

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ



DOI: 10.26794/2304-022X-2019-9-1-6-19

УДК 33.024(045)

JEL O32, O33

Институциональные механизмы обеспечения научно-технологического прорыва в экономике России

Н.М. Абдикеев^а, Ю.С. Богачев^б, С.Р. Бекулова^с

Институт промышленной политики и институционального развития, Финансовый университет, Москва, Россия

^а <https://orcid.org/0000-0002-5999-0542>; ^б <https://orcid.org/0000-0002-8595-7674>^с <https://orcid.org/0000-0003-1384-4694>

АННОТАЦИЯ

В работе анализируются механизмы институционального обеспечения инновационной деятельности, направленной на решение стратегических задач научно-технического прорыва в экономике России. Показано, что развитие инновационного сектора в обрабатывающей промышленности способствует консервации ее архаичной структуры, усилению зависимости от импорта технологий. В структуре инновационных товаров по уровню новизны ведущие позиции занимают товары, новые для предприятия. В то время как в отечественных разработках практически отсутствуют технологии, новые для мирового рынка. В модели организации инновационной деятельности в России нет механизмов создания условий научно-технологического прорыва и преобразования научно-технических достижений мирового уровня в прорывные технологии. Показано, что Россия обладает научным потенциалом прорывных технологий. Обсуждаются механизмы организации разработок прорывных технологий на основе кооперации ученых академической, вузовской, ведомственной науки и научно-исследовательских организаций бизнес-структур. Предлагается сконцентрировать ресурсы институтов развития на организационные и финансовые поддержки создания и реализации программы перспективных междисциплинарных исследований, проводимых на сетевых принципах в рамках мегапроектов. Для эффективной реализации прорывных технологий в целях ускорения экономического развития страны необходимо перейти от отраслевых стратегий и программ развития к общегосударственной стратегии и программе развития отечественной обрабатывающей промышленности, предусматривающих интенсификацию межрегионального и межотраслевого взаимодействия на сетевых принципах. Для обеспечения этого взаимодействия предлагается создание системы институтов координации и управления с широкими полномочиями, кадровый потенциал которых должен формироваться с привлечением ведущих ученых, специалистов реального сектора экономики и менеджеров бизнес-структур. Для обеспечения эффективной реализации стратегии научно-технического прорыва необходимо создание в образовательной системе институтов, содействующих удовлетворению потребности реальной экономики в кадрах, компетенции которых соответствуют требованиям шестого технологического уклада.

Ключевые слова: инновационная деятельность; инновационный сектор; обрабатывающая промышленность; технологический уклад; передовые технологии; уровень новизны инновационных товаров; прорывные технологии; научный потенциал; мегапроекты; 100 лучших изобретений; человеческий потенциал

Для цитирования: Абдикеев Н.М., Богачев Ю.С., Бекулова С.Р. Институциональные механизмы обеспечения научно-технологического прорыва в экономике России. *Управленческие науки*. 2019;9(1):6-19. DOI: 10.26794/2404-022X-2019-9-1-6-19

ORIGINAL PAPER

Institutional Mechanisms for Ensuring a Scientific and Technological Breakthrough in the Russian Economy

N.M. Abdikeev^а, Yu.S. Bogachev^б, S.R. Bekulova^с

Institute of Industrial Policy and Institutional Development, Financial University, Moscow, Russia

^а <https://orcid.org/0000-0002-5999-0542>; ^б <https://orcid.org/0000-0002-8595-7674>^с <https://orcid.org/0000-0003-1384-4694>

ABSTRACT

The article analyzes the mechanisms of institutional support of innovation activities aimed at solving the strategic tasks of a scientific and technical breakthrough in the Russian economy. It is shown that the development of the

innovation sector in the manufacturing industry contributes to the preservation of its archaic structure, increasing dependence on technology imports. In the structure of innovative products in terms of novelty, new products for the enterprise occupy leading positions. In domestic developments, there are practically not new technologies for the world market. In the model for organizing innovation activity in Russia, there are no mechanisms for creating conditions for a scientific and technological breakthrough, mechanisms for transforming world-class scientific and technological achievements into breakthrough technologies. It is shown that Russia has the scientific potential of breakthrough technologies. The mechanisms of organizing the development of breakthrough technologies based on the cooperation of scientists from academic, university, departmental science and organizations of business structures are discussed. It is proposed to concentrate the resources of development institutions on organizational, financial support for the creation and implementation of a program of promising interdisciplinary research conducted on network principles in the framework of mega-projects. In order to effectively implement breakthrough technologies in order to accelerate the economic development of the country, it is necessary to move from sectoral development strategies and programs to a nationwide strategy and development program for the domestic manufacturing industry, providing for the intensification of interregional and intersectoral interaction based on network principles. To ensure this interaction, it is proposed to create a system of institutes for coordination, regulation, and management with broad powers. The personnel potential of these institutions is shaped by the involvement of leading scientists, specialists in the real sector of the economy and managers of business structures. To ensure the effective implementation of the strategy of a scientific and technical breakthrough, it is necessary to create institutions in the educational system that will help meet the needs of the real economy in personnel whose competencies meet the requirements of the sixth technological order.

Keywords: innovation activity; innovation sector; manufacturing industry; technological structure; advanced technologies; level of novelty of innovative products; breakthrough technologies; scientific potential; mega-projects; 100 of the best inventions; human potential

For citation: Abdikeev N.M., Bogachev Yu.S., Bekulova S.R. Institutional mechanisms for ensuring a scientific and technological breakthrough in the Russian economy. *Upravlencheskie nauki = Management Sciences in Russia*. 2019;9(1):6-19. (In Russ.). DOI: 10.26794/2404-022X-2019-9-1-6-19

В экспертном и предпринимательском сообществах, органах законодательной и исполнительной власти сформировался консенсус, что устойчивое социально-экономическое развитие России возможно только в рамках инвестиционной инновационной модели. По инициативе Правительства России были подготовлены и опубликованы в 2015–2017 гг. национальные доклады «Об инновациях в России», в которых были представлены ключевые направления государственной политики по институциональному обеспечению повышения эффективности инновационной деятельности в России с целью выхода на позиции развитых стран в соответствующем мировом рейтинге¹. При этом для достижения указанной выше цели рекомендуется развивать англо-саксонскую модель инновационного сектора экономики, в котором основным субъектом является частный бизнес.

Возникает вопрос: в какой степени эта модель обеспечит достижение стратегических целей научно-технологического и социально-экономического прорыва, сформулированных в Указе Пре-

зидента от 07.05.2018 № 204²? Анализ результатов инновационной деятельности в России за период 2013–2017 гг. в определенной степени дает основания для ответа на этот вопрос. Статистические данные свидетельствуют о том, что структура обрабатывающей промышленности практически не изменилась. Однако следует отметить некоторый тренд в сторону уменьшения суммарной доли высокотехнологичных секторов обрабатывающей промышленности в общей стоимости ее продукции. Так, в 2013–2014 гг. она составляла 29–30%, в 2015–2017 гг. — 26,5%. Но при этом следует отметить, что в 2017 г. доля высокотехнологичного сектора была наименьшей (3,8%) за весь период 2013–2017 гг., что в 1,8 раза меньше максимальной величины 7,1% в 2016 г. (табл. 1).

Но производства, формирующие этот сектор обрабатывающей промышленности, являются ядром шестого технологического уклада. Поэтому в развитых странах суммарная доля высокотехнологичных производств составляет 47%, при этом

¹ Национальные доклады «Об инновациях в России» — 2015–2017 гг.

² Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (ред. от 19.07.2018). СПС «КонсультантПлюс».

Таблица 1 / Table 1

**Структура обрабатывающей промышленности России, % /
The structure of the manufacturing industry in Russia, %**

Сектор / Sector	2013	2014	2015	2016	2017
Высокотехнологичный / Hi-tech mid-range	6,5	6,9	6,6	7,1	3,8
Среднетехнологичный высокого уровня / High-tech mid-range	23,3	21,9	19,5	19,5	22,9
Среднетехнологичный низкого уровня / Low-tech mid-range	45,8	45,5	50,1	47,7	54,3
Низкотехнологичный / Low technology	21,5	22,9	20,7	22,1	19,0

Источник / Source: составлено авторами на основе данных сборников Росстата «Наука. Технологии. Инновации» 2014–2019 гг. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science/ (дата обращения: 13.02.2019) / compiled by the authors on the basis of data from the Rosstat Collection "Science. Technology. Innovations", 2014–2019. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science/ (accessed on 13.02.2019).

Таблица 2 / Table 2

**Структура экспорта отраслей обрабатывающей промышленности в 2017 г. /
Export structure of manufacturing industries in 2017**

Обрабатывающие производства (ОП) / Manufacturing (MI)	Инновационные товары, работы, услуги / Innovative products, works, services			Общее производство / Total production	
	Всего, млн руб. / Total, mln rub.	Доля экспорта, % / Export share, %	Структура экспорта, % / Export structure, %	Общий экспорт, млн руб. / Total exports, mln rub.	Структура, % / Structure, %
Высокотехнологичные / High tech	10 361,4	6	2	77 905,3	1
Среднетехнологичные высокого уровня / Medium-tech high level	210 505,9	18	32	1 340 801,9	16,4
Среднетехнологичные низкого уровня / Low-tech mid-tech	335 217,7	30	51	6 094 867,3	74,7
Низкотехнологичные / Low-tech	99 353,8	26	15	6 409 992,3	7,9
Всего / Total	655 438,8	23	100	81 545 66,7	100,0

Источник / Source: составлено авторами на основе данных сборников Росстата «Наука. Технологии. Инновации» 2014–2019 гг. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science/ (дата обращения: 13.02.2019) / compiled by the authors on the basis of data from the Rosstat Collection "Science. Technology. Innovations", 2014–2019. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science/ (accessed on 13.02.2019).

на высокотехнологичный сектор приходится 19% общей стоимости отгруженной продукции обрабатывающей промышленности.

Кроме того, в настоящее время экспортный потенциал обрабатывающей промышленности формируется в основном в двух низкотехнологичных секторах (среднетехнологичный низкого уровня, низкотехнологичный). В этих секторах формируется более 80% экспортной продукции (табл. 2).

Даже в инновационном секторе обрабатывающей промышленности на эти секторы приходится 56% экспортной инновационной продукции.

В 2017 г. доля инновационных товаров в отраслях высокотехнологичного сектора заметно уменьшилась по сравнению с 2016 г. на 3,5% (табл. 3).

Аналогичный тренд наблюдается в среднетехнологичном секторе низкого уровня (падение на 4,9%).

Таблица 3 / Table 3

Структура инновационного сектора обрабатывающей промышленности 2013–2017 гг., % /
The structure of the innovation sector of the manufacturing industry in 2013–2017, %

	2013		2014		2015		2016		2017	
	a*	b**	a*	b**	a*	b**	a*	b**	a*	b**
Высокотехнологичный / Hi-tech mid-range	16,9	10,0	17,7	12,4	18,6	12,5	18,2	12,7	14,7	6,6
Среднетехнологичный высокого уровня / High-tech mid-range	15,4	32,6	14,8	33,9	13,8	27,0	13,1	25,0	15,3	40,8
Среднетехнологичный низкого уровня / Low-tech mid-range	12,1	50,5	8,8	43,5	10,4	50,2	11,1	51,9	6,2	39,1
Низкотехнологичный / Low technology	3,5	6,9	4,1	10,2	4,6	10,3	4,8	10,4	6,1	13,5

Примечание / Note:

* Доля инновационной продукции от общего объема отгруженной продукции сектора / A share of innovative products from the total amount of the shipped products.

** Доля инновационной продукции сектора в общем объеме инновационной продукции обрабатывающей промышленности / A share of innovative products of the sector from the total amount of innovative products of the manufacturing industry.

Источник / Source: составлено авторами на основе данных сборников Росстата «Наука. Технологии. Инновации» 2014–2019 гг. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science/ (дата обращения: 13.02.2019) / compiled by the authors on the basis of data from the Rosstat Collection "Science. Technology. Innovations", 2014–2019. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science/ (accessed on 13.02.2019).

При этом в среднетехнологичном высокого уровня и низкотехнологичном секторах наблюдается увеличение на 2,2 и 2,3% соответственно. Динамика развития инновационного сектора в различных секторах обрабатывающей промышленности привела к тому, что в 2017 г. доля низкотехнологичных секторов увеличилась на 6%, т.е. консервируется архаичная структура обрабатывающей промышленности. Об этом свидетельствуют данные *табл. 4*.

Согласно данным *табл. 4* масштаб разработки отечественных передовых технологий таков, что обновление используемой в производстве технологической базы возможен, в лучшем случае, через 60 лет, а в основном — через 100 и более лет. Сопоставление данных по количеству используемых технологий до 1 года и количество разработанных в России, показывает, что последние составляют в основном около 10%, за исключением направления «Автоматизированные погрузочно-разгрузочные операции; транспортировка материалов и деталей». В любом случае они составляют значительно меньшую часть, что свидетельствует о технологической зависимости промышленного производства России от зарубежных технологий.

Поэтому для достижения стратегической цели необходимо войти в 5 наиболее развитых в эко-

номическом отношении стран, создать условия опережающего развития высокотехнологического сектора обрабатывающей промышленности и заметного повышения его конкурентоспособности на глобальном рынке. Данные по структуре инновационного сектора обрабатывающей промышленности свидетельствуют, что вклад инновационной продукции высокотехнологичного сектора (6,6%) находится на самом низком уровне по сравнению с таковым других секторов обрабатывающей промышленности (см. *табл. 3*).

В этом секторе, как и в других секторах обрабатывающей промышленности, инновационная деятельность в основном направлена на освоение уже известных на мировом рынке технологий. В структуре инновационных товаров по уровню новизны доля продукции для рынка составляет меньше 1% общего объема отгруженной продукции (*табл. 5*).

Такая направленность инновационной деятельности в России не способствует увеличению ее потенциала на мировом рынке технологий. Россия имеет отрицательное сальдо в балансе платежей за экспорт, импорт технологий в размере 21 240 млн долл., в то время как в развитых странах наблюдается существенное положительное сальдо (в млн долл.): США — 41 943,0; Великобритания — 19 780,1;

Таблица 4 / Table 4

Разработка передовых производственных технологий по видам и уровню новизны в 2017 г. /
Development of the advanced production technologies by types and level of novelty in 2017

	Всего новых технологий, ед. / Total new technologies, units	Используемые технологии всего, ед. / Used technologies of all, units	Доля разработанных технологий в общем количестве используемых, % / The share of the developed technologies in the total number of used, %	Используемые технологии до 1 года, ед. / Used technologies up to 1 year	Доля разработанных технологий в общем числе технологий, используемых до 1 года, % / The share of developed technologies in the total number of technologies used up to 1 year, %
Передовые и производственные технологии / Advanced and Production Technologies	1402	240054	0,58	17243	8,1
Проектирование и инжиниринг / Design and Engineering	417	41130	1,01	4175	10,0
Производство, обработка и сборка / Production, processing and assembly	485	70160	0,69	5083	9,5
Автоматизированные погрузочно-разгрузочные операции; транспортировка материалов и деталей / The automated handling operations; transportirovka of materials and details	34	2484	1,37	175	19,4
Аппаратура автоматизированного наблюдения (контроля) / The equipment of the automated observation (control)	134	14329	0,94	1148	11,7
Связь и управление / Communication and management	218	99525	0,22	5089	4,3
Производственные информационные системы / Production Information Systems	44	7733	0,57	951	4,6
Интегрированное управление и контроль / Integrated management and control	70	4693	1,49	622	11,3

Источник / Source: составлено авторами на основе данных сборников Росстата «Наука. Технологии. Инновации» 2014–2019 гг. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science/ (дата обращения: 13.02.2019) / compiled by the authors on the basis of data from the Rosstat Collection "Science. Technology. Innovations", 2014–2019. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science/ (accessed on 13.02.2019).

Германия — 18 102,1; Франция — 1954,8; Италия — 1224,2; Япония — 27 652,6.

Таким образом, можно сделать вывод, что действующие в России механизмы организации инновационной деятельности как в государственном, так и в частном секторах экономики не способствуют созданию условий научно-технологического прорыва. В значительной степени

это обусловлено неадекватностью модели организации инновационной деятельности в России, которая представлена в Национальном докладе 2015 г.³

³ Национальный доклад «Об инновациях в России» — 2015. URL: https://www.rvc.ru/upload/iblock/b70/NROI_RVC.pdf (дата обращения: 13.02.2019).

Таблица 5 / Table 5

**Структура инновационных товаров по уровню новизны (в % от объема отгруженных товаров) в 2017 г. /
The structure of the innovation goods on novelty level (in % of volume of the shipped goods) in 2017**

Обрабатывающие производства (ОП) / Manufacturing (MI)	Новые для мирового рынка,% / New to the world market,%	Новые для рынка сбыта,% / New to sales market,%	Новые для организации,% / New to the organization,%
Высокотехнологичные / High tech	0,2	4,3	6,7
Среднетехнологичные высокого уровня / Medium-tech high level	0,7	3,2	8,4
Среднетехнологичные низкого уровня / Low-tech mid-tech	0,1	0,7	3,4
Низкотехнологичные / Low-tech	0,0	1,6	3,5

Источник / Source: составлено авторами на основе данных сборников Росстата «Наука. Технологии. Инновации» 2014–2019 гг. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science/ (дата обращения: 13.02.2019) / compiled by the authors on the basis of data from the Rosstat Collection “Science. Technology. Innovations”, 2014–2019. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science/ (accessed on 13.02.2019).

Идейной сущностью разработки является принятая во многих странах — лидерах по развитию инновационной экономики парадигма: ключевым фактором, определяющим эффективность и результативность инновационной деятельности, является наличие благоприятной для ученых, инноваторов и предпринимателей среды. Авторы разработки дают структурное описание этого понятия в виде пирамиды инноваций. При этом определяются элементы, из которых состоит среда, их структурное построение в виде иерархической последовательности потребностей инновационной среды.

В этой модели организации инновационной деятельности цель государственной политики — максимальное (в идеале) удовлетворение этих потребностей. Непосредственное взаимодействие субъектов инновационной деятельности и реального сектора экономики формирует рынок сбыта инноваций. Для описания инновационной среды авторы Национального доклада 2015 г. предусматривают совокупность показателей, распределенных по пяти иерархическим ступеням (слоям): условия для общественной жизни (институты), появления исследований (знание), развития (культура — отношение граждан страны к инновационному развитию), деятельности (инфраструктура), коммерциализации (рынки).

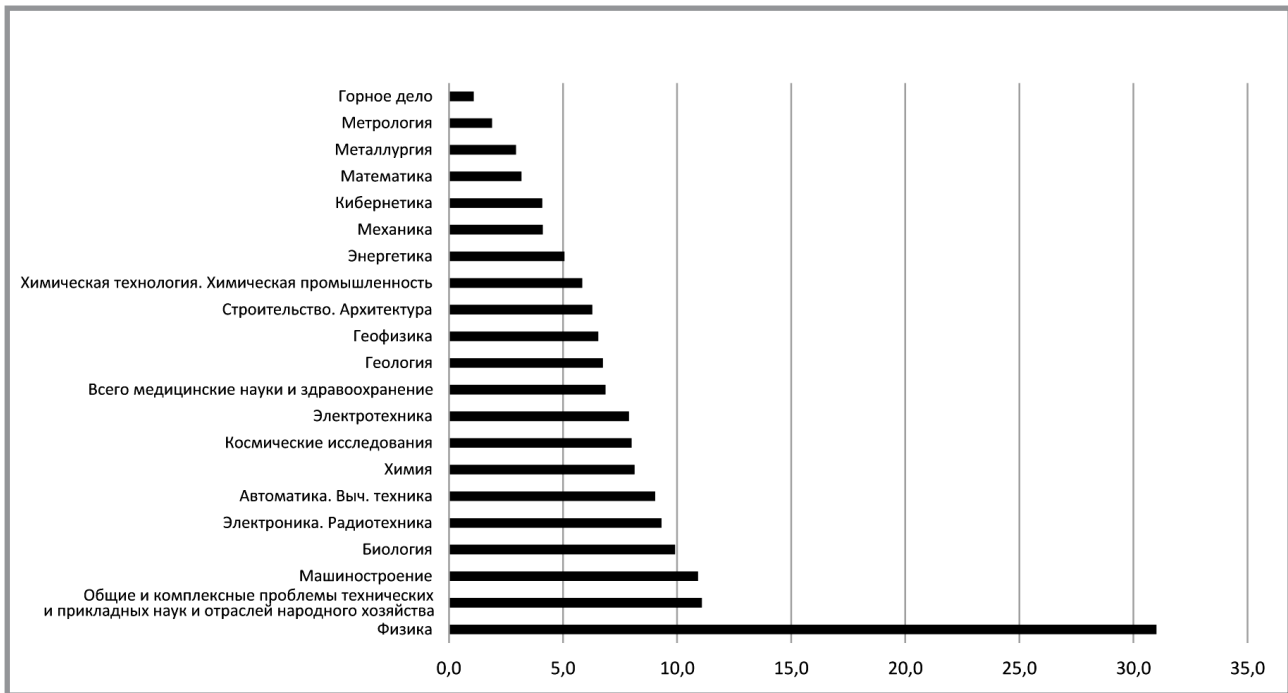
С нашей точки зрения эта модель не учитывает особенностей социально-экономического развития страны, состояния и динамики глобальной экономики (процессы, связанные с образовани-

ем шестого технологического уклада, торговые войны, санкции, препятствующие свободному обмену товарами, технологиями, людьми). Авторы докладов считают, что эта модель универсальна, но это не так. Эта модель отражает историческое развитие стран Западной Европы, США, Канады и ряда других стран.

Китай, Южная Корея, другие страны Юго-Восточной Азии в настоящее время являются драйверами развития мировой экономики. При этом Китай занимает ведущие позиции на рынках высокотехнологичной продукции, например фармацевтической, компьютеров, электроники, оптики, электротехнической, машиностроения и промышленного оборудования, автомобилей и транспортного оборудования⁴.

Если еще 10 лет назад Китай практически полностью зависел от технологий развитых стран, то в настоящее время, учитывая темпы роста числа патентов в области средних и высоких технологий китайских специалистов, с большой уверенностью можно утверждать, что он в значительной степени в состоянии обеспечить технологическое развитие своей экономики. Это свидетельствует об эффективности китайской модели инновационного сектора экономики с ведущей ролью государства.

⁴ Данные сборников Росстата «Наука. Технологии. Инновации» 2014–2019 гг. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science/ (дата обращения: 13.02.2019).



Доля статей с уровнем цитируемости больше средней цитируемости по тематической категории Web of Science, % (данные 2015 г.) / The share of papers with a citation level higher than the average citation by thematic category of Web of Science, % (2015 data)

Источник / Source: составлено авторами на основе данных информационной системы «Карта российской науки» / compiled by the authors on the basis of the data of the information system "Map of Russian Science".

Китаю удалось вернуть многих ученых, признанных мировым сообществом, и сформировать одну из лучших в мире систем подготовки специалистов. Несмотря на эти достижения, Китай занимает только 22-е место⁵ [1] в глобальном инновационном рейтинге, что неудивительно, поскольку его система показателей отражает западную модель сектора инноваций.

Учитывая это обстоятельство, нельзя согласиться с тем, что авторы Национального доклада используют для оценки эффективности функционирования инновационной системы России методы рейтингования, принятые в западных странах.

Следует отметить, что при формировании технологий, определяющих ядро шестого технологического уклада, используются научно-технические достижения мирового уровня. Они в основном создаются при ведущей роли в организации научно-технической деятельности государства даже в США.

В США при администрации президента были сформированы национальные инновационные системы по водородной энергетике, нанотехнологиям и разработке технологий добычи нефти и газа из сланцевых месторождений. Кроме того, в рамках государственно-частного партнерства формируются центры по разработке прорывных технологий [2].

Анализ кризисных ситуаций национальных экономик развитых и развивающихся стран за последние сорок лет показал конкурентное преимущество формирующейся в странах Юго-Восточной Азии экономической системы «интегральный строй» по сравнению с либеральными системами США и стран ЕС. Об этом свидетельствуют значительно большие темпы экономического роста в XXI в. и большая устойчивость к внешним и внутренним вызовам экономик азиатских стран. Теоретическое описание экономической системы «интегральный строй» дали П. А. Сорокин [3] и С. Ю. Глазьев [4]. В этой системе, в отличие от либеральных, хозяйственная деятельность направлена на социально-экономическое развитие с учетом интересов всех групп населения, а не на создание условий

⁵ Национальный доклад «Об инновациях в России» — 2016. URL: https://www.rvc.ru/upload/iblock/b6d/RVK_innovation_2016_v.pdf (дата обращения: 13.02.2019).

повышения прибыли. Поскольку в современных условиях локомотивом экономического развития является человеческий капитал, то в рамках рассматриваемой системы создаются наилучшие условия для государственного планирования и регулирования его воспроизводства, при этом концентрируя внимание на его интеллектуальной компоненте.

При формировании механизмов институционального обеспечения научно-технологического прорыва необходимо учитывать ряд факторов. В условиях ограничений внешнеэкономических связей России вследствие введенных санкций актуальной становится проблема экономической и технологической суверенности, т.е. обеспечения внутренними ресурсами повышения качества жизни населения на уровне развитых стран и создания системы противостояния внешним вызовам в условиях нарастания геополитической напряженности.

Поэтому необходимо создать механизмы образования научно-технических достижений мирового уровня в прорывные технологии, соответствующие требованиям шестого технологического уклада. К сожалению, в настоящее время инновационная деятельность в России плохо использует имеющийся научный потенциал мирового уровня. В то же время анализ показывает, что Россия обладает научным потенциалом мирового уровня (см. рисунок).

На этой диаграмме представлены доли научных публикаций отечественных ученых в тематических категориях Web of Science, которые имеют цитирование, превышающее средний уровень цитирования в соответствующей категории. Из диаграммы следует, что максимальный научный потенциал формируется в рамках исследований по научной области «Физика». Но практически по всем областям знаний имеются научные достижения, которые могут быть использованы для разработки прорывных технологий: Общие и комплексные проблемы технических и прикладных наук и отраслей народного хозяйства, Машиностроение, Биология, Электроника, Автоматика и т.д.

Анализ показывает, что в основном эти достижения (на 80%) формируются в рамках совместных исследований с зарубежными учеными, поэтому необходимо создать условия привлечения этих ученых для разработки прорывных технологий в России. В работе [5] представлен механизм при-

влечения достижений ученых для научно-технологического развития России.

Можно предложить также механизм организации выбора достижений мирового уровня по отечественным публикациям в России. Для этого надо организовать мониторинг цитируемости публикаций по тематическим категориям в системе изданий RSCI и определять среднее значение цитируемости публикаций в рамках категорий за период 2–5 лет. Это дает возможность найти публикации, цитируемость которых превышает среднее значение. Проведение этой процедуры по публикациям последних 10 лет позволит определить коллективы, работающие на мировом уровне.

Анализ ведомственной подчиненности организаций, коллективы которых генерируют научно-технические достижения мирового уровня, показывает, что в основном это организации Российской академии наук. В табл. 6 представлены данные по тематической структуре патентов, вошедших в базу данных «100 лучших изобретений России» за период 2015–2017 гг.

Обращают на себя внимание существенные изменения в структуре вкладов различных тематических направлений. Так, в 2015 г. более 50% всех патентов приходилось на тематические направления: энергетика, фармацевтика и машиностроение, но в 2017 г. на эти направления приходятся только 13%, причем патенты по направлению «Энергетика» отсутствуют. Ведущие позиции заняли компьютерная техника, медицина и медицинская техника, пищевая промышленность и сельское хозяйство, на которые приходится 47% всех патентов списка изобретений, вошедших в базу данных «100 лучших изобретений России» за 2017 г.

Следует отметить, что анализ списка изобретений, вошедших в базу данных «100 лучших изобретений России» за 2017 г., показывает, что правообладателями патентов являются в основном организации предпринимательского сектора, независимые изобретатели и университеты, на которые приходится 41, 19 и 15% соответственно общего числа патентов, вошедших в этот список. На Российскую академию наук приходится только 9% соответствующих патентов.

Таким образом можно сделать вывод, что научные достижения недостаточно активно используются при разработке патентов на изобретения. Отсутствует эффективная кооперация между Российской академией наук, с одной стороны, и уни-

Таблица 6 / Table 6

**Структура изобретений, вошедших в базу данных «100 лучших изобретений России» 2015–2017 гг. /
The structure of inventions that are included in the database “100 best inventions of Russia”, 2015–2017**

№		2015		2016		2017		Средняя волатильность / Average volatility
		Структура, % / Structure, %	Позиция в структуре / Position in structure	Структура, % / Structure, %	Позиция в структуре / Position in	Структура, % / Structure, %	Позиция в структуре / Position in	
1	Компьютерная техника / Computer technology	7,6	5	23,9	1	22	1	1,7
2	Медицина и медицинская техника / Medicine and medical technology	6,5	6	10,6	3	14	2	1,7
3	Пищевая промышленность и сельское хозяйство / Food industry and agriculture	1,1	11–13	9,7	4	11	3	3,8
4	Неорганические и полимерные соединения / Inorganic and polymeric compounds	3,3	9–10	3	10	9	4	2,5
5	Органические соединения / Organic compounds	13	4	2,2	11–12	8	5–6	3,0
6	Транспорт / Transport	5,4	7	2,2	11–12	8	5–6	2,3
7	Металлургическая промышленность и машиностроение / Metallurgical industry and engineering	14,1	3	3,7	9	7	7	2,3
8	Горное дело и строительство / Mining and construction	3,3	9–10	7,5	6	6	8–9	1,3
9	Фармацевтика / Pharmaceuticals	18,5	2	6,7	7–8	6	8–9	2,7
10	Измерительная техника / Measuring equipment	1,1	11–13	8,2	5	5	10	2,7
11	Биохимия / Biochemistry	4,3	8	6,7	7–8	4	11	1,5
12	Энергетика / Power industry	20,7	1	14,9	2	0	12–14	5,2
13	Электротехника и связь / Electrical engineering and communication	0	14	0,7	13	0	12–14	0,5
14	Текстильная и легкая промышленность / Textile and light industry	1,1	11–13	0	14	0	12–14	0,7

Источник / Source: составлено авторами на основе Списков изобретений, вошедших в базу данных «100 лучших изобретений России» за 2015–2017 гг. URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inventions_utility_models/impin (дата обращения: 13.02.2019) / compiled by the authors on the basis of the Lists of Inventions that are included in the database “100 best inventions of Russia”, 2015–2017. URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inventions_utility_models/impin (accessed on 13.02.2019).

верситетами, и предпринимателями, с другой стороны.

Результаты исследований представляют собой достижения в рамках одной, реже двух, предметных областей науки. Однако в настоящее время на первый план выходят междисциплинарные исследования в рамках многих предметных областей. Только результаты этих исследований позволят внести существенный вклад в решение узловых проблем развития современной науки. Например, проблемы лечения многих социально-значимых заболеваний могут быть решены на генетическом и клеточном уровне с привлечением достижений также специалистов по физике, математике, биологии, инженерных наук, в частности в области электроники и новых материалов.

По этой причине фонды поддержки развития науки в США, Японии, странах Европейского союза в последние годы основное внимание уделяют поддержке междисциплинарных исследований ведущими учеными разных научных организаций и университетов, т.е. на основе кооперации. Это направление организации финансовой поддержки позволяет сконцентрировать наиболее качественную часть интеллектуального потенциала страны для решения важнейших научных, технологических, экономических, социальных и иных проблем развития страны и общества.

В России в силу исторически сложившихся причин значительная часть ведущих ученых, имеющих высокий уровень признания мирового сообщества, интегрирована в мировой исследовательский процесс, выполняя совместные работы с зарубежными учеными на базе ведущих университетских и научных центров. Следует отметить, что многие из этих ученых являются лидерами в определенной области науки. Без активного участия ученых России невозможно решение задачи комплексной технологической модернизации экономики страны, повышение конкурентоспособности отечественной фундаментальной прикладной науки на мировом уровне.

Отечественная система поддержки ученых не охватывает наиболее качественную часть научной элиты России, которая востребована в развитых странах. Это приводит к довольно парадоксальной картине: федеральное бюджетное финансирование науки в пересчете на одного исследователя в США только в 2,5 раза больше, чем таковое в России в период 2010–2015 гг. В то же время масштаб и ка-

чество вклада ученых США в решение ключевых проблем современной науки, по крайней мере, на порядок больше, чем соответствующий вклад ученых России. Следует отметить, что отечественные фонды продолжают уделять большее внимание поддержке узкодисциплинарных исследований, в то время как наши системные исследования показывают, что наиболее качественная часть отечественных публикаций — это публикации совместных исследований междисциплинарного характера, формируемых на принципах самоорганизации учеными различных секторов науки России.

В связи с изложенным, с нашей точки зрения, целесообразно в качестве приоритета Российского научного фонда осуществлять организационную и финансовую поддержку мегапроектов по междисциплинарным исследованиям⁶ ученых России, имеющих среднее число цитирования на одну публикацию в течение 10 лет больше мирового уровня цитирования в тематических категориях, в которых представлены российские публикации. В 29 тематических категориях системы Web of Science существует более 100 публикаций, имеющих высокий уровень мирового признания. Тематические направления этих публикаций должны стать базой формирования тематических направлений мегапроектов. Фактически речь идет о создании программы перспективных междисциплинарных исследований, проводимых на сетевых принципах.

На повестке дня создание как на федеральном, так и на региональном уровнях условий опережающего развития высокотехнологичного и среднетехнологичного высокого уровня секторов обрабатывающей промышленности. Этому будет способствовать реализация научно-технологического прорыва в России [6]. Но при этом необходимо, чтобы соответствующие мероприятия по ее поддержке носили системный характер, при котором продукция указанных выше секторов обрабатывающей промышленности использовалась

⁶ Под мегапроектом будем понимать долгосрочную целевую программу (крупный инвестиционный проект, состоящий из множества проектов), характеризующуюся: системностью в решении ключевых проблем по переводу экономики на 6 ТУ; существенным долгосрочным влиянием на развитие экономики; высокой стоимостью; длительностью реализации (5–7 лет и более); определением условий для заинтересованности бизнеса в инновациях; созданием креативной среды.

бы в других отраслях отечественной экономики как инструмент технологической модернизации и развития транспортной, информационно-коммуникационной инфраструктуры и цифровой экономики. Для этого следует перейти от слабо связанных между собой и часто противоречивых отраслевых стратегий и программ к общегосударственной стратегии и программе развития отечественной обрабатывающей промышленности, предусматривающей интенсификацию межрегионального и межотраслевого взаимодействия на сетевых принципах организации.

Для достижения целей стратегии необходимо сформировать институты координации и управления с широкими полномочиями ведущих ученых, специалистов реального сектора экономики и менеджеров бизнес-структур. Это позволит на основе не связанных между собой направлений инновационной активности ее субъектов сформировать систему институтов, концентрирующих интеллектуальные, материальные, организационные и финансовые ресурсы на решение ключевых проблем реализации научно-технического прорыва в России.

Для эффективного инновационного развития национальной экономики необходима соответствующая заинтересованность в нем хозяйствующих субъектов, органов государственной власти всех уровней, экспертного сообщества, в том числе ученых, гражданского общества, другими словами, нужна экосистема инноваций. При мониторинге экосистемы инноваций необходима система показателей, характеризующих практическое воплощение этой заинтересованности и его соответствие целям и задачам реализации научно-технологического прорыва в России, а также факторы его определяющие.

Анализ данных Росстата⁷ показывает, что почти 80% всех затрат на инновационное развитие приходится на предприятия с числом занятых больше 1000 человек. В то время как на предприятиях, в которых работают меньше 250 человек, эти затраты составляют только 7% общих затрат. На крупных предприятиях (численность больше 1000 человек)

⁷ Разработка комплексной системы финансово-экономических и организационно-управленческих механизмов государственного стимулирования инновационной активности предприятий в целях эффективной реализации промышленной политики: Отчет о НИР по государственному заданию Финансовому ун-ту при Правительстве РФ. М.; 2017.

интенсивность этих затрат больше в 2 раза, чем на средних и малых. В работе [7] показано, что три отрасли обрабатывающей промышленности производят 54% всего объема обрабатывающей промышленности. Причем эти отрасли относятся к среднетехнологичному низкого уровня и низкотехнологичному секторам. Этот факт свидетельствует о том, что низкий уровень диверсификации обрабатывающей промышленности является сдерживающим фактором технологического развития отечественной экономики.

Другой причиной являются существующие организационные формы хозяйствующих субъектов в обрабатывающей промышленности. Это показано в аналитическом материале⁸. В крупных компаниях заинтересованы в локализации производства в ее рамках даже в ущерб его эффективности [8]. Единственным интегратором инноваций является топ-менеджмент. Руководство компаний проводит политику концентрации финансовых потоков в системе управления. Профиль производственной цепочки в этих компаниях принципиально отличается от такового в ведущих промышленных компаниях.

В зарубежных компаниях интеграторы инноваций распределены вдоль производственной цепочки. Это приводит к соответствующему перераспределению финансовых потоков и формированию облака инновационных компаний, специализирующихся на разработке продуктовых и технологических инноваций. При этом, как правило, эти компании эффективно взаимодействуют с ведущими университетами, имеющими высокую научную репутацию в мировом сообществе.

Известно, что человеческий капитал является одним из ключевых факторов развития экономики. Однако реакция отечественных органов власти на это утверждение проявляется только в рассмотрении возможности увеличения финансирования образования. При этом не учитывается, что при реализации стратегии научно-технологического прорыва в России формируется потребность в специалистах, компетенции которых удовлетворяют требованиям шестого технологического уклада и промышленной революции 4.0. В соответствии с этой потребностью и должна функционировать

⁸ Поставщики авиапрома. Целевое состояние. Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, Strategy Partners Group.

система образования. Как следствие, необходимо с учетом этой потребности в системе подготовки профессиональных кадров разного уровня актуализировать перечень специальностей с их компетенциями. Поэтому инструмент мониторинга инновационной деятельности в России следует ориентировать на определение степени готовности образовательной системы обеспечить потребности экономики в кадрах с указанными компетенциями [9].

Рассмотренный в национальных докладах об инновациях в России 2015 и 2016 гг. инструмент «Воронка инноваций „изобретение — коммерциализация — инновация”» позволяет оценить этапы инновационного цикла преобразования идеи в инновационный продукт. На стадии изобретения по представлению авторов национальных докладов необходима оценка коммерческого потенциала изобретения и уровня его востребованности бизнесом. На втором этапе рассматривается конкурентоспособность инновационной продукции и востребованность ее на рынке. На третьем этапе анализируются жизненный цикл продукции и эффективность коммерциализации инновации. Все эти этапы являются составляющими программы инновационного развития экономики развитых стран. В России практически отсутствуют программы, в которых реализуются все этапы инновационного цикла. В одних программах упор делается на разработки технологий с требованием ее патентования, в других — поддерживается освоение некоторых технологий. В результате наблюдается размыкание инновационного цикла и в конечном счете низкая эффективность государственных программ поддержки инновационного развития экономики России.

Для качественного регулирования инновационной деятельности необходима информация о всех этапах формирования инноваций. При этом каждый этап рассматривается как структурный элемент в цепочке разработки, освоения и коммерциализации инноваций. Следовательно, для определения эффективности работы этого элемента необходимо охарактеризовать ресурсы, поступающие на его вход, продукцию на выходе, систему преобразований ресурсов в продукцию. Техно-экономические характеристики продукции накладывают определенные ограничения на соответствующие характеристики ресурсов на входе элемента и системы преобразований. По-

скольку в непрерывно функционирующей инновационной цепочке продукция на выходе одного элемента является ресурсом на входе соседнего с ним элемента, то требования по указанным выше технико-экономическим характеристикам к каждому элементу должны быть сопряжены между собой. С этой точки зрения система показателей инновационной деятельности должна быть функциональной — они должны показывать, какие структурные элементы ограничивают повышение качества и масштаба инноваций. Это дает информацию для разработки адресных управленческих мероприятий по повышению эффективности работы инновационной цепочки.

В работе⁹ предложена организация полного инновационного цикла в рамках мегапроекта. В этом инструменте на сетевых принципах формируется система кооперации ученых, разработчиков сложной продукции, специалистов по организации массового производства и вывода продукции на рынок.

Резюмируя сказанное выше можно сделать вывод, что основная направленность механизмов институционального обеспечения научно-технического прорыва экономики России должна содействовать:

- организации платформы генерации знаний мирового уровня и системные преобразования их в прорывные технологии;
- созданию условий для воспроизводства кадрового потенциала науки и промышленности для обеспечения потребностей внутреннего и внешнего рынков высокотехнологичной продукции;
- повышению инновационной мобильности предприятий обрабатывающей промышленности;
- увеличению межотраслевого взаимодействия в целях обеспечения отечественной высокотехнологичной продукцией развитие транспортной, информационно-коммуникационной инфраструктуры;
- созданию научно-технической и промышленной базы развития цифровой экономики в России.

⁹ Разработка комплексной системы финансово-экономических и организационно-управленческих механизмов государственного стимулирования инновационной активности предприятий в целях эффективной реализации промышленной политики: Отчет о НИР по государственному заданию Финансовому ун-ту при Правительстве РФ. М.; 2017.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Статья подготовлена в рамках исследований, выполненных за счет бюджетных средств, по плану НИР по Государственному заданию Финансового университета на 2019 г. по теме «Разработка инструментария организационно-правового и финансового обеспечения технологического рывка экономики России».

ACKNOWLEDGEMENT

The paper is based on the results of the budgetary funded research under R & D Plan made by a State assignment to the Financial University in 2019 on the topic “Development of the Toolbar for Organizational, Legal and Financial Support of the Technological Breakthrough of the Russian Economy”.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Садовничий В. А., Акаев А. А., Коротаев А. В., Малков С. Ю. Комплексное моделирование и прогнозирование развития стран БРИКС в контексте мировой динамики. М.: Наука; 2014. 382 с.
2. Дежина И. Г., Пономарев А. К. Перспективные производственные технологии: новые акценты в развитии промышленности. *Форсайт*. 2014;8(2):16–29.
3. Сорокин П. А. Главные тенденции нашего времени. Пер. с англ. М.: Наука; 1997. 350 с.
4. Глазьев С. Ю. Рывок в будущее: Россия в новых технологическом и мирохозяйственном укладах. М.: Книжный мир; 2018. 768 с.
5. Богачев Ю. С., Октябрьский А. М., Рубвальтер Д. А. Механизмы развития инновационной экономики в современных условиях. *Экономическая наука современной России*. 2009;(2):63–75.
6. Эскиндаров М. А., Абдикеев Н. М., ред. Реальный сектор экономики в условиях новой промышленной революции. М.: Когито-Центр; 2019. 428 с.
7. Богачев Ю. С. Технологичная структура обрабатывающей промышленности — фактор устойчивого развития экономики России. *Управленческие науки*. 2017;7(3):21–29.
8. Рудашевский В. Д. Локализация производства. *Стратегия*. 2017;(2):38–43.
9. Богачев Ю. С., Васильева Л. В. К проблеме институционального обеспечения воспроизводства человеческого капитала. *Вопросы статистики*. 2015;(12):27–35.

REFERENCES

1. Sadovnichii V. A., Akaev A. A., Korotaev A. V., Malkov S. Yu. Comprehensive modeling and forecasting of the development of the BRICS countries in the context of world dynamics. Moscow: Nauka; 2014. 382 p. (In Russ.).
2. Dezhina I. G., Ponomarev A. K. Perspective production technologies: New accents in the development of industry. *Forsait = Foresight and STI Governance*. 2014;8(2):16–29. (In Russ.).
3. Sorokin P. A. The basic trends of our times. Transl. from Eng. Moscow: Nauka; 1997. 350 p. (In Russ.).
4. Glaz'ev S. Yu. Breakthrough to the future: Russia in new technological and global economic paradigms. Moscow: Knizhnyi mir; 2018. 765 p. (In Russ.).
5. Bogachev Yu. S., Oktyabrskiy A. M., Rubvalter D. A. Mechanisms of development of innovative economy in modern conditions. *Ekonomicheskaya nauka sovremennoi Rossii = Economics of Contemporary Russia*. 2009;(2):63–75. (In Russ.).
6. Eskindarov M. A., Abdikeev N. M., eds. The real sector of the economy in the new industrial revolution. Moscow: Kogito-Center; 2019. 428 p. (In Russ.).
7. Bogachev Yu. S. Technological structure of the manufacturing industry — a factor in the sustainable development of the Russian economy. *Upravlencheskie nauki = Management Science*. 2017;7(3):21–29. (In Russ.).
8. Rudashevskii V. D. Localization of production. *Strategiya*. 2017;(2):38–43. (In Russ.).
9. Bogachev Yu. S., Vasil'eva L. V. On the issue of institutional support for the reproduction of human capital. *Voprosy statistiki*. 2015;(12):27–35. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Нияз Мустякимович Абдикеев — доктор технических наук, профессор, директор Института промышленной политики и институционального развития, Финансовый университет, Москва, Россия
NAbdikeev@fa.ru

Юрий Сергеевич Богачев — доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник Института промышленной политики и институционального развития, Финансовый университет, Москва, Россия
YUSBogachev@fa.ru

Сузанна Робертиновна Бекулова — младший научный сотрудник Института промышленной политики и институционального развития, Финансовый университет, Москва, Россия
SRBekulova@fa.ru

ABOUT THE AUTHORS

Niyaz M. Abdikeev — Dr. Sci. (Tech.), Professor, Director of the Institute of Industrial Policy and Institutional Development, Financial University, Moscow, Russia
NAbdikeev@fa.ru

Yuriy S. Bogachev — Dr. Sci. (Phys. And Math.), Senior Researcher of the Institute of Industrial Policy and Institutional Development, Financial University, Moscow, Russia
YUSBogachev@fa.ru

Suzanna R. Bekulova — Junior Researcher of the Institute of Industrial Policy and Institutional Development, Financial University, Moscow, Russia
SRBekulova@fa.ru

Заявленный вклад авторов:

Абдикеев Н.М. — разработка концепции исследования, формулировка методов исследования, определение механизмов институционального обеспечения научно-технического прорыва.

Богачев Ю.С. — разработка концепции исследования, обобщение мирового опыта институционального обеспечения научно-технического прорыва, разработка механизмов институционального обеспечения научно-технического прорыва, анализ статистических данных.

Бекулова С.Р. — сбор данных для проведения исследования, анализ и обработка статистических данных, подготовка текста статьи.

The declared contribution of the authors:

Abdikeev N.M. — design the research concept; formulation of research methods; determination of the institutional support mechanisms of a scientific and technical breakthrough.

Bogachev Yu. S. — design the research concept; generalization of world experience of institutional support of scientific and technical breakthroughs; design mechanisms of institutional support of scientific and technical breakthroughs; analysis of statistical data.

Bekulova S.R. — data collection for research; statistical analysis of data, preparation of the article's text.

Статья поступила 04.03.2019; принята к публикации 07.03.2019.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was received 04.03.2019; accepted for publication 07.03.2019.

The authors read and approved the final version of the manuscript.