chast' 1 Kontseptual'nye osnovy [Information management. Part 1. Conceptual framework]. *Nota Bene*. 2009; 3:4–14 (in Russ.)
15. Zagrebnev S. Regional security in the system of national security of the Russian Federation. *Vlast' = Power*. 2010; 10:90–92 (in Russ.)
16. Vozzhenikov A.V., Strelchenko V.V. The outer side of regional security in Russia. *Vlast' = Power*. 2009; 4:65–68 (in Russ.)
17. Schulz V.L., Kul'ba V.V., Shelkov A.B., Chernov I.V. Methods of scenario analysis of threats to the effective functioning of systems of organizational management. *Trends and management*. 2013; 1(1):6–30 (in Russ.)
18. Schulz V.L., Kul'ba V.V., Shelkov A.B., Chernov I.V. Scenario analysis of efficiency of management of information support of Russian state policy in the Arctic. *Nota Bene*. 2011; 6(17):188–206 (in Russ.)

About the authors:

Anatoly N. Dmitrievsky, Oil and Gas Research Institute of the Russian Academy of Sciences (3, Gubkin street, Moscow, 119333), Moscow, Russian Federation, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, **Scopus ID: 6603259385**, A.Dmitrievsky@ipng.ru

Alexey M. Mastepanov, Oil and Gas Research Institute of the Russian Academy of Sciences (3, Gubkin street, Moscow, 119333), Moscow, Russian Federation, Doctor of Economic Sciences, Professor, amastepanov@mail.ru

Taliya Kh. Usmanova, Finance University under the Government of the Russian Federation (49, Leningradsky avenue, Moscow, 125993); Institute of economic forecasting of the Russian Academy of Sciences (47, Nakhimovsky prospect, Moscow, 117418), Moscow, Russian Federation, Doctor of Economic Sciences, **ORCID: 0000-0001-6095-9553**, Utx.60@mail.ru

Maria V. Krotova, Institute of economic forecasting of the Russian Academy of Sciences (47, Nakhimovsky prospect, Moscow, 117418), Moscow, Russian Federation, Candidate of Economic Sciences, komkov_ni@mail.ru

All authors have read and approved the final manuscript.

Экономические дилеммы развития «умных сетей»: иллюзии, реалии и перспективы

Иван Владимирович Данилин¹

¹ Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений имени Е. М. Примакова Российской академии наук (ИМЭМО РАН), Москва, Россия

117997, Москва, Профсоюзная, д. 23

E-mail: danilin.iv@imemo.ru

Поступила в редакцию: 09.11.2017; одобрена: 21.11.2017; опубликована онлайн: 24.12.2017

Аннотация

Цель: Целью настоящей работы является систематизация данных об экономических эффектах «умных сетей», классификация данных эффектов, определение вызовов, связанных с их реализацией, подходов и условий, при которых «умные сети» смогут обеспечить максимальную отдачу для коммерческих субъектов, экономики и общества.

Методология проведения работы: Работа основана на анализе научных и аналитических материалов, посвященных проблеме исследования, в том числе подготовленных на основе опросов отраслевых субъектов, а также систематических материалов по реализованным пилотным и промышленным проектам в сфере «умных сетей».

Результаты работы: В работе рассмотрены две группы экономических эффектов «умных сетей» – оптимизационные (связанные со снижением существующих операционных и инвестиционных затрат отраслевых компаний) и инновационные (связанные с реализацией перспективного функционала «умных сетей»). Показано, что несмотря на наличие положительных экономических результатов, оптимизационные эффекты «умных сетей» частично переоцениваются, частично имеют временный характер (из-за достижения предельных значений экономии затрат и инвестиционных ресурсов, перенесения выгод на потребителей и пр.). Инновационные эффекты на данный момент сложно оценить в силу преимущественно пилотного характера реализующихся проектов, недостижения «умными сетями» необходимого масштаба рынка (для реализации сетевых эффектов в соответствии с Законом Меткалфа) и иных факторов. Акцентируется противоречие между заявленными инновационными эффектами и существующей архитектурой рынка, отраслевым регулированием (особенно тарифообразованием) и иными системными факторами – что служит естественным барьером на пути реализации инновационных эффектов.

Выводы: Отмечено, что нарративы, описывающие развитие «умных сетей», можно считать метафорой представлений субъектов об «идеальной» энергетике будущего, так что ожидать от технологии решения всех возможных проблем электроэнергетики и энергосистемы не стоит. Но запрос на инновационную трансформацию отрасли и реализацию инновационных эффектов остается значимым. Это предполагает (при сохранении проактивного подхода к развитию технологий) акцент на экономическом измерении отраслевых инновационных процессов. Требуется формирование новых подходов, в том числе в части выбора агентов изменений, привлечения инвестиций, изменения роли государства и пр. В работе предложены три подхода, способных обеспечить реализацию инновационных эффектов: эволюционный (акцент на плавном изменении отраслевого регулирования для аккомодации к новым условиям и задачам), возврат к «традиционной» схеме развития базовых инфраструктур и прорывных технологий (государство как ключевой игрок и инвестор), а также условно-революционный (смещение фокуса на потребителей и новых субъектов, формирование инновационных кластеров «умных сетей» внутри существующей энергосистемы и рынка). Оцениваются ограничения данных подходов, отмечается, что в реальности будет наблюдаться их совмещение или последовательное применение. Основным вызовом называется изменение культуры и формирование транзитных институтов для отрасли.

Ключевые слова: «умные сети», энергетика, прорывные технологии, долгосрочные экономические эффекты, развитие

Благодарность. Статья подготовлена в рамках работы по проекту «Развитие науки и технологии в развитых и крупных развивающихся странах: тенденции и перспективы» программы Президиума РАН «Анализ и прогноз долгосрочных тенденций научного и технологического развития: Россия и мир» (№0170-2015-0016)

Для цитирования: Данилин И. В. Экономические дилеммы развития «умных сетей»: иллюзии, реалии и перспективы // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2017. Т. 8. № 4. С. 762–771. DOI: 10.18184/2079-4665.2017.8.4.762-771

© Данилин И. В., 2017

Economic Dilemmas of Smart Grid Development: Illusions, Realities and Prospects

Ivan V. Danilin¹

¹ Primakov Institute of World Economy and International Relations of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation
23, Profsoyuznaya street, Moscow, 117997

E-mail: danilin.iv@imemo.ru

Submitted 09.11.2017; revised 21.11.2017; published online 24.12.2017

Abstract

Purpose: the purpose of this work is to systematize data on the economic effects of Smart Grids, classify these effects, identify the challenges associated with their implementation, elaborate approaches and conditions under which Smart Grids can maximize returns for business entities, the economy and society.

Methods: the work is based on the analysis of scientific and analytical materials devoted to the research problem, including those prepared on the basis of surveys of industry actors, as well as systematic materials on implemented pilot and industrial projects in the field of Smart Grids.

Results: two groups of economic effects of Smart Grids are considered: optimization ones (related to the operating and investment costs reductions of industry actors) and innovative (related to the implementation of the prospective functionality of Smart Grids). It is shown that, despite the presence of positive economic results, the optimization effects of Smart Grids are partly overestimated, partly have temporary nature (due to natural limits for long-term costs savings and economy of investment resources, transfer of the resulting benefits to consumers and other reasons). Innovative effects are still difficult to assess due to the predominantly pilot nature of the Smart Grids projects, inadequate level of market penetration (considering network effects in accordance with the Metcalfe Law) and other factors. The contradiction between the declared innovative effects and the existing architecture of the market, industry regulations (especially tariff formation) and other systemic factors is accented – this serves as a natural barrier to the implementation of innovative effects.

Conclusions and Relevance: narratives describing the development of Smart Grids can be considered a metaphor for the representations of subjects about the «ideal» energy system of the future, so it is senseless to expect Smart Grid technology to solve all possible problems of the industry and energy systems. But the demand for an innovative transformation of the power sector and for innovative effects remains significant. This assumes (with enhanced support for development of new technologies) an emphasis on the economic dimension of industrial innovation processes. New approaches are needed – defining agents of change, solutions for rising investments, changing the role of the state, etc. Three approaches are proposed in the paper that can support implementation of innovative effects: evolutionary (emphasis on smooth changes in industry regulation for accommodation to new conditions and goals), return to the «traditional» model of development of basic infrastructures and emerging technologies (government as a key player and investor), and revolutionary scenario (shifting focus to consumers and new actors, forming innovative Smart Grid clusters within the existing energy system and markets). The limitations of these approaches are assessed, it is noted that in reality, their overlapping or consistent application will be observed. It is noted that the main challenge will be cultural changes and the formation of transit institutions for the industry.

Keywords: Smart Grids, energy, emerging technologies, long-term economic effects, development

Acknowledgments. This article is prepared within the project «Development of science and technologies in developed and developing nations: trends and perspectives» of the program of Presidium of Russian Academy of Sciences «Analysis and forecast of long-term trends of science and technology development: Russia and the world» (No. 0170-2015-0016)

For citation: Danilin I. V. Economic Dilemmas of Smart Grid Development: Illusions, Realities and Prospects. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2017; 8(4):762–771. DOI: 10.18184/2079–4665.2017.8.4.762–771

Введение

За последние два десятилетия глобальная электроэнергетика столкнулась с целым рядом существенных вызовов. Среди них общий рост потребления энергии, старение базовой инфраструктуры и необходимость ее модернизации (развитые страны) или же ее быстрое строительство (развивающиеся экономики), экспоненциальное увеличение генерации из альтернативных возобновляемых источни-

ков энергии (ВИЭ), появление новых видов нагрузки («цифровой» спрос, гибридные и электромобили и пр.), реформы рынков. Возникла потребность в технико-технологическом обновлении отрасли. Итогом отраслевого инновационного развития стало формирование с начала 2000-х годов портфеля решений, которые объединяются под зонтичным понятием «умные сети» (англ. «Smart Grid»). Сам термин, согласно наиболее распространенной версии, появился 2003 г. [1].

С начала 2000-х годов были запущены первые пилотные, а затем и промышленные проекты в сфере «умных сетей»¹. Однако темпы развития и масштабы поддержки стали по-настоящему значимыми только в посткризисный период (условно, с 2007–2009 гг.) [4–6]. Объясняется это ростом внимания к революционным энергетическим технологиям в антикризисных программах большинства развитых стран и Китая, а также появлением новых технологических возможностей в сфере интернет- и информационно-коммуникационных технологий: от так называемых «больших данных» до искусственного интеллекта.

Наряду с решением целого ряда технических проблем отрасли, от «умной энергетики» ожидают существенных экономических эффектов [7, 8]. Однако, оставляя в стороне вполне благополучное состояние вендоров конечных решений, экономическое измерение «умных сетей» до сих пор остается под вопросом, контрастируя с быстрым развитием технологий.

В данной ситуации изучение экономических проблем развития «умных сетей» оказывается актуальным и с научной, и с практической точки зрения – как фактор, способный помочь в определении требований и направлений развития отраслевой научно-технологической политики и регулирования.

Целью настоящей работы является систематизация данных об экономических эффектах «умных сетей», классификация данных эффектов, определение вызовов, связанных с их реализацией, а также подходов и условий, при которых «умные сети» смогут обеспечить максимальную отдачу для коммерческих субъектов, экономики и общества в целом.

Обзор литературы и исследований. Работы по проблематике экономики «умных сетей» имеют существенную специфику, обусловленную тем, что только к началу-середине 2010-х годов были получены более-менее полноценные результаты наблюдений по реализованным проектам – при том, что большая часть мероприятий все еще относится к пилотным и опытно-демонстрационным проектам (т.е. их комплексный экономический анализ затруднен).

Изначально значительный пласт работ связан с анализом нормативных сценариев экономических эффектов «умных сетей». Его, в свою очередь, можно разделить на две группы. Прежде всего, на этапе активизации госполитики в отношении «умных сетей» (2007–2011 гг.) экспертными, аналитическими, частично научно-экспертными центрами были сделаны сверхоптимистические оценки и

прогнозы. Их основой были не столько качественные модели, которые на тот момент разработать было невозможно, сколько стремление заинтересованных мобилизовать государственную и общественную поддержку нового направления (наиболее показательный пример [8]). Впоследствии появилась иная группа, уже сугубо академических работ, которая на основе инструментов моделирования и иных практик определяла характер, масштаб и специфику потенциальных экономических эффектов [7, 9, 10]. Подобные работы и до сих пор составляют, как можно понять, основной массив публикаций по проблематике экономических эффектов «умных сетей».

В 2010-х годах развитие технологии и реализация большого числа проектов внесли изменения в дискуссию по экономике «умных сетей».

Прежде всего, появились достаточно систематические материалы по реализующимся проектам и их параметрам [4–6, 11–13].

В этот же период постепенно стало увеличиваться число качественных научных и аналитических материалов, в том числе принадлежавших перу отраслевых экономистов, где были зафиксированы вызовы, противоречия и ограничения развития «умных сетей» с учетом существующей экономики отрасли и архитектуры рынков [13, 14, 15]. Хотя в общем потоке статей, посвященных рассматриваемой проблеме, подобных публикаций сравнительно немного, они представляют для рассмотрения наибольшую ценность. К данным работам примыкает группа статей и аналитических докладов, акцентирующих внимание на позициях, проблемах и интересах отраслевых субъектов, вовлеченных в мероприятия в сфере «умных сетей» [16, 17, 18, 19], что позволяет дополнить картину анализа отраслевых процессов, данную экономистами.

Помимо дискуссии об экономических результатах «умных сетей» в современных условиях, обе вышеуказанные группы материалов содержат ценные указания на потенциал и вызовы, связанные с их перспективными экономическими эффектами – а также прямо или опосредованно ставят вопросы о сценариях, условиях и факторах их реализации.

Результаты исследования

Изучение литературы и аналитических материалов по экономическим эффектам «умных сетей» выявляет неоднозначную картину.

Как уже отмечалось, ранние (2007–2011 гг.) оценки носили сверхоптимистичный характер: предпола-

¹ Одним из пионеров стала Италия, где с 2000 г. началось массовое внедрение «умных» счетчиков первого поколения для снижения коммерческих потерь и уменьшения операционных издержек (проект Telegestore компании Enel). См.: [2, 3]

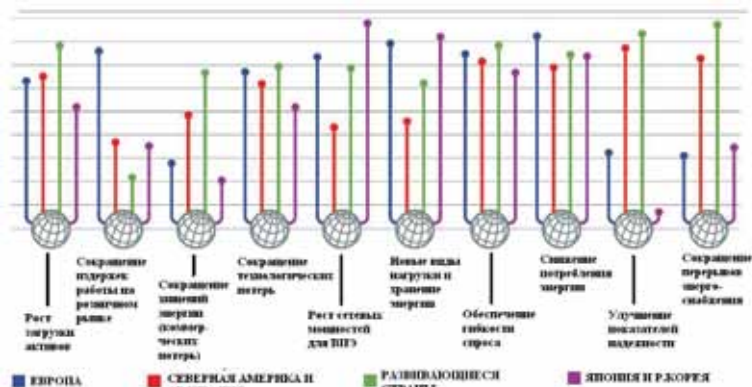
галось, что технология позволит решить почти все ключевые системные ограничения электроэнергетики и электросетевого комплекса, а за счет прямых и косвенных эффектов возврат на инвестиции в «умные сети» составит от 20 до 600% и выше [7–9,13]. Несмотря на явные искажения размеров эффектов, уже тогда были определены их основные группы, равно как и нормативные требования и ожидания, которые общество, государство и хозяйствующие субъекты связывали с развитием «умных сетей». Их можно классифицировать на два вида.

Во-первых, это (условно) оптимизационные эффекты, связанные преимущественно с решением

ряда существующих технических и экономических проблем энергокомпаний. Во-вторых – инновационные эффекты, возникающие благодаря реализации перспективных функционалов энергосистемы и появления новых технологий, рынков и субъектов, направленные на решение или деактуализацию системных проблем и ограничений современной электроэнергетики.

Несмотря на проинновационные нарративы властей и экспертных центров, а также в целом инновационный же фокус госполитики, реальные мероприятия в сфере «умных сетей» долгое время соответствовали скорее требованиям оптимизационного сценария. Определялось это, прежде всего, ключевой ролью, которую играли в процессе существующие энергокомпании. Как показывают опросы известной консалтинговой фирмы Accenture [19] (см. рис. 1, табл. 1), проведенные среди руководителей энергокомпаний разных стран, оптимизационные эффекты как минимум до недавнего времени оставались для этих субъектов основными. Речь идет о снижении различных видов операционных и инвестиционных затрат. Фокус на оптимизацию во многом подтверждается анализом содержания пилотных и промышленных проектов [4–6,12].

Спектр оптимизационных эффектов для энергокомпаний значителен. Это минимизация коммерческих потерь, уменьшение затрат на биллинг, клиентскую поддержку, обслуживание объектов инфраструктуры, снижение пикового спроса и связанных



Источник: [19, с. 15]

Рис. 1. Сравнительная актуальность различных сетевых решений, по регионам мира

Source: [19, p. 15]

Fig. 1. Relative importance of different network solutions by region

с ним инвестиций в сверхдорогую пиковую генерацию и избыточную сетевую инфраструктуру² и пр. Особо заметим, что интеграцию возобновляемых источников энергии (ВИЭ) мы в данном случае также относим к оптимизационным задачам, так как в рамках соответствующих мероприятий решались технические вопросы, тогда как масштабные изменения рынков или практик энергокомпаний подразумевались не всегда.

Для потребителей оптимизационные сценарии результируют в сокращении затрат на энергоснабжение.

В перспективе существенные оптимизационные эффекты «умных сетей» связываются также с уменьшением потерь и убытков экономики из-за проблем с низким качеством энергоснабжения. Например, в США в середине 2000-х – начале 2010-х годов совокупный ущерб (непосредственные убытки, страховые выплаты, упущенная выгода и т.д.) от незапланированных перерывов и иных проблем с энергоснабжением составлял, по экспертным оценкам, от 70 до 140–178 млрд долл. США в год [8, 20, 21].

Инновационные эффекты «умных сетей» связываются с появлением новых функционалов энергосистемы, новых рынков и видов бизнеса. Наибольший интерес к ним проявляют государство, академический сектор, специализированные компании-поставщики, а также заинтересованные круги общественности. Каждая из этих групп видит

² В США, например, до 10% активов в сфере генерации (причем это очень дорогие объекты) и до 25% объектов распределительных сетей работают лишь 400 часов в год (около 5% от совокупного времени работы)

Таблица 1

Ключевые факторы реализации проектов «умных сетей» в энергетических компаниях США и ЕС

Table 1

Drivers of smart grid deployment for the EU and the USA energy companies

Мотивы (текущие и перспективные)	Доля положительных ответов руководителей компаний (%)	
	ЕС	США
Улучшение показателей надежности и реагирование на перерывы в энергоснабжении	72	97
Рост энергоэффективности и улучшение показателей энергоснабжения конечных потребителей	67	90
Снижение операционных издержек и потерь	67	83
Интеграция крупных объектов ВИЭ	89	73
Интеграция распределенных объектов ВИЭ	100	67
Интеграция новых видов нагрузки (электромобили и пр.)	83	70
Снижение издержек учета и затрат, связанных с функционированием службы по работе с клиентами	50	80

Источник: [19, с. 15]

Source: [19, p. 15]

для себя предметные выгоды на рынках будущего – в отличие от традиционных энергокомпаний, которые, несмотря на всю их проинновационную фразеологию, чувствуют определенную угрозу со стороны радикальных перемен.

Одним из наиболее важных инновационных результатов развития «умных сетей» называют массовое внедрение ВИЭ. Хотя интеграцию ВИЭ, как уже говорилось, нельзя рассматривать как инновационную задачу, «умные сети» должны внести свой вклад в достижение альтернативной энергетикой самокупаемости, обеспечение нормальной работы энергосистемы и технической возможности реструктуризации рынков, реализацию полноценного функционала потребителей с микрогенерацией ВИЭ (так называемые «просьюмеры») и иных процессов, связанных с развитием альтернативной энергетикой.

Большое значение придается новым видам субъектов и объектов, таких как просьюмеры или электромобили/автомобили-гибриды. Например, в мегаполисах парк подзаряжаемых от сети электромобилей является не только новой единицей потребления со специфическими инфраструктурными требованиями, но и, потенциально, гигантской распределенной системой накопления энергии (технологии V2G/G2V) для сглаживания пикового спроса, предоставления системных услуг и проч. Просьюмеры могут выполнять аналогичные функции – в том числе за счет формирования виртуальных электростанций (VPP, агрегатор малой генерации и потребления), а также стать частич-

ным субститутот классических генераторов, в том числе меняя характеристики отраслевых инвестиционных процессов.

Значимо в инновационном сценарии и влияние «умных сетей» на смежные сектора экономики. Это, например, развитие прорывных технологий в энергетике и транспорте, рост производства объектов ВИЭ, гибридов и электромобилей, сопутствующий рост занятости, качественный рост энерго- и топливосбережения, экологические эффекты и проч. Как вероятные последствия называется также появление новых типов бизнеса – от агрегаторов и до монетизации энергоинформации, объем которой экспоненциально растет по мере интеллектуализации энергетикой.

Наконец, учитываются и значительные положительные экстерналии – рост экологичности, энергобезопасности (за счет снижения потребности в минеральных топливах) и проч.

Однако насколько реалистичны и значимы как оптимизационные, так и инновационные эффекты?

Изучение литературы, аналитических материалов и отчетов о реализованных проектах позволяет утверждать, что оптимизационные мероприятия окупаются и даже приносят прибыль инвесторам и операторам [11, 12, 14, 15]. Однако масштаб эффектов далеко не всегда значим. Например, для 4-х-миллионного Рима они составляют на данный момент менее 40 млн евро в год [11]. При этом достоверность наличия положительных результатов для большинства проектов не подтверждена,

а их устойчивость во времени вызывает серьезные сомнения в силу естественного снижения отдачи от любых оптимизационных мероприятий, а также перенесения (в конечном счете) возникающих долгосрочных положительных эффектов на сторону потребителя за счет действующей системы тарифообразования.

Хорошим примером является один из наиболее популярных функционалов «умных сетей» – регулирование спроса индивидуальных потребителей за счет ценовых, реже – управляющих сигналов с использованием «умных» многотарифных счетчиков энергии, прежде всего, с целью сглаживания пиков потребления. Подобные мероприятия действительно воздействуют на спрос и имеют предметное экономическое выражение [7, 12, 13, 22, 23]. Однако, опять же, абсолютный и удельный масштаб эффектов не столь значим – даже если принять на веру все расчеты. Экономия средств минимальна (в США, к примеру, менее 200 долл. США в год на одно хозяйство), влияние на инвестиции в пиковую генерацию и дополнительные сетевые активы неочевидно. Существуют также вопросы о вовлеченности разных групп субъектов, общей эффективности подобных мероприятий в условиях неполного охвата адресных рыночных сегментов и проблемы «безбилетников» [22, 7].

Неудивительно, что в 2013 г. в перечислении проблем развития «умных сетей» именно ограниченный возврат на инвестиции занял первое место среди ответов руководителей энергокомпаний ЕС, где реализуется наибольшее число проектов «Smart Grid» [19]. Энергокомпании в США отдали данной проблеме второе место (основной была названа нехватка зрелых технологических решений). Но это, скорее всего, связано с определенным лагом в реализации направления в США относительно Западной Европы.

Понятно, что в ситуации массового внедрения «умных решений» совокупные эффекты станут значимы в масштабе отрасли и даже экономики – но лишь на сравнительно небольшое время, так как потом потенциал оптимизации будет исчерпан, а баланс затрат и выгод вновь станет лишь умеренно-положительным.

Говорить об экономических эффектах инновационного характера, с формальной точки зрения, на данный момент вообще не приходится. Реализуются пилотные проекты, оценивать эффективность которых бессмысленно, при том, что лишь небольшая их часть имеет комплексный характер. К тому же «умные сети» в их наиболее инновационном выражении представляют собой более-менее классический сетевой рынок, так что для его развития актуальным оказывается Закон Меткалфа (ценность

сети пропорциональна квадрату числа её пользователей). А значит, экономику по-настоящему «умной» электроэнергетики на ближайшую перспективу анализировать невозможно в принципе в силу недостижения ею необходимого масштаба [7].

Однако уже сейчас эксперты утверждают, что, исключая футуристические опции (использование электромобилей как «распределенного аккумулятора» и проч.), основные проблемы инновационных эффектов «умных сетей» связаны не с нехваткой передовых технологий или масштабами работ, а с отсутствием жизнеспособных и тиражируемых схем монетизации и бизнес-моделей [24, 7, 17, 16, 25, 26].

Ситуация во многом обусловлена спецификой отрасли. Электроэнергетика и энергосистема имеют стратегическое, жизненно важное значение для нормального функционирования любой экономики. К тому же это высококапиталоемкие и очень сложные технологические системы. Как следствие, возможность экспериментирования здесь априори ограничена, а сама отрасль является объектом жесткого регулирования и вмешательства государства (например, даже в наиболее развитых странах отраслевыми субъектами являются часто компании с государственным участием). При этом, несмотря на либерализацию, здесь доминируют преимущественно крупные компании. Все эти факторы значительно сужают пространство формирования перспективных игроков, бизнес-моделей и практик как необходимого элемента достижения инновационных эффектов.

Наиболее ярким примером является система тарифообразования. За немногими исключениями долгосрочные соображения инновационного развития при определении тарифов не принимаются во внимание. Это тем более верно, что немалая часть «умных» решений связана с проблемами, которые в настоящий момент неактуальны для потребителей и регуляторов [18]. Не устраивает их и неточность расчета издержек и инвестиций из-за невозможности определить многие предметные параметры и конфигурацию «умных сетей» в целом и конкретных проектов в частности [18, 27].

Проблемы возникают даже с основами экономики «умных сетей». Формула тарифа предполагает привязку доходов энергокомпаний к объемам продаж электроэнергии и (в ряде случаев) к сделанным инвестициям. В первом случае, поскольку внедрение «умных сетей» предполагает рост энергоэффективности, субъекты могут столкнуться со снижением доходов, тем более, что объемы рынков системных и иных услуг также могут сократиться в силу внедрения перспективных технологий [7, 13, 16, 17]. А фактические ограничения на рост тарифов по социальным и политическим причинам снижают интерес

к радикальным экспериментам и инвестиционную привлекательность отрасли. Формально, лимиты увеличения тарифов при росте проблем и задач развития в классической логике подрывных инноваций могли бы как раз стать драйвером формирования перспективных компаний и бизнес-моделей, но препятствием тут, как можно понять, оказываются зарегулированность отрасли, высокая цена «входа» на рынок и иные специфические факторы.

Ситуация усугубляется тем, что неопределенным остается и конечный масштаб затрат и рисков, связанных с интеллектуальными системами. Для «умных сетей» будут, видимо, актуальны более высокие темпы морального устаревания интернет- и «умных» программных решений по сравнению с «классическими» автоматическими системами управления [7], рост затрат на специализированный IT-персонал и инфраструктуру [16], риски кибербезопасности и программных сбоев и ассоциированные издержки.

Как следствие, в отличие от оптимизационного сценария, не до конца понятен характер и объем потребных инвестиций для энергосистемы будущего.

Неудивительно, что при росте расходов на НИ-ОКР, венчурных инвестиций и иной инновационной активности в сфере «умных сетей» сторонние игроки проявляют очень сдержанный интерес к собственному участию в «умных» рынках и проектах. И хотя разработанные учеными модели показывают выраженный потенциал инновационных рынков, их верификация остается делом будущего [7].

Выводы

Экономические эффекты развития «умных сетей» и, главное, их масштаб и глубина остаются дискуссионным вопросом. Причем проблема имеет двоякий характер. С одной стороны, существует масса объективных технических и экономических сложностей, связанных с реализацией их потенциала. С другой, налицо феномен завышенных ожиданий – результат политического «маркетинга» (ради поддержки государства и общества) и компиляции интересов и запросов различных категорий субъектов [18]. В своем максимальном выражении нарративы, описывающие развитие «умных сетей», можно считать простой метафорой представлений субъектов об «идеальной» энергетике будущего – причем в современном понимании этого «идеала», основанном на анализе накопленных отраслевых проблем.

Но, хотя не стоит ожидать от «умных сетей» решения всех возможных проблем электроэнергетики

и энергосистемы, или же преуменьшать вызовы реализации их экономического потенциала, системные драйверы развития отраслевых инноваций остаются значимыми³. В частности, это гармонизация развития энергосистемы и экономики (меняется характер спроса на электроэнергию и сопутствующие услуги), энергоэффективность и снижение капиталоемкости отрасли, синхронизация спроса и потребления, либерализация рынков, в том числе в пользу потребителей, требования к экологии и иные факторы.

При всей неопределенности инновационных эффектов, трансформация отрасли на основе передовых технологий и подрывных инноваций актуальна еще и потому, что масштаб и устойчивость оптимизационных эффектов со временем неизбежно будут снижаться из-за достижения предельных значений экономии затрат и инвестиционных ресурсов. А попытка решения ключевых отраслевых проблем за счет сугубо оптимизационных подходов чревата лишь их временным смягчением при поистине колоссальных затратах.

В этой ситуации инновационный сценарий развития «умных сетей» становится возможен – при сохранении проактивного подхода к развитию технологий и росте акцента на экономическом измерении отраслевых инновационных процессов.

Если достижение оптимизационных эффектов вполне может быть обеспечено в рамках существующей модели рынка, архитектуры энергосистемы и с действующим инструментарием господдержки, то инновационное развитие «умных сетей» требует формирования новых подходов и приоритетов развития. Например, это касается выбора агентов изменений, привлечения инвестиций, корректировки роли государства (особенно учитывая невозможность или контрпродуктивность искусственного отбора компаний-чемпионов или новых бизнес-моделей).

Анализ научной литературы и аналитических материалов дает основания для выявления как минимум нескольких подобных подходов.

Предпосылками для их определения служат ряд тезисов. Во-первых, это неспособность текущих ключевых субъектов рынка полностью реализовать инновационный потенциал – равно как и недружественность текущей архитектуры рынка и регулирования к настоящему серьезным инновационным решениям в сфере «умных сетей». Во-вторых, специфика отрасли – низкая реалистичность сценария массового появления и быстрого роста новых субъектов и связанных

³ Более систематично соображения представлены в: Данилин И., Холкин Д. Время энергетической революции // Вызов 2035 / Агмирзян И.Р. и др.; сост. Буров В.В. М.: изд-во «Олимп-Бизнес», 2016. 240 с. ISBN 978-5-9693-0348-5

с ними бизнес-моделей (условие истинной «революции»). В-третьих, недостаточность отраслевых ресурсов для инновационного прорыва при безусловном требовании к росту инвестиций, особенно так называемых «умных денег», в интеллектуализацию сети и энергетики в целом.

Наиболее очевидным является эволюционный подход, связанный с глубокой, но относительно последовательной реформой отрасли и рынка с целью их плавной адаптации к реалиям будущего. Речь идет о дальнейшей либерализации, смене формул тарифообразования за счет введения акцента на инновационные показатели или связанные с ними эффекты (например, вознаграждение за рост энергоэффективности, экологичности или проч.), введении специализированного, ориентирующего на перемены регулирования. Эксперименты в сфере тарифообразования, инвестиционных и регуляторных практик уже идут [16, 17, 28] – в том числе для учета новых субъектов рынка (ср. поддержку просьюмеров в ФРГ). К числу основных проблем данного подхода можно отнести его некоторую половинчатость, которая может привести к низкой эффективности мероприятий или стагнации реформ, неочевидность повышения инвестиционной привлекательности отрасли, сохранение целого ряда системных ограничений, присущих отрасли.

Второй подход предполагает возврат к «традиционной» схеме развития базовых инфраструктур и прорывных технологий: опережающий рост государственной поддержки и инвестиций в рамках тесного диалога с хозяйствующими субъектами и государственно-частных партнерств. Заметим, что государство и сейчас является ключевым игроком в развитии «умных сетей», но позиционирует себя как «якорного» инвестора – гаранта и/или источника «стартовых» и рискованных инвестиций. Реализация второго подхода предполагает роль государства как системного заказчика, организатора и источника значительной части ресурсов инфраструктурного развития и сопутствующих процессов. За счет консолидации на стороне государства ключевых рисков и значительной части затрат будет обеспечено создание минимально достаточной инфраструктурной базы, которая позволит бизнесу реализовать в будущем перспективные функционалы, создать необходимые инфраструктурные «надстройки», сформировать новые рын-

ки. Основных вызовов в данном случае два – ресурсный и управленческий. Формально, в рамках рассматриваемого подхода можно говорить о большей определенности ресурсного обеспечения интеллектуализации энергетики, но ситуация не столь однозначна. Рост госдолга и бюджетных дефицитов, потеря большинством развитых стран навыков работы с мобилизационными инструментами и мегапроектами национального масштаба оказываются эффективным ограничителем на пути реализации данного подхода. Одновременно, для него характерны все проблемы, связанные с активными государственными интервенциями в экономику и сферу инноваций: искусственное ограничение конкуренции, вероятно неоптимальные экономические решения и проч. [7, 16].

Наконец, третий подход предполагает постепенную, но радикальную реформу рынка с фокусом на потребителей⁴ и просьюмеров, агрегаторов и иных новых субъектов в рамках реализации «островной» стратегии развития перспективных кластеров «умных сетей» внутри существующей энергосистемы и архитектуры рынка. Одним из преимуществ сценария является перенос на потребителей части капитальных и операционных (включая некоторые задачи управления) издержек развития «умных сетей». Выше в данном сценарии и вероятность появления по-настоящему подрывных инновационных моделей и практик – в том числе, за счет более благоприятных условий реализации сетевых эффектов⁵. Явным недостатком сценария является высокий уровень рисков и неопределенностей, неготовность к нему регуляторов и ряда иных ключевых субъектов, компетенционные, местами технические и юридические, «провалы».

В реальности, скорее всего, для разных стран, регионов и энергосистем мы будем наблюдать различные комбинации или последовательность реализации данных сценариев и связанных с ними подходов, что обеспечит необходимую гибкость и адаптивность перехода к «умной сети». Важно то, что каждый из них потребует глубоких и серьезных изменений – от отраслевого регулирования до ментальности хозяйствующих субъектов, политиков и самих потребителей. Причем наиболее значимым – и наименее определенным – является формирование адекватных «транзитных» институтов, которые позволят прийти к целевому состоянию энер-

⁴ Данные вопросы рассматривались в рамках семинаров по «умным сетям» Научно-технического центра ФСК ЕЭС – с участием Д.В. Холкина (АО «НТЦ ФСК ЕЭС», ныне – Центр стратегических разработок), А.Л. Архипова (ПАО «ФСК ЕЭС»), Д.А. Новицкого (ИПУ РАН), И.В. Данилина (ИМЭМО РАН), К.А. Ермолаева (ГК «Совтех») и других экспертов

⁵ Заметим, что в этом сценарии становится понятной схема коммерциализации энергетической информации: в формирующейся сложной системе с большим числом агентов цена информации будеткратно выше – что откроет путь для торговли ею, росту доходности агрегаторов и иных субъектов и моделей

госистемы без катастрофических последствий для существующей инфраструктуры и рынков.

Список литературы / References

1. Burr M.T. Reliability demands will drive automation investments. *Fortnightly Magazine*. 2003; 1. Available at: <https://www.fortnightly.com/fortnightly/2003/11/technology-corridor> (accessed 10 December 2016) (in Eng.)
2. Rogai S. *Telegestore Project: Progress and Results*. IEEEISPLC. Pisa, 26th March 2007. Available at: <http://isplc2007.ieee-isplc.org/docs/keynotes/roga.pdf> (accessed 10 February 2017) (in Eng.)
3. Borghese F. *Automated Meter Management roll-out Enel's experience*. Enel. Rome, March, 5th. 2010. Available at: http://www.fstrf.ru/eng/international_activity/meropr/4/4_1/04_-_Automated_Meter_Management_roll-out_borghese_fabio.pdf (accessed 10 February 2017) (in Eng.)
4. ISGAN. *Smart Grid Project Catalogue*. Part 1, by Project main application. ISGAN Inventory Report. 31 March 2014; Annex 1, Task 2. 129 p. (in Eng.)
5. ISGAN. *Smart Grid Project Catalogue*. Part 2, by contribution to policy goal. ISGAN Inventory Report. 31 March 2014; Annex 1, Task 2. 422 p. (in Eng.)
6. Joint Research Centre Smart Grid Projects Outlook 2014. European Commission. JRC. Joint Research Centre. Institute for Energy and Transport. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 2014. 156 p. Available at: http://ses.jrc.ec.europa.eu/sites/ses.jrc.ec.europa.eu/files/u24/2014/report/ld-na-26609-en-n_smart_grid_projects_outlook_2014_-_online.pdf (accessed 10 May 2016) (in Eng.)
7. De Castro L., Dutra J. Paying for the smart grid. *Energy Economics*. 2013; 40(1):S74–S84. DOI: 10.1016/j.eneco.2013.09.016 (in Eng.)
8. Electric Power Research Institute. *Estimating the Costs and Benefits of the Smart Grid: A Preliminary Estimate of the Investment Requirements and the Resultant Benefits of a Fully Functioning Smart Grid*. 2011 Technical report. Mar.2011. 162 p. Available at: https://www.smartgrid.gov/files/Estimating_Costs_Benefits_Smart_Grid_Preliminary_Estimate_In_201103.pdf (accessed 21 December 2016) (in Eng.)
9. Hamilton B., Summy M. Benefits of the smart grid: part of a long-term economic strategy. *IEEE power & energy magazine*. January/February 2011; 101–104. Available at: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=5673529>. (accessed 1 November 2016) (in Eng.)
10. Giordano V., Fulli G. A business case for Smart Grid technologies: A systemic perspective. *Energy Policy*. 2012; 40:252–259. DOI:10.1016/j.enpol.2011.09.066 (in Eng.)
11. Vitiello S., Flego G., Setti A., Fulli G., Liotta S., Alessandrini S., Esposito L., Parris D. *A Smart Grid for the city of Rome: a Cost Benefit Analysis*. European Commission. Joint Research Centre. Institute for Energy and Transport. 2015. Available at: http://ses.jrc.ec.europa.eu/sites/ses.jrc.ec.europa.eu/files/publications/acea_jrc_report_online.pdf (accessed 2 October 2017) (in Eng.)
12. The USA Department of Energy. *Advanced Metering Infrastructure and Customer Systems. Results from the Smart Grid Investment Grant Program*. Office of Electricity Delivery and Energy Reliability. September 2016. Available at: https://energy.gov/sites/prod/files/2016/12/f34/AMI%20Summary%20Report_09-26-16.pdf (accessed 10 September 2017) (in Eng.)
13. Xenias D., Axon C., Balta-Ozkan N., Cipcigan L., Connor P.M., Davidson R., Spence A., Taylor G., Whitmarsh L. *Scenarios for the Development of Smart Grids in the UK: Literature Review*. Working Paper. REF UKERC/WP/ES/2014/001. UK Energy Research Centre (UKERC). London. 2014. 184 p. Available at: http://www.ukerc.ac.uk/support/tiki-download_file.php?fileId=3510 (accessed 11 November 2016) (in Eng.)
14. Joscow P. L. Creating a Smarter U.S. Electricity Grid. *Journal of Economic Perspectives*. 2012; 26(1):29–48. DOI: 10.1257/jep.26.1.29 (in Eng.)
15. Guo C., Bond C.A., Narayanan A. *The Adoption of New Smart-Grid Technologies. Incentives, Outcomes, and Opportunities*. RAND Corporation, Santa Monica, Calif. 2015. 78 p. Available at: http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR700/RR717/RAND_RR717.pdf (accessed 15 October 2016) (in Eng.)
16. Dedrick J., Zheng Y. *Smart Grid Adoption by U.S. Utilities: Organizational Drivers and Impacts*. Conference Paper. 2014 Grid of the Future Symposium. CIGRE US National Committee, 2014 (in Eng.)
17. Hall S., Foxon T.J. Values in the Smart Grid: The co-evolving political economy of smart distribution. *Energy Policy*. 2014; 74:600–609. DOI: 10.1016/j.enpol.2014.08.018 (in Eng.)
18. Lunde M., Røpke I., Heiskanen E. Smart grid: hope or hype? *Energy Efficiency*. April 2016; 9(2):545–562. DOI: 10.1007/s12053-015-9385-8 (in Eng.)
19. Accenture. *Forging a Path toward a Digital Grid. Global perspectives on smart grid opportunities*. 2013. Available at: https://www.accenture.com/hu-en/_acnmedia/Accenture/next-gen/reassembling-industry/pdf/Accenture-Forging-a-Path-toward-a-Digital-Grid_Global-Perspectives-on-Smart-Grid-Opportunities.pdf (accessed 20.10.2016) (in Eng.)
20. La Commare K.H., Eto J.H. Cost of Power Interruptions to Electricity Consumers in the United States (U.S.). LBNL-58164. Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory. Environmental Energy Technologies Division. 2006. 31 p. Available at: <https://>

- emp.lbl.gov/sites/all/files/report-lbnl-58164.pdf. (accessed 17.10.2016) (in Eng.)
21. Hodge N. *Power trip*. Allianz Global Corporate & Specialty.10 Allianz Global Corporate & Specialty. April 2012. Available at: http://www.agcs.allianz.com/assets/PDFs/GRD/GRD%20individual%20articles/Power_blackout_risks_article.pdf (accessed 17 October 2016) (in Eng.)
 22. Blom M., Bles M., Leguijt C., Rooijers F.; van Gerwen R., van Hameren D., Verheij F. The social costs and benefits of Smart Grids Summary. CE Delft. 2012. Available at: http://www.cedelft.eu/?go=home.downloadPub&id=1249&file=CE_Delft_3435_Summary_Social_costs_and_benefits_of_Smart_Grids.pdf (accessed 01 October 2017) (in Eng.)
 23. Kappagantu R., Senn S., Mahesh M., Daniel S. A. Smart grid implementation in India – A case study of Puducherry pilot project. *International Journal of Engineering, Science and Technology*. 2015; 7(3):94–101. DOI: 10.4314/ijest.v7i3.11S (in Eng.)
 24. Johnson M.W., Suskewicz J. How to Jump-Start the Clean-Tech Economy. *Harvard Business Review*. November 2009. Available at: <https://hbr.org/2009/11/how-to-jump-start-the-clean-tech-economy> (accessed 1 February 2017) (in Eng.)
 25. Simões M.G., Kyriakides E., Blunier B.R. A Comparison of Smart Grid Technologies and Progress in Europe and the U.S. *IEEE Transactions on Industry Applications*. July/August 2012; 48(34):1154–1162 (in Eng.)
 26. Niesten E., Alkemade F. *UK Governments National Infrastructure Plan*. HM Treasury. 2013. Available at: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/263159/national_infrastructure_plan_2013.pdf (accessed 23 December 2016) (in Eng.)
 27. Helms M. The lessons of smart grid test in Boulder. *Finance and Commerce*. 2013. April 24. Available at: <http://finance-commerce.com/2013/04/the-lessons-of-smart-grid-test-in-boulder/> (accessed at 02.12.2016) (in Eng.)
 28. Cambini C., Meletiou A., Bompard E., Masera M. Market and regulatory factors influencing smart-grid investment in Europe: Evidence from pilot projects and implications for reform. *Utilities Policy*. 2016; 40:36–47. DOI: 10.1016/j.jup.2016.03.003 (in Eng.)

Об авторе:

Данилин Иван Владимирович, заведующий сектором инновационной политики, Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений имени Е. М. Примакова Российской академии наук (117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 23), Москва, Российская Федерация, кандидат политических наук, danilin.iv@imemo.ru

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

About the author:

Ivan V. Danilin, Head of Innovation Policy Section, Primakov National Research Institute of World Economy and International Relations, Russian Academy of Sciences (23, Profsoyuznaya Str., Moscow, 117997), Moscow, Russian Federation, Candidate of Political Science, danilin.iv@imemo.ru

The author have read and approved the final manuscript.



УДК 339.97
JEL: F40

DOI: 10.18184/2079-4665.2017.8.4.772-780

Тенденции и перспективы российской фармацевтической отрасли и применимость мирового опыта

Заур Аязович Мамедьяров¹

¹ Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений имени Е. М. Примакова
Российской академии наук (ИМЭМО РАН), Москва, Россия

117997, Москва, Профсоюзная, д. 23

E-mail: mamedyarov@imemo.ru

Поступила в редакцию: 01.11.2017; одобрена: 21.11.2017; опубликована онлайн: 24.12.2017

Аннотация

Цель: Целью настоящей статьи стало изучение текущего состояния и перспектив фармацевтической отрасли России, прогнозирование тенденций на фармацевтическом рынке, а также рассмотрение вопросов государственной поддержки фармацевтики в России – на примере изучения федеральной целевой программы «Фарма-2020». Задачей было также дать оценку перспективам дальнейшего развития отрасли с учетом комплекса факторов, на первый план из которых выходят: импортозамещение, снижение инфляции и повышение доступности кредитов для предприятий.

Методология проведения работы: В основе работы лежит количественное изучение характеристик и тенденций российского фармацевтического рынка. Акцент делается на периоде 2008–2017 гг. Рассматриваются объемы рынка, структура импорта и экспорта, изучаются расходы по федеральной программе «Фарма-2020». Проводится качественное сравнительное сопоставление с тенденциями глобального развития отрасли, и формируются рекомендации по дальнейшему стимулированию роста отрасли в России.

Результаты работы: В последние 5 лет фармацевтическая отрасль в России получила особое внимание государства, были выделены существенные средства на поддержку отечественных производителей, была запущена политика импортозамещения в отрасли. Финансовые результаты участников отраслевого рынка показывают улучшение по ряду показателей: растет доля отечественных медикаментов, интенсифицировался рост производства дженериков, повысились стандарты производства. Тем не менее, Россия остается на периферии мировой фармацевтической науки, импортные препараты сохраняют за собой две трети доли рынка по стоимости, а новейшие препараты сегодня выводятся на мировой рынок в первую очередь корпорациями из США и ЕС.

Выводы: Выявленные вызовы и факторы развития фармацевтической отрасли России требуют эффективных регуляторных инструментов. В первую очередь, необходимо сокращать разрыв между Россией и развитыми странами в проведении и реализации результатов ИР. Статистические данные показали прогресс в производстве препаратов из списка ЖНВЛП, однако необходимо подчеркнуть необходимость обновления этого списка, контроля над тем, чтобы в нем присутствовали наиболее современные и инновационные препараты. Эффективную роль может сыграть ежегодная актуализация списка, его расширение. В целом, фармацевтическая отрасль страны в настоящий момент чувствует себя наилучшим образом за весь рассмотренный период, однако усиление международной конкуренции, рост роли развивающихся стран ставит перед нашей страной новые задачи. В первую очередь, следует отметить потенциал возможности расширения рынка сбыта препаратов, поддержку экспортной активности отечественных компаний. Большую роль могут сыграть торговые соглашения и союзные тенденции (ЕАЭС) в масштабах Евразии – преимуществом России является тот факт, что в странах бывшего СССР фармацевтическая промышленность развита весьма слабо, а спрос на качественную продукцию растет.

Ключевые слова: инновации, фармацевтическая отрасль, российская фармацевтика, поддержка НИОКР, государственное участие в фармацевтике, Фарма-2020

Благодарность. Статья подготовлена в рамках работы по проекту «Развитие науки и технологии в развитых и крупных развивающихся странах: тенденции и перспективы» программы Президиума РАН «Анализ и прогноз долгосрочных тенденций научного и технологического развития: Россия и мир» (№0170-2015-0016)

Для цитирования: Мамедьяров З. А. Тенденции и перспективы российской фармацевтической отрасли и применимость мирового опыта // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2017. Т. 8. № 4. С. 772–780. DOI: 10.18184/2079-4665.2017.8.4.772-780

© Мамедьяров З. А., 2017

Current Trends and Prospects of the Russian Pharmaceutical Industry and the Foreign Experience

Zaur A. Mamedyarov¹

¹ Primakov Institute of World Economy and International Relations of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation
23, Profsoyuznaya street, Moscow, 117997

E-mail: mamedyarov@imemo.ru

Submitted 01.11.2017; revised 21.11.2017; published online 24.12.2017

Abstract

Purpose: the purpose of this article is to study the current state of the pharmaceutical industry in Russia, to identify trends in Russian pharmaceutical market, and to provide preliminary analysis of the state support policy for pharmaceuticals in Russia, focusing on the federal target program "Pharma-2020".

Methods: the study is based on a quantitative study of the characteristics and trends of the Russian pharmaceutical market. The emphasis was put on the period 2008–2017. The volume of the market, the structure of imports and exports are considered, and expenditures under the federal program "Pharma-2020" are studied. A qualitative comparative comparison with the tendencies of the global development of the industry is conducted and recommendations are made on further stimulating the growth of the pharma industry in Russia.

Results: in the past 5 years, the pharmaceutical industry in Russia did receive special attention from the government, significant funds have been allocated for to support domestic producers, and import substitution policies have been launched. Financial results of the industry show slight improvement in a number of indicators: the market share of domestic medicines is growing, the generics production increased, production standards became tighter controlled. Nevertheless, Russia remains on the periphery of the world pharmaceutical science, import retains two-thirds of the market share by value, while innovative novel drugs are now launched primarily by MNEs from the US and the EU.

Conclusions and Relevance: the challenges and development factors of Russia's pharmaceutical industry identified in this research require effective regulatory tools. First of all, it is necessary to reduce the gap between Russia and the developed countries in the R&D standards and their market implementation. Statistical data has showed the progress in the production of drugs from the VED list (Vital and Essential Drugs), but it is necessary to emphasize the need to update this list, provide it with the latest and innovative drugs. Annual list actualization and its expansion can play an effective role in future. In general, the Russian pharmaceutical sector is currently at its best for the entire period under review, however, the rise in international competition and the role of developing countries pose new challenges. First of all, Russia might take the best from expanding the drugs market and supporting export activity. Trade agreements and union tendencies (EAES) on the scale of Eurasia can play a larger role – Russia's advantage is the fact that the countries of the former USSR have very limited own pharmaceutical industry, whilst the demand for quality products there is growing.

Keywords: pharmaceutical industry, innovation, state support for pharma, pharmaceutical import, Russian pharma

Acknowledgments. This article is prepared within the project «Development of science and technologies in developed and developing nations: trends and perspectives» of the program of Presidium of Russian Academy of Sciences «Analysis and forecast of long-term trends of science and technology development: Russia and the world» (No. 0170-2015-0016)

For citation: Mamedyarov Z. A. Current Trends and Prospects of the Russian Pharmaceutical Industry and the Foreign Experience. *MIR (Modernizatsiya. Innovatsii. Razvitiye)* = *MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2017; 8(4):772–780 DOI: 10.18184/2079-4665.2017.8.4.772-780

Введение

На фоне кризисных явлений в экономике России фармацевтический сектор является одним из немногих, показывающих положительную динамику. Представители Правительства, Минздрава и Минпромторга заявляют об огромном потенциале отрасли и об успехах, которые уже наблюдаются в этой сфере. Тем не менее, имеющиеся статистические данные противоречивы. С одной стороны, наблюдается рост объема рынка в рублях, что позволяет говорить о сохранении прибыли производителей и аптек, с другой стороны, потребление лекарств (в упаковках) при этом сокращается, цены на медикаменты растут, и потребители переходят на более дешевые аналоги (которые, впрочем, также дорожают), что, в свою очередь, и позволяет заявлять об успехах курса на импортозамещение, объявленного в 2015 году. В рамках

настоящего исследования рассмотрены тенденции российского фармацевтического рынка, проблемы российской фармацевтической отрасли и проведены сопоставления с глобальными тенденциями в мировой фармацевтической отрасли.

Обзор литературы и исследований. Фармацевтическая отрасль является одной из наиболее наукоемких и интенсивно развивающихся в мировой экономике. Стратегическая важность и знание-интенсивность отрасли привлекает внимание ведущих мировых исследователей в сфере мировой экономики, инноваций и технологического развития.

Роль, влияние и внутренние процессы глобальной фармацевтической отрасли широко изучались зарубежными и отечественными исследователями. В сфере основ функционирования и отраслевых тенденций трудились отечественные ученые, в далеко

неполный список которых следует включить С. Виттера, А.А. Теодорович, Д.Ф. Нохрина, Е.Г. Овчарова, Н.С. Мироненко, Н.А. Леонидова.

Вопросами роли инноваций в фармацевтической отрасли задавались многие исследователи, в том числе О. Грассманн, Ф.Дж. Коэн, Ф.М. Шерер, М. Зедвиц.

Происходящие в последние 5 лет изменения в российской фармацевтике позволили говорить о появлении новой интересной темы исследования – какие возможности есть у России, и какие вызовы необходимо преодолеть стране, чтобы развить собственный фармацевтический рынок и сделать его соответствующим населению и ВВП страны (в сравнении с другими странами). Данная тематика требует более пристального внимания отечественных ученых.

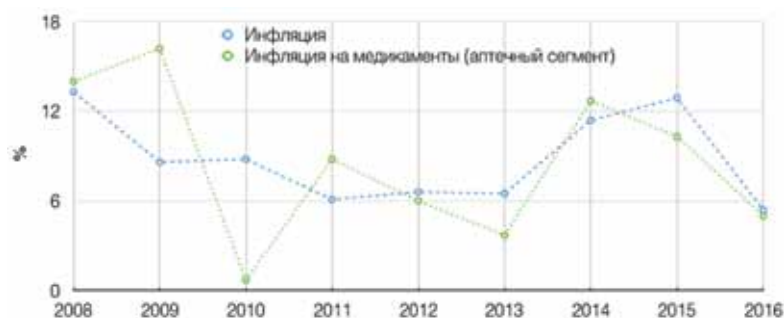
Отраслевые статистические данные лучше всего представлены сегодня компанией DSM Group, которая ежемесячно выпускает подробные отчеты с количественными показателями отрасли. Частично в работе также использованы данные международных консалтинговых компаний, а отчетность по программе «Фарма-2020» взята из первоисточника – официальной статистической базы Минэкономразвития РФ.

Материалы и методы. Настоящее исследование основывается, во-первых, на изучении количественных характеристик российского фармацевтического рынка. Рассматриваются объемы рынка, структура импорта и экспорта, изучаются расходы по федеральной программе «Фарма-2020». Во-вторых, проводится SWOT-анализ отрасли, призванный выявить сильные и слабые стороны отечественной фармацевтики. На основе полученных в процессе анализа данных проводится комплексное сравнение состояния отечественной отрасли с современными тенденциями в мировой фармацевтике. Глобальное развитие отрасли сегодня, по большей части, обходит Россию стороной, и акцент в анализе сделан на выявление шагов, необходимых для сокращения отставания отечественной фармацевтики от зарубежных стран-лидеров, а также на проведении оценки успешности главной в последние годы программы поддержки отрасли –

«Фарма-2020». На основе проведенного анализа формируются рекомендации по дальнейшему стимулированию роста отрасли в России.

Результаты исследования

Фармацевтический рынок России можно разделить на два сегмента: коммерческий (аптечные продажи без ДЛО¹) и государственный (аптечные продажи с ДЛО и реализация через лечебно-профилактические учреждения). Роль государственного сегмента велика – более 25% рынка формируется госзакупками, хотя эта доля постепенно сокращается (с 29% в 2010 до 23% в 2017 году). Основной рост обеспечивает именно коммерческий сегмент. Совокупный объем рынка в 2016 году достиг 1,35 трлн руб., что на 7% выше, чем годом ранее. Рост несущественно опередил инфляцию, составившую в 2016 году чуть менее 6% (рис. 1). Таким образом, инфляция является основной причиной роста рынка в рублевом выражении. В натуральном выражении продолжается негативная тенденция – в 2016 г. продажи лекарств в упаковках снизились, вернувшись к уровню 2006 г.



Составлено автором по материалам DSM Group: URL: <http://www.dsm.ru/marketing/free-information/analytic-reports/>

Рис. 1. Инфляция и рост цен на медикаменты в аптеках в России, 2008–2016 гг.²

Compiled by the author based on materials of DSM Group: URL: <http://www.dsm.ru/marketing/free-information/analytic-reports/>

Fig. 1. Inflation and the rise in prices for medicines in Russian pharmacies, 2008–2016

Перед экономическими трудностями 2013–2014 годов рост валютного объема рынка был сравним с показателями основных развивающихся стран – с 22 млрд долл. в 2009 году до 33 млрд долл. в 2013 году. Переход к плавающему курсу рубля оказал сильное воздействие. Скачок инфляции привел к удорожанию большинства медикаментов. Особенно это коснулось зарубежных препара-

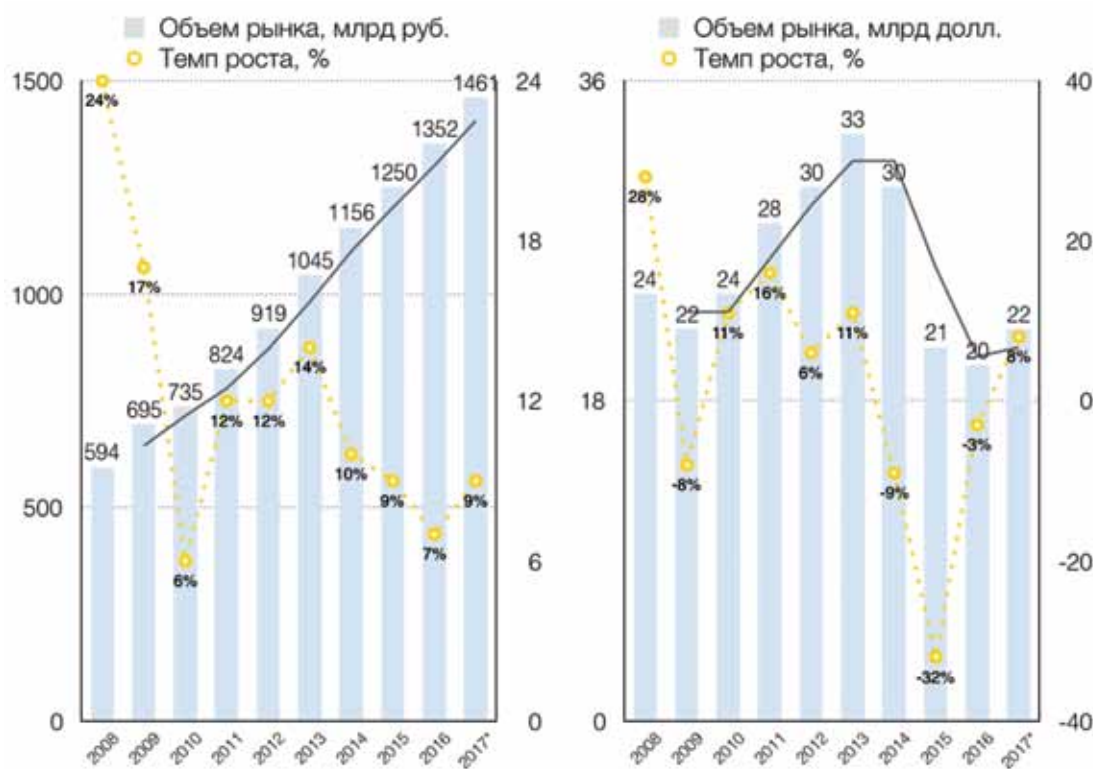
¹ Дополнительное лекарственное обеспечение отдельных категорий граждан, имеющих право на государственную социальную помощь в виде набора социальных услуг

² Низкая инфляция на лекарства в 2010 является следствием госконтроля за ценами

ратов, что заставило чиновников говорить о необходимости импортозамещения.

В 2017 году наметилась положительная тенденция. Летние месяцы в России являются периодом падения спроса на медикаменты, поэтому динамика цен на середину года показательна. В июле 2017 года объем коммерческого рынка медикаментов составил 50 млрд руб., объемы продаж по сравнению с июлем 2016 года увеличились на 12,6% (данные аудита DSM Group)³. Инфляция за этот же период составила около 4%. По усредненному прогнозу итогов 2017 года впервые за три года можно ожидать роста рынка в долларовом выражении (рис. 2). Фактически, объем рынка в долларовом выражении в 2017 году сопоставим с уровнем 2009 года. Оптимистичный прогноз роста имеет шанс на успех лишь в случае стабильности макроэкономических показателей, сохранения низкой инфляции и эффективных регуляторных инициатив.

В силу низкой стоимости, особое распространение в России имеют дженерики – их доля составляет 59% среди всего объема продаж медикаментов. Такая же доля, в 59%, и у продаж отечественных препаратов (в натуральных единицах измерения). Отечественные препараты отличаются невысокой ценой относительно импортных, поэтому в стоимостном выражении их доля существенно меньше – 26% в июле 2017 года. По этому показателю положительной динамики уже несколько лет почти нет. Тройкой лидеров на российском рынке по стоимостному объему продаж остаются зарубежные компании Bayer, Sanofi и Novartis. Средневзвешенная цена зарубежных препаратов растет (+1,5% за год к июлю 2017), а отечественных падает (-1,8% за тот же период). Соответственно, продажи отечественных медикаментов растут быстрее – в рублях +18,6% против 10,6% у зарубежных. Разница в темпах роста существенная, что свидетельствует об укреплении на рынке про-



Составлено автором по материалам DSM Group: URL: <http://www.dsm.ru/marketing/free-information/analytic-reports/>

Рис. 2. Динамика объема фармацевтического рынка России⁴

Compiled by the author based on materials of DSM Group: URL: <http://www.dsm.ru/marketing/free-information/analytic-reports/>

Fig. 2. Dynamics of the pharmaceutical market in Russia

³Источник данных: <http://www.dsm.ru/marketing/free-information/analytic-reports/>

⁴Данные за 2017 год – усредненный прогноз DSM Group, RNC Pharma, QuintilesIMS

изведенных в России медикаментов и российских компаний в целом. Здесь же стоит отметить, что в 2016 году вырос объем произведенных в России медикаментов – на 23,8% и достиг 286 млрд руб. Минпромторг прогнозирует рост в 8% в 2017 году.

Тенденция переключения спроса на дженерики продолжается. В количественном отношении их доля уже превышает 86%. Стоимостная доля также растет, и составляет 64,8% за первые 7 месяцев 2017 года (против 63,1% за тот же период 2016 года). В России успешно развиваются несколько компаний, которые производят дженерики и биоаналоги новейших препаратов. Тем не менее, рынок России продолжает двигаться в сторону увеличения доли дорогих препаратов. Незначительный рост цен наблюдается только на медикаменты из списка жизненно необходимых (далее – ЖНВЛП).

Потребление медикаментов на душу населения в России в два-три раза ниже, чем в странах ЕС. В этом отношении есть запас роста. Одним из основных стимулов роста отраслевых продаж, как показывает пример развитых стран, является численность и возрастная структура населения. Россия занимает 9 место в мире по численности населения, но не входит в десятку крупнейших фармацевтических рынков, занимая только 14-е место (по оценкам EIU)⁵.

SWOT-анализ российской фармацевтики

В табл. 1 показаны результаты SWOT-анализа состояния фармацевтической отрасли России в 2017

году. Среди угроз для отрасли следует выделить грядущую естественную убыль населения, вызванную сложившейся в стране демографической структурой. К 2025 году население может сократиться (без учета миграции) на несколько миллионов человек, а к 2040 году на 20 млн человек, поэтому особенно важно искать новые рынки сбыта и расширять существующие. Российская фармацевтика, в отличие от советской, сильно зависит от импорта первичных субстанций, а также от поставок зарубежного оборудования. Позитивные тенденции: одновременно с убылью населения, Минздрав констатирует сокращение смертности, а также рост доли пожилых людей, что будет выгодно поставщикам и производителям.

Основным действующим документом поддержки в последние 5 лет стала целевая программа «Фарма-2020»⁶, за исполнение которой отвечает Минпромторг. Проведенные анализы документов, опубликованных Минэкономразвития, показывают, что в 2016 году по программе было выделено на ИР более 7 млрд руб. (рис. 3). Общий объем вложений должен достичь 100 млрд руб. Последним годом крупных инвестиций будет 2018 год, планы дальнейшей поддержки пока остаются неясными.

Основными целями программы являются технологическое оснащение производств, импортозамещение препаратов из списка ЖНВЛП, льготы и субсидии для отечественных компаний. В сегменте льготного лекарственного обеспечения успехи действительно заметны (рис. 4), однако общий объем продаж отечественных медикаментов (по упаковкам) пока меньше,

чем до начала работы программы. Не видны также государственные меры по сдерживанию роста цен на препараты вне ЖНВЛП и не до конца ясно, какая будет выбрана стратегия в отношении дорогих зарубежных препаратов.

Вместе с тем, по данным Минпромторга доля локализованных медикаментов в общем объеме фармацевтического производства России за 2014–2016 годы выросла с 17% до 23%.

В приоритете государства в настоящий момент обеспечить локализацию именно ЖНВЛП и контролировать цены на медикаменты из этого списка. Инвестиции в ИР характеризуются не-

SWOT-анализ российской фармацевтики

SWOT-analysis of Russian pharmaceuticals

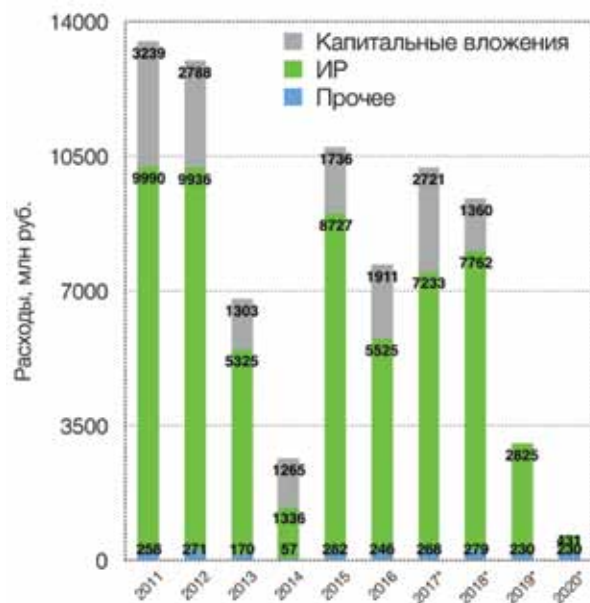
Сильные стороны	Угрозы
Господдержка Высокая рентабельность Квалифицированный персонал, наличие базовых ВУЗов	Сокращение численности населения Доступ к технологиям ЕС и США Зависимость от импорта первичных субстанций
Слабые стороны	Возможности
Распространенность устаревших лекарств Некачественные дженерики Проблемы дисбалансов в регулировании Недоверие местным производителям со стороны некоторых групп управленцев и потребителей	Сокращение смертности и рост доли пожилых людей Кооперационные связи со странами ЕАЭС и др. Экспортный потенциал Замещение препаратов с истекшими патентами

Таблица 1

Table 1

⁵ Тенденции фармацевтического рынка России – 2017. Система прослеживаемости лекарственных препаратов: дополнительные затраты или возможности? / Deloitte. 2017. С. 6

⁶ Программа «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности» на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» / Федеральные целевые программы России. URL: <http://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2015/350> (дата обращения: 04.10.2017)



Составлено автором по данным Минэкономразвития: <http://fcpeconomy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2015/350>

Рис. 3. Расходы по федеральной целевой программе «Фарма-2020»⁷

Compiled by the author according to the Ministry of Economic Development: <http://fcpeconomy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2015/350>

Fig. 3. Expenses under the federal target program "Pharma-2020"



Составлено автором по материалам DSM Group: URL: <http://www.dsm.ru/marketing/free-information/analytic-reports/>

Рис. 4. Доля продаж отечественных препаратов (в номинальном выражении) в общем объеме продаж и льготном сегменте⁸

Compiled by the author based on materials of DSM Group: URL: <http://www.dsm.ru/marketing/free-information/analytic-reports/>

Fig. 4. The share of sales of domestic drugs (in nominal terms) in total sales and preferential segment

стабильностью, и даже в рамках программы «Фарма-2020» они не настолько большие, какие должны быть для такого рынка, как Россия. Затраты на медикаменты в России составляют 23% от затрат на здра-

воохранение, что несколько выше, чем в развитых странах.

Здравоохранение и фармацевтическая отрасль в целом страдают от недостатка финансирования. Отрасль отличается высоким уровнем рентабельности, а ИР требуют долгосрочных инвестиций, поэтому сохранение инфляции на уровне 4% и ставки по долгосрочным кредитам менее 9% вполне вероятно способны существенно способствовать развитию производства. Высокотехнологичные сектора сильно зависят от макроэкономической стабильности, а фармацевтический сектор особенно (в силу долгих сроков разработки и вывода на рынок).

Отдельно следует выделить поддержку науки и научных институтов соответствующего профиля. Хотя в России существует ряд успешных институтов, дающих высококвалифицированные кадры, специалистов по ряду современных направлений не хватает. Поскольку нехватка таких специалистов – глобальная тенденция, а крупнейшие ТНК ЕС и США создают привлекательные условия работы, конкурировать с ними в прикладном плане весьма трудно. Инновационное развитие отрасли требует отдельной системной программы в рамках общей поддержки науки в России, которая существенно недофинансируется в сравнении с

развитыми странами мира.

Впрочем, здесь может быть и другая логика. Число новейших препаратов, выпускаемых ежегодно, не превышает 30. Как правило, они нацелены на лечение редких и сложных заболеваний. В условиях России, где до сих пор остро стоит проблема туберкулеза, хронических заболеваний и низкого уровня доступности медицинских услуг, новейшие препараты могут рассматриваться государственными службами не в приоритетном порядке. Тем более, учитывая, что ряд успешных компаний России производят био-

аналоги и дженерики препаратов с истекающими сроками патентования. С одной стороны, Россия все еще справляется с проблемами здравоохранения, которые уже во многом решены на Западе.

⁷ Данные за 2017–2020 годы – запланированные расходы, исходя из последней редакции программы от 19.06.2016

⁸ Данные за 2017 показаны за первые 6 месяцев

С другой, инновационный разрыв между компаниями, их рыночные возможности и доступ к результатам работы мировых ТНК остаются огромными.

С 2013 года в России был введен стандарт качества производства (Good Manufacturing Practice, GMP). В 2017 стандарт распространен на ЕАЭС с переходным периодом. Следует отметить, что в 2017 году США и ЕС пришли к договоренности о взаимном признании результатов проверок фармпроизводителей. Это сближает компании развитых стран, Россия же существует в отдельном правовом поле.

Рынок фармацевтики и биотехнологий глобален, поэтому во всех странах требуются одни и те же специалисты. Пример компании «Генериум» показывает, что специалисты возвращаются в Россию, имея опыт работы за рубежом, но для этого необходимо создавать современные исследовательские центры и условия труда, давать сопоставимые зарплаты.

Структура импорта фармацевтической продукции в России показывает доминирование импорта из ЕС и Швейцарии (78%), низкую долю продукции из США (6%), присутствие Индии и третьих стран (16%). Последние поставляют в Россию дженерики и, учитывая перспективы отрасли, именно эта доля и может быть импортозамещена проще всего при поддержке государства. По стоимости импорт превышает экспорт в 14 раз, что делает Россию чистым импортером медикаментов. 86% экспорта идет в страны бывшего СССР. Образование общего рынка стран СНГ и соглашения с другими странами откроет огромные возможности для российской фармацевтической промышленности, поскольку в странах СНГ этот сектор развит слабо, а кое-где в принципе отсутствует. Важно не упустить инициативу – ряд крупных стран с мощной в региональном плане промышленностью уже проявляют интерес к странам СНГ. В первую очередь, это Турция и Иран. Стратегически важной страной является Украина, в силу численности населения и установившихся связей (к сожалению, ослабших после 2014 года).

В условиях ограниченности ресурсов и глобализации импортозамещение не может покрыть всю совокупность производственных процессов отрасли. Регуляторы могут постараться выбрать разумные меры поддержки и уделить больше внимания капиталозатратам – инвестициям в капитальное строительство, модернизацию и инфраструктуру. Основой прикладных исследований являются квалифицированные специалисты и фундаментальная наука, которая также требует финансирования.

В России, где затраты на здравоохранение как доля от ВВП ниже, чем во многих развитых странах, ситуация осложняется тем, что большое число медикаментов, на закупку которых и направлена поддержка, импортируется. Таким образом, поддержка не

оказывает должного эффекта на национальную экономику. При всех положительных сторонах программы «Фарма-2020» в ней могло бы быть больше экономических инициатив – производство многих медикаментов в России дороже, чем в ЕС, что, даже в условиях политической поддержки, делает соответствующие инвестиции рискованными. Что касается другой части программы – поддержки ИР, – то данная мера представляется достаточно эффективной, однако в условиях, когда нет гарантий о выводе препарата на рынок, и, более того, когда успешные разработки продаются ТНК в США и ЕС, поддержка ИР как фактор усиления позиций национальной отрасли представляется сомнительным.

В целом, в программе «Фарма-2020» четко заявлены цели, приоритеты и ожидаемые результаты. Так, например, предполагается вывод 130 новейших медикаментов на рынок. Тем не менее, мировой опыт и доминирование ТНК в выводе новейших препаратов показывают, что сделать это будет крайне сложно. Возможно, не все из этих препаратов окажутся действительно инновационными (в том смысле, в котором их рассматривает, например, американский регулятор FDA). Вся мировая отрасль ежегодно выводит на рынок 2–3 десятка новейших медикаментов, и цель в 130 новых препаратов к 2020 году означает лишь иное понимание инновации чиновниками. К сожалению, Россия не относится к инновационным производствам фармацевтики в Западном понимании, но рост рынка дженериков и числа собственных производств необходимы для перехода к более амбициозным задачам. В последние несколько лет стали заметны успехи отдельных компаний, государственная поддержка оказала влияние, стало возможным говорить о частичном импортозамещении. Тем не менее, как видно из результатов SWOT-анализа, угрозы и слабые стороны отрасли остаются актуальными и критичными. Как показывает мировой опыт, необходима долгосрочная системная поддержка отрасли и улучшение законодательной среды (в сфере контроля обращения и производства медикаментов, а также различных преференций производителям), поэтому с учетом скорого завершения программы «Фарма-2020» государство могло бы объявить о продолжении поддержки, и уделять больше внимания поддержке науки и рынка в целом. Поддержка производства дженериков уже дала свои результаты, и мировой опыт показывает, что данная сфера является высокоприбыльным бизнесом. Соответственно, такие производители могут успешно развиваться и без финансовой поддержки, чего не сказать о малых инновационных предприятиях. Государство могло бы создать якорный спрос именно на инновационную продукцию (не дженерики) и способствовать созданию рабочих мест в сфере ИР.

Выводы

В России в последние годы проводятся активные меры по поддержке отечественных фармпроизводителей. Проведенный анализ результатов программы «Фарма-2020» позволяет сделать заключение об умеренно положительных тенденциях в отрасли: растет количественная доля отечественных препаратов (по числу упаковок), растет доля отечественных препаратов из числа ЖНВЛП. Тем не менее, Россия остается на периферии разработок инновационных медикаментов, а существующие разработки сталкиваются с проблемой коммерциализации. Мировой опыт показывает, что местные компании развитых стран способны успешно теснить ТНК и навязывать им конкуренцию в своем регионе. Учитывая стратегическое положение России и ее ресурсную базу, стране необходимо усиливать кооперацию с развивающимися странами, чтобы обрести новые компетенции и открывать новые рынки (в первую очередь возможности развития рынка будут в рамках ЕАЭС и стран бывшего СССР, в которых фармацевтическое производство находится в исключительно слабом состоянии). В связи с вышесказанным остановимся на трех рекомендациях и прогнозных характеристиках фармацевтической отрасли России.

Первое, необходимо разделять поддержку разработки и вывода на рынок инновационных медикаментов и поддержку производства давно разработанных и зачастую лишенных патентных ограничений препаратов. К сожалению, инновационные медикаменты почти целиком разрабатываются и коммерциализируются ТНК, роль России в этом процессе ничтожно мала. Даже имеющиеся научно-технологические заделы способны обеспечить вывод на рынок новых препаратов лишь с помощью ТНК (например, продажа разработок по лицензии ТНК США). Соответственно, поддержка науки и передовых исследований должна учитывать факт перелива знаний и технологий, и «утечку» результатов исследований за рубеж. Государство могло бы выработать более комплексный подход, обеспечивая спрос на новейшие медикаменты, стимулируя партнерства местных производителей и ТНК, а также привлечение компетенций ТНК в страну; при этом можно снизить поддержку производителей дженериков, оставив эту сферу предпринимателям. С другой стороны, сфера препаратов, которые являются жизненно-необходимыми, но при этом уже не являются инновационными, остается важнейшей частью мировой фармацевтики. Данная сфера слабее связана с передовыми исследованиями и разработками, тем не менее, необходимость иметь в разработке собственные препараты повышается (не только с точки зрения суверенитета и фармацевтической безопасности страны, но и из исключительно экономических соображений), а для этого необходима поддержка науки, образования и научно-производственных учреждений.

Второе, в силу размера своей территории, стратегического положения и высоких компетенций, Россия имеет все шансы стать одним из основных экспортеров продукции отрасли в Евразии. Для этого государственные структуры могли бы уделять больше внимания сотрудничеству со странами – стратегическими партнерами в фармацевтической отрасли, активизировать политику в части привлечения иностранных инвестиций, поддержки экспорта и других механизмов усиления торговых позиций России.

Третье, как разработка новейших медикаментов, так и создание традиционных фармацевтических производств требуют долгосрочного планирования, макроэкономической стабильности и сбалансированных законодательных и регуляторных актов. В этом направлении существуют дополнительные возможности по улучшению, и, как показывает опыт последних лет, успехи здесь способны достаточно быстро оказать положительный кумулятивный эффект на отрасль в целом. Соответственно, на наш взгляд, поддержка отрасли должна не прекратиться в 2019 году, а наоборот, быть усилена в рамках возможной новой программы поддержки (после «Фарма-2020»), чтобы закрепить уже имеющиеся успехи (учитывая также то, что инвестиции в производства носят долгосрочный характер, а текущая стабилизация макроэкономических показателей и относительно низкие ставки по кредиту открывают новые дополнительные возможности перед компаниями отрасли). В целом, прогноз развития отрасли в России умеренно положительный. Только лишь решив задачи обеспечения фармацевтической независимости и расширения рынков сбыта, можно будет ставить более амбициозные задачи создания инновационных производств на коммерческой основе (то есть способных работать на самоокупаемости).

Список литературы

1. Kaplan W. et al. Pharmaceutical policy in countries with developing healthcare systems: synthesis of country case studies // *Pharmaceutical Policy in Countries with Developing Healthcare Systems*. Springer International Publishing, 2017. С. 405–430. DOI: 110.1007/978-3-319-51673-8_20
2. Ashmarina S.I., Streltsov A.V., Izmailov A.M., Dorozhkin E.M., Vozhodka M. Organizational and Economic Directions of Competitive Recovery of Russian Pharmaceutical Enterprises // *IEJME: Mathematics Education*. 2016. Т. 11. № 7. С. 2581–2591. URL: <http://www.iejme.com/makale/882>
3. Ding M., Eliashberg J., Stremersch S. (Eds.). *Innovation and Marketing in the Pharmaceutical Industry*. International Series in Quantitative Marketing. 2014. DOI: 10.1007/978-1-4614-7801-0
4. Klunko N. Globalization's Impact on Development of the Russian Pharmaceutical Complex // *World Applied*

- Sciences Journal. 2013; Т. 23. №2. С. 252–257 DOI: 10.5829/idosi.wasj.2013.23.02.13049
5. Hann M. Devalued and Distrusted: Can the Pharmaceutical Industry Restore its Broken Image? By John L. LaMattina // *ChemMedChem*. 2013. № 8. С. 1715–1716. DOI:10.1002/cmdc.201300279
6. Максимова Л.В. Международный опыт государственного стимулирования инноваций в фармацевтической и медицинской отраслях промышленности // *Медицинские технологии. Оценка и выбор*. 2011. № 1. С. 83–90. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17068009>
7. Rogachev A. Risks of the Russian pharmaceutical market // *Journal of Medical Marketing*. 2008; 8(3):199–203. DOI: 10.1057/jmm.2008.9
8. Roy J. Future prospects for the pharmaceutical industry. An Introduction to Pharmaceutical Sciences. 2011. № 2. С. 357–384. DOI: 10.1533/9781908818041.357
9. Civaner M. Sale strategies of pharmaceutical companies in a “pharmerging” country: The problems will not improve if the gaps remain. *Health Policy*. 2012; 3(106):225–232 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.healthpol.2012.05.006>
10. Бабинцева Л.Ю. Обоснование системы рисков фармацевтического рынка в обеспечении качества оказания медицинской помощи // *Запорожский медицинский журнал*. 2014. № 2. С. 121–132. DOI: 10.14739/2310-1210.2014.2.25525
11. Денисова М. Российский фармацевтический рынок по итогам 2016 года / Russian pharmaceutical market in 2016 // *Ремедиум*. 2017. № 3. С. 20–25. DOI: 10.21518/1561-5936-2017-3-20-25
12. Rudisill C., Vandroos S., Antoun J.G. Pharmaceutical Policy Reform in the Russian Federation // *Journal of health politics, policy and law*. 2014. Т. 39. №. 3. С. 691–705. DOI: 10.1215/03616878-2682659

Об авторе:

Мамедьяров Заур Аязович, аспирант, младший научный сотрудник сектора инновационной политики, Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений имени Е. М. Примакова Российской академии наук (117997, Россия, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 23), mamedyarov@imemo.ru

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

References

1. Kaplan W. et al. Pharmaceutical policy in countries with developing healthcare systems: synthesis of country case studies. *Pharmaceutical Policy in Countries with Developing Healthcare Systems*. Springer International Publishing, 2017;405–430. DOI: 110.1007/978-3-319-51673-8_20 (in Eng.)
2. Ashmarina S.I., Streltsov A.V., Izmailov A.M., Dorozhkin E.M., Vochozka M. Organizational and Economic Directions of Competitive Recovery of Russian Pharmaceutical Enterprises. *IEJME: Mathematics Education*. 2016; 11(7):2581–2591. URL: <http://www.iejme.com/makale/882> (in Eng.)
3. Ding M., Eliashberg J., Stremersch S. (Eds.). *Innovation and Marketing in the Pharmaceutical Industry*. International Series in Quantitative Marketing. 2014. DOI: 10.1007/978-1-4614-7801-0 (in Eng.)
4. Klunko N. Globalization’s Impact on Development of the Russian Pharmaceutical Complex. *World Applied Sciences Journal*. 2013; 23(2):252–257. DOI: 10.5829/idosi.wasj.2013.23.02.13049 (in Eng.)
5. Hann M. Devalued and Distrusted: Can the Pharmaceutical Industry Restore its Broken Image? By John L. LaMattina. *ChemMedChem*. 2013; 8:1715–1716. doi:10.1002/cmdc.201300279 (in Eng.)
6. Maksimova L.V. Mezhdunarodnyi opyt gosudarstvennogo stimulirovaniya innovatsii v farmatsevticheskoi i meditsinskoi otraslyakh promyshlennosti [International experience of state stimulation of innovations in pharmaceutical and medical industry]. *Meditsinskie tekhnologii. Otsenka i vybor = Medical technologies. Evaluation and choice*. 2011; 1:83–90 (in Russ.)
7. Rogachev A. Risks of the Russian pharmaceutical market. *Journal of Medical Marketing*. 2008; 8(3):199–203. DOI: 10.1057/jmm.2008.9 (in Eng.)
8. Roy J. Future prospects for the pharmaceutical industry. An Introduction to Pharmaceutical Sciences. 2011; 357–384. DOI: 10.1533/9781908818041.357 (in Eng.)
9. Civaner M. Sale strategies of pharmaceutical companies in a “pharmerging” country: The problems will not improve if the gaps remain. *Health Policy*. 2012; 3(106):225–232 DOI: 10.1016/j.healthpol.2012.05.006 (in Eng.)
10. Babintseva L.Yu. Substantiation of the pharmaceutical market risks system ensuring the quality of health care. *Zaporozhye Medical Journal*. 2014; 2:121–132. DOI: 10.14739/2310-1210.2014.2.25525 (in Russ.)
11. Denisova M. Russian pharmaceutical market in 2016. *Remedium. Journal about the Russian market of medicines and medical equipment*. 2017; 3:20–25. DOI: 10.21518/1561-5936-2017-3-20-25 (in Russ.)
12. Rudisill C., Vandroos S., Antoun J.G. Pharmaceutical Policy Reform in the Russian Federation. *Journal of health politics, policy and law*. 2014; 39(3):691–705. DOI: 10.1215/03616878-2682659 (in Eng.)

About the author:

Zaur A. Mamedyarov, Junior researcher, Primakov National Research Institute of World Economy and International Relations, Russian Academy of Sciences (23, Profsoyuznaya Str., Moscow, 117997), Moscow, Russian Federation, mamedyarov@imemo.ru

The author have read and approved the final manuscript.

РЕЦЕНЗИЯ
НА КОЛЛЕКТИВНУЮ МОНОГРАФИЮ
Ресурсная модель модернизации экономики:
возможности и ограничения / под ред. В.Б. Кондратьева.
М.: ИМЭМО РАН, 2016, 326 с.

Луиза Петровна Ночевкина¹

¹ Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений имени Е. М. Примакова Российской академии наук (ИМЭМО РАН), Москва, Россия

117997, Москва, Профсоюзная, д. 23

E-mail: l.nochevkina@imemo.ru

Поступила в редакцию: 01.11.2017; одобрена: 21.11.2017; опубликована онлайн: 24.12.2017

REVIEW
OF THE COLLECTIVE MONOGRAPH
Resources-Based Modernization Model: Opportunities and Constraints.
Kondrat'ev V.B., ed. Moscow, IMEMO, 2016. 326 p.*

Luiza P. Nochevkina¹

¹ Primakov National Research Institute of World Economy and International Relations of the Russian Academy of Sciences (IMEMO), Moscow, Russian Federation

23, Profsoyuznaya street, Moscow, 117997

E-mail: l.nochevkina@imemo.ru

Submitted 01.11.2017; revised 21.11.2017; published online 24.12.2017

Вышедшая публикация – это серьёзное содержательное исследование современных структурных преобразований, т.е. нового этапа инновационного развития в мировом масштабе с особым вниманием к «ресурсным» странам, исторически бедствующим от богатства природными ресурсами.

Исторический опыт свидетельствует о том, что избытки минеральных ресурсов в стране порождают, как правило, деформацию структуры её экономики. Изложить и оценить столь масштабные структурные сдвиги в большинстве бывших «неразвитых» стран – задача чрезвычайно сложная, и с этой задачей коллектив авторов успешно справился. Авторам удалось сочетать исследование новых процессов в мировом масштабе на уровне увеличивающейся группы ресурсных стран и хода

развития «вторжения» в *отдельные отрасли* – традиционные и новые, современные. Именно инновационные «подвижки», расширение инноваций меняют структуру экономики в разных странах, стирают границы между отраслями, превращая их в практически новые отрасли.

В работе чередуются и пересекаются (на мой взгляд, как читателя) две главные темы, затрагивающие разные направления в исследованиях инновационного развития в ресурсных странах. Это обобщение современных тенденций структурных перемен в *масштабе стран* и детальный анализ *технологических* современных направлений на уровне *отраслей*. Это сближает и «примиряет» оценку факторов институциональных, мирохозяйственных и быстро растущих технологических на

* Для цитирования: Resursnaja model' modernizacii jekonomiki: vozmozhnosti i ogranichenija [Resources-Based Modernization Model: Opportunities and Constraints]. Kondrat'ev V.B., ed. Moscow: Primakov National Research Institute of World Economy and International Relations (IMEMO). 2016. 326 p. URL: https://www.imemo.ru/files/File/ru/publ/2016/2016_018.pdf

новой стадии инновационного развития. Эти две составляющие помогают читателю оценить всю сложность и противоречивость происходящих процессов в ресурсных странах, и не только в них. Так, в мирохозяйственном (по странам), т.е. в макроэкономическом подходе на передний план выступают факторы институциональные, а в отраслевом – объективные, технологические. В каждой стране сочетания этих процессов, как правило, разные, что обогащает содержание работы в целом.

Диверсификация – это важное направление всей работы, своего рода «увертюра» к пониманию глубины процессов обновления экономических структур. Диверсификацию (вторжение, проникновение) авторы рассматривают как отражение чётких проявлений современных инновационных изменений. Процесс диверсификации и структурные сдвиги происходили по-разному в ресурсных странах в зависимости от институциональных и структурных факторов, от влияния государства, иностранных инвестиций, от мировых тенденций в развитии науки и технологий и т.д. Именно многообразие раскачивает всю сложившуюся структуру экономики, и границы между инновационными и традиционными отраслями сливаются. В результате такого «вторжения» традиционные отрасли перестают быть устаревшими.

Содержательный анализ процессов диверсификации в экономике в ресурсных странах занимает заметную часть работы. Это страны Латинской Америки, Юго-Восточной Азии, Индонезии. Так, в *Чили* – одном из показательных успешных примеров – регулирование финансового сектора и рынка капитала в условиях рыночной экономики сделало возможным доступ к финансированию для малых и средних предприятий. Именно в Чили правительство разработало систему их поддержки для выхода на зарубежные рынки в секторе аквакультуры и рыбной отрасли, поддерживая политику импортозамещения и защищая свою экономику от иностранной конкуренции. В *Индонезии* с 1970-х годов экономическая политика опиралась на высокие доходы от экспорта нефти, т.е. на собственные сырьевые источники, а не на иностранный капитал. При этом основная доля этих доходов направлялась уже в развитие транспортной инфраструктуры и в аграрный сектор. Это была активная политика стимулирования аграрного сектора с помощью собственной нефтяной отрасли. Во времена нефтяного бума на аграрный сектор приходилось до четверти всех государственных инвестиций. В итоге сельское хозяйство стало способным накормить рабочую силу в развивающихся отраслях промышленности (стр. 124). В *Малайзии* за последние 40 лет изменилась структура

экономики с преобладанием сельского хозяйства и добычи олова в страну с обрабатывающей промышленностью и с ориентацией на экспорт. При этом масштабы и структура экспорта почти всех бедных ресурсных стран принципиально изменились. Так, если в 70-х годах 80% экспорта почти всех бедных стран составляла продукция сельского хозяйства, то к настоящему времени те же 80% – это промышленный экспорт.

Практически почти во всех странах государство поддерживало устойчивую макроэкономическую ситуацию, создавало специальные институты, разрабатывало механизмы для стимулирования диверсификации, т.е. политику, аналогичную с развитыми странами.

Однако, как показывает мировой опыт, основную роль в кардинальных изменениях структуры хозяйства играют институциональные факторы и уровень развития экономики: «Экономика страны легче меняет специализацию, когда её общий уровень достигает более высокой степени развития» (стр. 113).

Опыт *Норвегии* служит убедительным тому доказательством. Так, с середины 70-х годов интенсивный рост сектора нефти и газа, в отличие от большинства ресурсных стран, стал толчком к экономическому и социальному подъёму. Эта страна с интенсивной научно-технологической деятельностью уже имела развитое машиностроение, электрохимическую промышленность, опыт быстрой реакции на изменения экономических условий. Так, в течение XX века Норвегия дважды принципиально меняла свою специализацию в международном разделении труда: из традиционной морской и лесной страны превратилась в страну с мощной электрометаллургией и электрохимией. С новой базой запасов нефти и газа на шельфе Северного моря удачным направлением диверсификации производства становится переориентация её экспорта с нефти на газ.

Однако не меньше, а, пожалуй, больше внимания уделяется в работе проблемам *ограничений* и *сопротивлений* процессам *диверсификации*, а именно *локализации*. На богатом конкретном материале авторы дают представление о многообразии как возможностей, так и ограничений ресурсных стран на пути к инновационному развитию. Необходимость создания новых рабочих мест предпочтительно на отечественных, а не на внешних рынках, остаётся одним из типичных явлений как в развитых, так и развивающихся отсталых странах.

Для стран, начинающих путь к освоению новаторства – это неизбежная (и желательная) *дивер-*

сификация, т.е. «вторжение» в уже сложившуюся экономическую структуру, но, с другой стороны, – это необходимость дополнительной защиты отечественного производства в новых условиях рыночной конкуренции.

Эти сложные и противоречивые ситуации отражены в работе на конкретных примерах нескольких стран, и не только бедствующих ресурсных, но и развитых благополучных.

О значимости и сложности этой проблемы свидетельствуют, например, итоги исследований 100 международных проектов, посвящённых локализации производства под впечатлением кризиса 2008–2013 гг. (стр. 151). Самыми заинтересованными и озабоченными локализацией своих экономик (по количеству поданных проектов) оказались Бразилия, США и Китай. Так, Бразилия, например, ввела ограничения на импорт компьютерного бизнеса, что привело к росту своего производства в разы и поддержало начавшийся рост производства медицинского оборудования в своей стране.

Показателен опыт Китая по поддержке локализации в своей стране. С начала 80-х годов Китай объявил автомобильную промышленность важнейшей отраслью экономики, субсидируя создание совместных предприятий с иностранными инвесторами. Политика локализации продолжала действовать и после присоединения Китая к ВТО (Китаю удалось обойти некоторые его ограничения).

К 2009 г. Китай обогнал США по объёму производства автомобилей и стал крупнейшим в мире их производителем. Растущий внутренний спрос на них, особенно во внутренних районах страны, привёл к многочисленным отрицательным последствиям для населения, в том числе к угрозе здоровью и т.д. Это и другие последствия заставили перенести акцент на энергосберегающие технологии, на производство гибридных автомобилей, машин на электроэнергии, т.е. переходить на инновационный путь развития. Доминирующее положение на автомобильном рынке, и не только на нём, занимают государственные компании. Это – результат политики Китая, направленной на поддержку отечественного производства, т.е. на *локализацию*.

Политика локализации характерна и для развитых стран для поддержки отечественного производства и занятости, в том числе и в традиционных отраслях в трудные периоды. Однако быстрее растёт интерес к *новым отраслям*, а именно – к возобновляемой энергетике, например, к созданию ветряных турбин. Мощности ветровой энергетики удваиваются каждые три года с темпами прироста

в 20% (стр. 157). Лидеры по установленной мощности – Китай, США, Индия и Бразилия. В последние годы к ним присоединилась Канада, где ветровая энергетика стала рассматриваться как важный дополнительный источник к гидроэнергетике.

Однако столь подробный анализ защиты отечественных экономик удаляет читателя, на мой взгляд, от целостной картины динамичного роста ресурсозависимых стран и их возможностей, а не только ограничений. Такой размах тематики о локализации можно объяснить и тем, что проблема именно диверсификации – одна из наиболее трудных и не всегда очень успешных процедур по сравнению с локализацией, и не только в ресурсозависимых странах. Многие из бедных стран расширили диапазон предпринимательского сектора, что, как правило, стало толчком к их успешному экономическому развитию.

Участие ресурсных стран в мирохозяйственном процессе инновационного развития заметно изменило картину взаимодействия между *государством* и *бизнесом*. Динамичность и многообразие этих отношений более детально иллюстрированы на примерах *развитых стран* (США, Великобритания, Канада, Австралия). Правительства большинства из них всё чаще передают частному сектору права и сферы хозяйственной деятельности, расширяя тем самым свои экономические связи. Из развивающихся стран в этом направлении дальше всех продвинулись Китай, Бразилия, Индия, Чили, Перу, Индонезия.

Справедливо отмечена тенденция к расширению экономических связей, в том числе инвестиционного партнёрства, между новыми ресурсными странами и экономиками развитых, благополучных стран. Одно из главных препятствий – несоответствие *уровня развития* производственной и социальной *инфраструктуры*, которая остаётся в собственности государства, частным компаниям с большими рисками, особенно в отраслях добывающей промышленности, в автомобильном хозяйстве. Тем не менее для развивающихся ресурсных стран (Чили, Индонезия, Перу) формы частно-государственного партнёрства и кооперации считаются необходимым институтом, поскольку только силами рынка положительного эффекта, как правило, не достичь.

Необычен и интересен опыт Бразилии, где в сфере здравоохранения объединились государственные и частные компании. Одна из целей – достижение большей доступности лекарств, особенно при тяжёлых заболеваниях. Сейчас Бразилия – крупный рынок лекарств в Латинской Америке, занимает

6 место на мировом фармацевтическом рынке, а здравоохранение – приоритетная сфера, контролируемая государством.

Интересен и содержателен раздел о *современных моделях* отношений государства и бизнеса, начиная с 1990-х гг., в Канаде, Австралии, США, а также в Китае, Бразилии, Индии и ОАЭ. Содержательны также оценки *инновационного партнёрства* и обобщения мировой практики управления их инвестиционным взаимодействием. В целом большинство успешных ресурсных стран *расширило диапазон предпринимательского сектора*, что, как правило, становилось толчком к их дальнейшему экономическому развитию.

Отраслевой аспект исследования современных инновационных процессов удачно продолжает и углубляет анализ особенностей перехода к новой ступени развития, с особым вниманием к активному участию *технологической составляющей*.

Первая из выбранных отраслей – *лесопромышленный комплекс* (ЛПК). Это типичный традиционный блок отраслей, который, как правило, отставал от темпов экономического роста экономики в целом и не был «зачинщиком» заметных инноваций. Это отражало нарастающие трудности этих отраслей в рамках традиционных моделей как в масштабе макроэкономики в целом, так и технологий, типичных для второй половины XX века. Этот раздел – интересный анализ инновационного развития в такой «спокойной» и традиционной сфере хозяйства, не связанной, казалось бы, с современными резкими переходами, в том числе и в технологиях. Обширный статистический материал, в том числе и данные по межотраслевым балансам, иллюстрируют характер и изменения экономических связей с мировым рынком, что придаёт этому исследованию особый интерес. Автор отмечает возможности и ограничения перехода ЛПК к новому этапу инновационного развития. Нельзя не согласиться с тем, что каждая из стран проходит свой путь развития отраслевой структуры и находится на разных этапах её зрелости. «Мир стоит на пороге новой технологической революции, которая может снять накопившиеся противоречия, в том числе между индустриальным ростом и сохранностью природной среды» (стр. 258). Тем не менее основной инновацией в ЛПК автор называет «зелёную экономику» как новый формат роста лесопромышленного комплекса. Так, Комитет по лесам и лесной промышленности ФАО ООН и Европейская лесная комиссия наметили рабочую программу на период 2014–2017 гг., где план действий необходимо использовать как инструмент для взаимодействия с другими *нелесными отраслями*.

Переход ЛПК к инновационному развитию и реализации этой идеи в разных странах весьма неодинаков и зависит, в первую очередь, от общего уровня их экономического развития, ибо это мероприятие очень дорогое и чрезвычайно сложное. Примерами послужили развитые страны: США и Канада с опытом использования *зелёных строительных технологий*. Такие технологии применяются в нежилем строительстве (общественные здания, промышленные и т.п.), но преимущественно в развитых богатых ресурсных странах. В следующем десятилетии темпы расширения затрат на «зелёное жилое строительство» должны опережать рост затрат в нежилом секторе. Многоэтажные дома из древесины – это феномен XXI века.

Не менее содержательна глава о традиционном, но чрезвычайно динамичном комплексе, а именно о *металлургическом*, который всегда играл ключевую роль в переходе на новую технологическую ступень. Это серьёзное и интересное исследование исторического пути ресурсно-технологической отрасли, которая обновлялась на каждой новой ступени мирового экономического и технологического развития, отрасль с богатой биографией и с быстрой реакцией на структурные перемены современной экономики.

Эта отраслевая структура, издавна с поддержкой государства и с малым участием на мировой арене, постепенно превратилась в одну из самых масштабных мирохозяйственных отраслей, обновляясь на каждой новой ступени мирового технологического развития. Это одна из глав, насыщенных экономико-технологической информацией, расширяющей картину растущей роли новых факторов, в том числе изменений в области технологии, а не только институциональных. Глава представляется несколько удалённой от составляющей всей коллективной работы, а именно от участия *ресурсозависимых стран* в современных процессах перехода к новому этапу инновационного развития (за исключением Китая). В основном это продолжение анализа диверсификации вообще. Кроме того, этот раздел явно перегружен детализацией, подробностями, не всегда отражающими современные изменения в мире стран ресурсозависимых. Тем не менее эта глава – одна из наиболее насыщенных информацией, расширяющей картину растущей роли институциональных и технологических факторов при большем внимании к факторам институциональным.

В отраслевых главах, как правило, особое внимание уделяется специфике современных направлений в их развитии. Так, *химическая промышленность* рассматривается как часть *мирового*

хозяйства с высокой долей технологического участия в процессе производства. Это одна из отраслей с экономической открытостью и при расширенном обмене внешнеторговых связей в процессе обмена технологией, инвестициями т.д. Основным механизмом сотрудничества – это прямые иностранные инвестиции и транснациональные сделки слияний и поглощений. Это относится и к развитым, и к ресурсозависимым странам, участие которых в этих процессах заметно выросло за последние 10 лет. В основном это ресурсные страны Южной и Юго-Восточной Азии: Индонезия, Малайзия, Саудовская Аравия. В итоге заметно происходит *технологическое выравнивание* ресурсозависимых и развитых стран. Первой из них открыла рынок для иностранного капитала Саудовская Аравия. С конца 70-х годов компания Sandi Basic Industries стала одной из крупнейших в мире диверсифицированных компаний при сохранившемся контроле государства. Такой же ход событий характерен и для Индии, где экономическая открытость для внешних связей, обмен инвестициями, информацией и т.п. обеспечивают взаимный интерес обеих сторон, как правило, на уровне предприятий. Страны-лидеры готовы быть финансовыми и технологическими донорами азиатских химических рынков, так как ресурсные возможности делают их выгодными.

В главе отражены и институциональные проблемы: в процессе пересмотра прав собственности в сфере производства сырьевых материалов, удобений и т.д. государство, независимо от форм собственности, обеспечивает им юридическую защиту от рисков. Бывшие сателлиты больше стремятся к *технологическому инновационному* приоритету, что особенно заметно в Индии и в Китае. Этот анализ сложной современной отрасли промышленности достаточно содержателен и интересен, хотя можно упрекнуть за некоторый перегруз деталями и статистикой.

Одна из актуальных современных проблем – растущая роль *инфокоммуникационных технологий* (ИКТ) в экономическом развитии практически всех отраслей производства. Все сферы бизнеса нуждаются не только в конкретной локальной поддержке ИКТ, но и в информационных системах, объединённых в единое информационное поле, поскольку требуются большие усилия всех звеньев производственных процессов. Эти условия доступны, как правило, развитым странам.

Информационная сфера находится, по выражению автора главы, на стадии технической зрелости с высокой долей участия государства, располагает современным технологическим базисом мирового

класса и, что особенно важно, профессиональным кадровым потенциалом. По мнению автора, самый убедительный тому пример – это опыт Норвегии (о чём шла уже речь в первом разделе всей работы, но по другому поводу, не с отраслевых, а с институциональных позиций). В масштабах ЕС по индексу «цифровой компетентности» Норвегия – в тройке лидеров, уступая Дании и Швеции. Это лишний раз подтверждает зависимость инновационного развития от уровня развития как экономики в целом, так и науки, культуры и т.д. В отличие от Европы, Австралия в развитии информационной сферы ориентируется на рынок и частное предпринимательство и имеет при этом заметные успехи в развитии инфокоммуникации. Таким образом, в этом варианте фактор институциональный не определяет эффективности важнейшей сферы экономического развития.

Завершающаяся глава этой коллективной работы – *нематериальные факторы в развитии сырьевых отраслей* – явная новизна в исследовании факторов экономического развития. Границы между сферой производственной и «сферой услуг», в том числе в статистических официальных показателях, уже продолжительное время являются нерешённой спорной проблемой. А между тем реальные и растущие взаимосвязи между технологиями сервисными и индустриальными прослеживаются на всех уровнях хозяйства. Доля занятых в сервисном секторе в США и Великобритании превысила 50%, а в странах ОЭСР – 40%.

Взаимодействие нематериальных факторов и их комбинаций с вещественными «элементами» в этой главе исследуется на примерах горнорудной индустрии как самой типичной отрасли в ресурсных странах. Статистическая база исследования невелика, тем не менее по ряду источников можно определить структурные показатели участия «услуг» в добывающих отраслях. О масштабах и динамике *потоков услуг* (в стоимостном исчислении) автор судил по международной статистике межотраслевых балансов. Самые высокие показатели доли в расходах на высокотехнологичные и наукоёмкие услуги (от 17 до 25%) были в Канаде, Нидерландах, Норвегии, США, а из ресурсозависимых бедных стран – только в Бразилии (25%); показатель для России – 6,9%.

Далее автор приводит очень детальные данные, главным образом по структуре различного рода именно услуг, в том числе в структуре сырьевых компаний, что, на мой взгляд, уводит внимание читателя не только от темы самой главы, но и от анализа процессов, в том числе общеэкономических, характерных для перехода на инновационный путь

развития для развитых отраслей в целом. А это – цель всей работы. Тем не менее, этот в большой степени теоретический раздел – вклад в дальнейшее исследование процесса перехода экономики на новую ступень развития в мировом масштабе.

Выводы

Избранная авторами тема довольно сложна и расширяет круг исследуемых стран с уникальными условиями в каждой из них. Авторы показали, что

тем не менее источником и «зачинщиком» новых технологий остаются развитые страны. Зарубежный опыт, возможности и препятствия к модернизации на современном этапе экономического развития может и должен быть реализован для выбора верного пути развития экономики *России*, которая, по данным анализа десяти самых богатых природными ресурсами стран, занимает *первое место* по совокупной стоимости доказанных запасов полезных ископаемых, опережая США и Саудовскую Аравию (стр. 22).

Об авторе:

Ночевкина Луиза Петровна, главный научный сотрудник, Отдел науки и инноваций, Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений имени Е. М. Примакова Российской академии наук (117997, Россия, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 23), доктор экономических наук, профессор, l.nochevkina@imemo.ru

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

About the author:

Luiza P. Nochevkina, Chief Researcher, Science and Innovation Department, Primakov National Research Institute of World Economy and International Relations, Russian Academy of Sciences (23, Profsoyuznaya Str., Moscow, 117997), Moscow, Russian Federation, Doctor of Economic Sciences, Professor, l.nochevkina@imemo.ru

The author have read and approved the final manuscript.

