

Н.Г. КУРАКОВА,

д.б.н., директор Центра научно-технической экспертизы ИПЭИ РАНХиГС при Президенте РФ, г. Москва, Россия, idmz@mednet.ru

В.Г. ЗИНОВ,

д.э.н., главный научный сотрудник Центра научно-технической экспертизы ИПЭИ РАНХиГС при Президенте РФ, г. Москва, Россия, zinov-v@yandex.ru

Л.А. ЦВЕТКОВА,

к.б.н., ведущий научный сотрудник Центра научно-технической экспертизы ИПЭИ РАНХиГС при Президенте РФ, г. Москва, Россия, tsvetkova-la@ranepa.ru

ВЫБОР НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИОРИТЕТОВ С ПОТЕНЦИАЛОМ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ИНДУСТРИЙ: СИСТЕМА ИЗМЕРЯЕМЫХ ИНДИКАТОРОВ¹

УДК 336.53

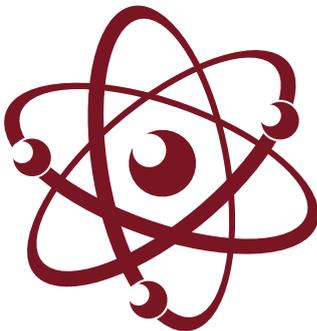
Куракова Н.Г., Зинов В.Г., Цветкова Л.А. *Выбор научно-технологических приоритетов с потенциалом создания новых индустрий: система измеряемых индикаторов* (Центр научно-технической экспертизы ИПЭИ РАНХиГС при Президенте РФ, г. Москва, Россия)

Аннотация. Задача создания мощной технологической базы для обеспечения опережающего роста экономики и глобальной конкурентоспособности отечественных компаний может быть решена только при концентрации бюджетных и частных ресурсов на ограниченном числе приоритетных направлений. Целью исследования являлась разработка системы измеряемых индикаторов научно-технологических направлений, которая позволяет сравнивать, ранжировать и обосновано выбирать научно-технологические направления, обладающие максимальным потенциалом создания новых индустрий в РФ при минимальных рисках и барьерах. Представлены результаты апробации этой системы. Ожидается, что использование Системы измеряемых индикаторов поможет обосновывать управленческие решения, направленные на концентрацию интеллектуальных, финансовых, организационных и инфраструктурных ресурсов на приоритетных направлениях, развитие которых необходимо для ответа на большие вызовы, стоящие перед Российской Федерацией.

Ключевые слова: научно-технологическое развитие РФ, приоритеты, выбор, измеряемые индикаторы, исследования и разработки, структура внутренних затрат, социально-экономические цели.

DOI 10.22394/2410-132X-2017-3-3-154-169

Цитирование публикации: Куракова Н.Г., Зинов В.Г., Цветкова Л.А. (2017) Выбор научно-технологических приоритетов с потенциалом создания новых индустрий: система измеряемых индикаторов // Экономика науки. Т. 3. № 3. С.154–169.



По данным доклада ЮНЕСКО о науке, рост инвестиций в исследования и разработки (ИР) за период с 2007 по 2013 гг. составил 31%, в то время как увеличение мирового ВВП за тот же период оценивается в 20% [1, с. 11].

Основными характеристиками развития глобального научно-технологического прогресса стали экспоненциальный рост производства и накопления знаний, расширение географии и интенсификация использования новых моделей трансляции данных, интернационализация исследовательской деятельности. Данные ежегодных аналитических обзоров «Global R&D Funding

¹ Статья подготовлена по материалам исследований, проводимых при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» (Уникальный идентификатор проекта RFMEFI60115X0009)

forecast» [2–6], позволяют проследить динамику мировых валовых затрат на исследования и разработки (ВЗИР): только за последние четыре года (2013–2016 гг.) мировой бюджет на науку увеличился на 25%.

В РФ, согласно оценкам Минэкономразвития России, выполненным к Прогнозу социально-экономического развития Российской Федерации на долгосрочный период, а также оценкам Минфина к Бюджетному прогнозу РФ, в 2017 г. ВЗИР РФ составят 1% ВВП, в 2018–2021 гг. – 0,9% ВВП и лишь в 2022 г. вновь достигнут 1% ВВП. Средства государства в ВЗИР в 2017 г. сократятся до 65,1% (в 2014 г. – 69,2%), в 2018 г. – до 62,7%, в 2019–2020 гг. – до 59,9% [7].

Закономерно сокращается и доля ВЗИР РФ от общемирового бюджета на ИР. По нашим оценкам, на исходе 2017 г. она не превысит 1,7–1,8%, в то время как ожидаемая совокупная доля США, Японии и Китая будет составлять более 56%. Такая диспропорция в уровне финансового обеспечения ИР делает Российскую Федерацию все менее конкурентоспособной в борьбе за технологическое лидерство и мировые рынки высокотехнологичных товаров и услуг.

Поэтому в 2015 г. Президентом РФ было сформулировано требование разработать измеряемые индикаторы научно-технологических приоритетов, которых «не должно быть много» [8]. Этот тезис получил развитие в 2016 г., когда Президент РФ отметил, что задачу создания мощной технологической базы для обеспечения «опережающего роста экономики и глобальной конкурентоспособности отечественных компаний можно решить только при концентрации бюджетных и частных ресурсов» [9] на ограниченном числе приоритетных направлений.

Целью настоящего исследования являлась разработка системы измеряемых индикаторов научно-технологических направлений, которая позволяет сравнивать, ранжировать и обосновано выбирать научно-технологические направления, обладающие максимальным потенциалом создания новых индустрий в РФ при минимальных рисках и барьерах.

Методологические подходы

При формировании методических подходов к разработке системы измеряемых индикаторов для определения приоритетных направлений науки и технологий гражданского характера был выполнен анализ векторов трансформации научно-технологической и промышленной политики индустриально развитых стран в посткризисный период 2011–2016 гг., которая произошла под влиянием нескольких разнонаправленных факторов.

Так, диффузия технологий, связанная с деятельностью транснациональных компаний и практикой расширения научно-технологического аутсорсинга, привела к угрозе перехода технологического лидерства от США и стран ЕС к Китаю и Республике Корея. Для предотвращения тенденций, ведущих к потере первенства, прежде всего, в развитии новых производственных технологий, в качестве главного вектора актуализации научно-технологической политики США и страны ЕС выбрали стратегию реиндустриализации собственных экономик [10]. При этом все более явно обозначается тенденция к ограничению вывоза наиболее прорывных и передовых технологий за пределы стран-лидеров. Иными словами, тренд интернационализации научно-технологической деятельности все в большей степени начал замещаться политикой «технологической колонизации» [11].

При этом научно-технологическая политика в странах, технологических лидерах мира, все более явно рассматривает науку в качестве инструмента завоевания рынков, сформированных товарами и услугами новой технологической повестки. В роли основного заинтересованного в развитии того или иного технологического приоритета все чаще выступает не государство, а компании промышленного сектора. Поэтому при оценке факторов, определяющих выбор приоритетов науки и технологий, первостепенное значение получает принципиальная возможность реализации полного жизненного цикла научно-технологических проектов или участие в глобальных цепочках добавленной стоимости высокотехнологичного продукта.

В качестве радикальной меры поддержки развития приоритетных научно-технологических направлений во многих странах рассматривается система государственных закупок. В обзоре РБК [12] анализируются разнообразные формы государственной поддержки в области закупки инновационной продукции: Южная Корея – SMBA, Великобритания – Innovate UK (Technology Strategy Board), Австралия – Driving business innovation (DBI), Финляндия – Demola Network, Германия – Forschungscampus/ Connected Technologies, Франция – HAPPI Healthy ageing, Испания, Великобритания, Нидерланды – Smart Procurement European Alliance (SPEA), Бельгия – IWT.

Для ухода от устоявшихся в качестве приоритетов научно-технологических направлений, набор которых, как показали результаты исследования, мало вариативен в различных странах, и увязки отдельных перспективных проектов с актуальными общественными вызовами, некоторыми экспертами предлагается использовать модель портфельного подхода. Эта модель предполагает выбор технологической инициативы и создания релевантного ей портфеля проектов, относящихся к различным научно-технологическим направлениям. Иными словами, первичным становится целеполагание, а не сам выбор приоритетных направлений. Формальные аналитические инструменты и модели начинают использоваться только на уровне распорядителей бюджетов и экспертных комиссий [13].

С нашей точки зрения, такая модель определения приоритетов научно-технологического развития и системы измеряемых индикаторов, представляется наиболее оптимальной для воспроизведения в РФ в современных условиях, когда проблема выбора сильно обострилась и осложнилась как по причине снижения темпов экономического роста, сужающих ресурсную базу развития, так и вследствие внешнего давления. Выбор научно-технологических приоритетов развитых и развивающихся стран в формате государственной научно-технологической и промышленной политики происходит на основе целеполагания, связанного с решением актуальных социально-экономических и политических задач,

стоящих перед государством. В национальных программных документах, задающих векторы долгосрочной научно-технологической политики обнаруживаются лишь индикаторы организационно-финансовых инструментов.

Кроме этого, становится очевидным, что при выборе приоритетов науки и технологий нельзя переоценивать значимость прогнозируемых объемов внутренних и глобальных рынков, которые в средне- и долгосрочной перспективе будут созданы товарами и услугами новой технологической повестки. Например, эксперты, создающие сценарные проработки влияния технологического развития на экономику и общество в России и мире в перспективе до 2035 г. в рамках Национальной технологической инициативы, единодушны во мнении, что «нужно идти не от технологий, а от рынков, и ориентироваться на новые или только возникающие рынки, на которых нет индустриальных стандартов; нужно ориентироваться на те рынки, в которых основная добавленная стоимость создается инжинирингом, программным обеспечением и сетевым взаимодействием (включая инфраструктуру интернета); нужно ориентироваться на рынки, обслуживающие потребности потребителей» [14]. При таком подходе к выбору приоритетов, с нашей точки зрения, упускается из вида, что возникающие рынки будут осваивать промышленные компании, и отсутствие отечественного индустриального драйвера и интересанта в развитии того или иного научно-технологического направления многократно более значимо, чем прогнозируемый на средне- и долгосрочную перспективу объем глобального рынка.

По данным Всемирной организации интеллектуальной собственности, в 2015 г. Россия заняла восьмое место в мире по количеству поданных резидентами национальных патентных заявок [15], однако вклад предприятий предпринимательского сектора составляет всего 13%. Проведенный авторами анализ зарубежных патентов резидентов России также показывает [16], что на долю российских компаний, которым, собственно, и следует создавать конкурентоспособную высокотехнологичную продукцию для глобального

рынка, приходится менее 15% портфеля патентов, полученных в зарубежных патентных ведомствах.

Гипотезой настоящего исследования является положение о наличии укрупненных обобщающих параметров, которые можно корректно количественно описать совокупностью исходных численных индикаторов и их интегральным значением, позволяющем судить о возможности реализации полного жизненного цикла научно-технологических направлений.

При разработке системы измеряемых индикаторов для определения приоритетных направлений научно-технологического развития использовались следующие методические подходы:

1. Для оценки реализации полного жизненного цикла конкретных научно-технологических направлений отбираются однородные и нормированные индикаторы, что обеспечивает их сопоставимость и сравнимость. Сведение исходных индикаторов в группы с последующей интеграцией, позволяет получить частные интегральные оценки отдельных сторон развития анализируемого направления в целом, которые можно было характеризовать единым итоговым обобщающим показателем.

2. Исходные индикаторы, взятые для оценки анализируемых проектов, обобщаются по формулам простых или взвешенных средних показателей. К числу индикаторов были отнесены доступные непосредственному измерению характеристики изучаемого объекта, единица измерения которых выбирается из общероссийского классификатора единиц измерения (ОКЕИ). Индикаторы отражают влияние нескольких тенденций одновременно (т.е. мультифакторны); содержат понятную и однозначную интерпретацию результатов для лиц, принимающих решения; количественно выражают состояние объекта анализа; дают возможность чётко определить направленность происходящих изменений (положительная или отрицательная) в динамике; соответствуют требованиям прозрачности и наглядности.

3. Для практических целей использования индикаторы выражаются в однородных и нормированных величинах, а их сумма приводится к единообразному итоговому значению. Вме-

сте с тем, число индикаторов не должно было быть избыточным, чтобы не зашумлять воздействия учитываемых параметров [17–19]. По этой причине из совокупности индикаторов отбираются 30 ключевых, в наибольшей степени характеризующих уровень приоритетности научно-технологического направления, по которым имеются достоверные статистические данные либо достоверная информация для их расчета (табл. 1).

4. Исходные индикаторы могут «взвешиваться» с учетом их значимости, роли в характеристике анализируемого научно-технологического проекта. Для различных задач выбираются различные «веса» исходных индикаторов. Каждому из измеряемых индикаторов, используемых для оценки анализируемого научно-технологического проекта, присваивается весовой коэффициент (от 2 до 20) влияния данного индикатора на формирование итогового показателя приоритетности научно-технологического проекта. Для обеспечения однородности значений индикаторов, имеющих различные единицы измерения (проценты, млрд долл., тыс. человек и др.), индикаторы приводятся к безразмерному виду, их значения переводятся в баллы по шкале от 0 до 3 баллов.

5. Расчет индикаторов производится на основании данных, полученных из источников официальной информации и баз данных, в том числе наукометрической базы данных Web of Science (WoS) и ее аналитических приложений Essential Science Indicators (ESI) и InCites; базы данных Scopus; патентных баз данных WIPO PATENTSCOPE, Orbit, Thomson Innovation; отчетов о деятельности Роспатента; дорожных карт приоритетных направлений; данных профессиональных ассоциаций; базы данных Национального рейтинга российских быстрорастущих технологических компаний «ТехУспех»; Единой государственной информационной системы учета результатов НИР гражданского назначения и др.

Система измеряемых индикаторов

Анализ различных подходов, используемых в российской и зарубежной практике, позволил выделить шесть базовых факторов, опре-

деляющих реализацию полного жизненного цикла конкретного научно-технологического направления:

1. Наличие государственного заказа или промышленных компаний, заинтересованных в развитии анализируемого приоритетного направления.

2. Конкурентоспособность созданных в РФ научно-технологических заделов по анализируемому приоритетному направлению.

3. Ресурсное обеспечение развития анализируемого приоритетного направления (уровень финансирования, кадрового и приборного обеспечения).

4. Параметры рыночной экосистемы для новых товаров и услуг, созданных в результате реализации анализируемого приоритетного направления.

5. Социально-экономические эффекты реализации анализируемого приоритетного направления.

Выделенные базовые факторы, характеризующие уровень развития и перспективности конкретного научно-технологического направления, позволяют сформировать систему измеряемых индикаторов (табл. 1) для оценки следующих показателей отдельных научно-технологических направлений, претендующих на статус приоритетов РФ:

- конкурентоспособность созданных в РФ научно-технологических заделов;
- уровень кадрового обеспечения направления;
- уровень инфраструктурного обеспечения направления;
- объем потенциального глобального рынка;
- объем потенциального внутреннего рынка;
- возможности импортозамещения в отраслях реального сектора экономики;
- наличие быстрорастущих средних технологических компаний;
- распределение объемов финансирования по секторам науки и социально-экономическим целям.

Совокупность измеряемых индикаторов для оценки отдельных направлений науки и технологий гражданского характера, претендующих

на статус приоритетов РФ, была отработана на четырех экспертных панелях. В качестве членов экспертных групп выступили руководители структурных подразделений ФАНО России, Президиума РАН, РФФИ, ГБУ «Агентство инноваций Москвы».

Анализ источников данных

Для практического использования системы измеряемых индикаторов важно иметь достоверные источники информации. Приведенные в табл. 1 источники должны предоставлять данные по отдельным направлениям науки и технологий гражданского характера с достаточной для решения поставленной задачи степенью детализации. При отсутствии необходимых данных в свободном доступе рекомендуется запросить их в соответствующих ведомствах.

В ходе исследования были проанализированы доступные источники данных при апробации разработанной системы измеряемых индикаторов, что позволяет сформулировать некоторые рекомендации.

Для выявления российских промышленных компаний, заинтересованных в развитии приоритетного направления науки и технологий гражданского характера, рекомендуется использовать патентные БД WIPO PATENTSCOPE, Orbit, Thomson Innovation, позволяющие выявить промышленные компании, имеющие патенты по анализируемому направлению. Сведения о высокотехнологических компаниях из 11 промышленных отраслей представлены в Национальном рейтинге российских высокотехнологических быстроразвивающихся компаний «ТехУспех» и ИЦ «Сколково».

Оценка конкурентоспособности созданных в РФ научно-технологических заделов по конкретному направлению и оценка наличия центров превосходства опирается на данные наиболее авторитетных международных наукометрических баз данных WoS и Scopus и их аналитических приложений (в БД WoS – InCites и ESI, в БД Scopus – SciVal); а также наиболее авторитетные международные патентные базы данных, оснащенные аналитическими приложениями, позволяющими

Таблица 1

Система измеряемых индикаторов для оценки отдельных направлений науки и технологий гражданского характера, претендующих на статус приоритетов РФ

ИН	Измеряемый индикатор	Оценка размерного значения индикатора в баллах В ¹	Весовой коэффициент индикатора К	Максимально возможное значение измеряемого индикатора ИН ^{max}	Источники данных
Измеряемые индикаторы, характеризующие наличие государственного заказа или промышленных компаний, заинтересованных в развитии анализируемого приоритетного направления					
ИН1	Количество крупных и средних промышленных компаний по направлению, включенных в рейтинг «TechUpex»	3 балла – > 10; 2 балла – 3–10; 1 балл – 1–2; 0 баллов – отсутствие в рейтинге	20	60	Национальный рейтинг российских высокотехнологичных быстроразвивающихся компаний «TechUpex»
ИН2	Количество спин-офф компаний по направлению, созданных при участии институтов развития	3 балла – > 10; 2 балла – 3–10; 1 балл – 1–2; 0 баллов – отсутствуют	20	60	Агентство по технологическому развитию, ГИС Промышленность, ИЦ «Сколково»
ИН3	Количество российских компаний, имеющих патенты РФ по направлению	3 балла – > 50; 2 балла – 10–50; 1 балл – < 10; 0 баллов – отсутствуют	20	60	БД WIPO PATENTSCOPE, Orbit, Thomson Innovation
ИН4	Количество российских компаний, имеющих патенты зарубежных патентных ведомств по направлению	3 балла – > 10; 2 балла – 3–10; 1 балл – 1–2; 0 баллов – отсутствуют	20	60	БД WIPO PATENTSCOPE, Orbit, Thomson Innovation
ИН5	Количество российских предприятий и организаций в стране, постоянно использующих специализированные технологии по направлению	3 балла – > 100; 2 балла – 10–100; 1 балл – < 10; 0 баллов – отсутствуют	20	60	Отчеты крупных промышленных компаний, ГИС Промышленность, аналитические обзоры, дорожные карты развития технологических направлений, данные профессиональных ассоциаций
ИН6	Выручка российских компаний, полученная от результатов исследовательской деятельности по направлению	3 балла – > 100 млн долл.; 2 балла – 10–100 млн долл.; 1 балл – 1–9 млн долл.; 0 баллов – < 1 млн долл.	20	60	Росстат, отчеты крупных промышленных компаний, аналитические обзоры ИА «Финмаркет», отраслевая аналитика, данные профессиональных ассоциаций
Измеряемые индикаторы, характеризующие конкурентоспособность созданных в РФ научно-технологических заделов по направлению					
ИН7	Удельный вес национальных публикаций в общем числе публикаций по направлению, проиндексированных в WoS	3 балла – более 2,5%; 2 балла – 1,0–2,5%; 1 балл – менее 1,0%; 0 баллов – отсутствие публикаций	10	30	БД WoS
ИН8	Нормированный показатель цитирования статей российских ученых по направлению	3 балла – ≥ 1 (соответствие мировому уровню); 0 баллов – < 1 (ниже мирового уровня)	5	15	БД WoS, InCites

Продолжение таблицы 1

ИН ¹	Измеряемый индикатор	Оценка размерного значения индикатора в баллах В ¹	Весовой коэффициент индикатора К ¹	Максимально возможное значение измеряемого индикатора ИН ^{max}	Источники данных
ИН9	Доля патентов с приоритетом РФ от общего числа патентов в мире по направлению	3 балла – >3%; 2 балла – 1,0–2,9%; 1 балл – <1%; 0 баллов – отсутствие патентов	10	30	БД WIPO PATENTSCOPE, Orbit, Thomson Innovation
ИН10	Кратность отставания от страны-лидера по количеству патентов с приоритетом РФ в зарубежных патентных ведомствах по направлению	3 балла – входит в топ-3 стран-лидеров мира; 2 балла – отставание менее, чем в 100 раз; 1 балл – отставание более, чем в 100 раз; 0 баллов – полное отсутствие патентов	5	15	БД WIPO PATENTSCOPE, Orbit, Thomson Innovation
ИН11	Количество патентов резидентов РФ, полученных в зарубежных патентных ведомствах по направлению	3 балла – >50; 2 балла – 10–50; 1 балл – <10; 0 баллов – отсутствие патентов в зарубежных патентных ведомствах	20	60	БД WIPO PATENTSCOPE, Orbit, Thomson Innovation
ИН12	Количество триадных патентных семей с приоритетом РФ по направлению	3 балла – более 10; 2 балла – 3–10; 1 балл – 1–2; 0 баллов – отсутствие патентов в зарубежных патентных ведомствах	20	60	БД WIPO PATENTSCOPE, Orbit, Thomson Innovation
ИН13	Доля патентов иностранных заявителей среди патентов, выданных в РФ, по направлению	3 балла – <10%; 2 балла – 10–50; 1 балл – 51–80; 0 баллов – >80%	5	15	БД WIPO PATENTSCOPE, Orbit, Thomson Innovation
Измеряемые индикаторы, характеризующие ресурсное обеспечение развития направления					
ИН14	Объем бюджетного финансирования НИОКР по направлению	3 балла – >10 млн долл.; 2 балла – 1–10 млн долл.; 1 балл – 0,1–0,99 млн долл.; 0 баллов – <0,1 млн долл.	10	30	Федеральный закон от 20 апреля 2015 г. № 93-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О федеральном бюджете на 2015 г. и плановый период 2016–2017 гг.»» Федеральный закон от 14 декабря 2015 г. № 359-ФЗ «О федеральном бюджете на 2016 год», Законопроект № 15455–7 «О федеральном бюджете на 2017 год и на плановый период 2018 и 2019 годов», отчеты Фондов РФФИ, РФФИ, отчеты об исполнении Федеральных целевых программ, портал госпрограмм РФ «Развитие науки и технологий» (на-спорта государственных программ)

Продолжение таблицы 1

ИН	Измеряемый индикатор	Оценка размерного значения индикатора в баллах Б	Весовой коэффициент индикатора К	Максимально возможное значение измеряемого индикатора И _И max	Источники данных
ИН15	Объем внебюджетного финансирования НИОКР по направлению	3 балла – > 10 млн долл.; 2 балла – 1–10 млн долл.; 1 балл – 0,1–0,99 млн долл.; 0 баллов – < 0,1 млн долл.	10	30	Программы инновационного развития компаний с государством, отчеты об исполнении Федеральных целевых программ, содержащие данные об объемах финансирования индустриальных партнеров, отчеты технологических платформ и промышленных ассоциаций, статистические сборники «Индикаторы науки» и др.
ИН16	Объем венчурного финансирования по направлению	3 балла – > 100 млн долл.; 2 балла – 10–100 млн долл.; 1 балл – 1–9 млн долл.; 0 баллов – < 1 млн долл.	5	15	Обзор венчурной индустрии России РВК (ежегодный), обзор рынка прямых и венчурных инвестиций Московской биржи (ежегодный), статистические данные Национальной ассоциации бизнес-ангелов
ИН17	Количество профильных вузов по направлению в РФ	3 балла – > 10; 2 балла – 3–10; 1 балл – 1–2; 0 баллов – отсутствуют	5	15	Порталы «Учеба.ру», «Мое образование», Единая информационная система проведения конкурсов на замещение должностей научных работников, данные профессиональных ассоциаций
ИН18	Количество подготовленных в РФ специалистов по направлению за год	3 балла – > 1000; 2 балла – 100–1000; 1 балл – < 100; 0 баллов – подготовка на территории РФ не ведется	5	15	Порталы «Учеба.ру», «Мое образование», Единая информационная система проведения конкурсов на замещение должностей научных работников, данные профессиональных ассоциаций
ИН19	Объемы финансирования НИОКР по направлению, выполненных вузами по заказу компаний	3 балла – > 1 млн долл.; 2 балла – 0,1–1 млн долл.; 1 балл – < 0,1 млн долл.; 0 баллов – НИОКР по заказу компаний не выполняются	10	30	Специализированный портал для информационной поддержки развития научно-производственной кооперации, данные профессиональных ассоциаций; программы инновационного развития компаний с государством
ИН20	Количество в РФ центров коллективного пользования с оборудованием нового поколения по направлению	3 балла – > 10; 2 балла – 3–10; 1 балл – 1–2; 0 баллов – отсутствуют	2	6	БД центров коллективного пользования, портал «Современная исследовательская инфраструктура РФ»
ИН21	Наличие российских производителей приборов и инструментов, необходимых для развития направления	3 балла – наличие; 0 баллов – отсутствие	2	6	Портал «Производство России», ГИС Промышленность, дорожные карты развития технологических направлений, аналитические отчеты профессиональных ассоциаций
ИН22	Количество российских организаций-обладателей патентов, вышедших за пределы РФ, по направлению	3 балла – > 10; 2 балла – 3–10; 1 балл – 1–2; 0 баллов – отсутствуют	10	30	БД WIPO PATENTSCOPE, Orbit, Thomson Innovation
ИН23	Количество российских организаций, имеющих статьи в высокоцитируемом сегменте по направлению	3 балла – > 10; 2 балла – 3–10; 1 балл – 1–2; 0 баллов – отсутствуют	10	30	Аналитическое приложение к БД WoS Essential Science Indicators

Продолжение таблицы 1

ИН	Измеряемый индикатор	Оценка размерного значения индикатора в баллах Б	Весовой коэффициент индикатора К	Максимально возможное значение измеряемого индикатора ИН _{max}	Источники данных
ИН24	Наличие российских организаций в топ-10 публикационных лидеров мира по направлению, по данным БД WoS или Scopus	3 балла – наличие; 0 баллов – отсутствие	10	30	БД WoS или Scopus
Измеряемые индикаторы, характеризующие параметры рыночной экосистемы для новых товаров и услуг, созданных в результате реализации направления					
ИН25	Объем глобальных рынков по направлению (прогнозный объем глобального рынка к 2020 г.)	3 балла – > 100 млрд долл.; 2 балла – 10–100 млрд долл.; 1 балл – 1–9 млрд долл.; 0 баллов – рынок не сформирован	2	6	Данные международных аналитических агентств Wohlers Report, Transparency Market Research, Marketsandmarkets Global Industry Analysis и др.
ИН26	Объем внутреннего рынка по направлению (текущая оценка и прогноз на краткосрочный период)	3 балла – > 100 млн долл.; 2 балла – 10–100 млн долл.; 1 балл – 1–9 млн долл.; 0 баллов – рынок не сформирован	5	15	Отраслевая аналитика консалтинговых агентств, данные международных аналитических агентств Wohlers Report, Transparency Market Research, Marketsandmarkets Global Industry Analysis и др.
ИН27	Количество компаний – участников глобальных цепочек добавленной стоимости по направлению	3 балла – > 100; 2 балла – 10–100; 1 балл – 1–9; 0 баллов – отсутствуют	10	30	OECD-WTO Database on Trade in Value-Added, World Development Indicators (The World Bank World Investment Report), Global Value Chains: Investment and Trade for Development
ИН28	Целевые показатели развития производства гражданской продукции высокотехнологичными отраслями в РФ по направлению	3 балла – > 100 млрд руб. в год; 2 балла – 10–100 млрд руб. в год; 1 балл – < 10 млрд руб. в год; 0 баллов – гражданская продукция в данной отрасли в РФ не производится	5	15	ГИС Промышленность, аналитические обзоры, дорожные карты развития технологических направлений, данные профессиональных ассоциаций
Измеряемые индикаторы, характеризующие социально-экономические эффекты реализации направления					
ИН29	Количество высокотехнологичных рабочих мест, занимаемых создателями и пользователями технологий по направлению	3 балла – > 10000; 2 балла – 1000–10000; 1 балл – 100–999; 0 баллов – < 100	10	30	Программы инновационного развития компаний с государством, ГИС Промышленность, аналитические обзоры, дорожные карты развития технологических направлений, данные профессиональных ассоциаций
ИН30	Объем экспорта наукоемкой высокотехнологичной российской продукции по направлению	3 балла – > 100 млн долл.; 2 балла – 10–100 млн долл.; 1 балл – 1–9 млн долл.; 0 баллов – отсутствие	10	30	БД UN COMTRADE по классификации SITC Rev.3, Единый информационный портал Экспортеры России, данные консалтинговой компании «Деларей», статистика ВЭД, аналитические обзоры, дорожные карты развития технологических направлений, данные профессиональных ассоциаций
ИТОГО					

анализировать большие массивы патентной информации (БД WIPO PATENTSCOPE, Orbit, Thomson Innovation).

Данные по финансовому обеспечению направлений исследований и разработок в большинстве случаев представлены в аналитических обзорах профессиональных ассоциаций, а также в дорожных картах развития технологических направлений. Данные по финансированию отдельных отраслей науки и технологий гражданского характера в рамках Государственных программ РФ представлены на Едином портале бюджетной системы РФ, а также на портале Единой государственной информационной системы учета результатов НИОКР гражданского назначения.

Данные по кадровому обеспечению конкретных направлений науки и технологий гражданского характера можно найти на порталах «Учеба.ру», «Мое образование», «Единая информационная система проведения конкурсов на замещение должностей научных работников», а также в аналитических отчетах профессиональных ассоциаций и дорожных картах направлений.

Данные для оценки параметров рыночной экосистемы новых товаров и услуг, созданных в результате реализации приоритетного направления науки и технологий гражданского характера предоставлены в отчетах международных аналитических агентств (Wohlers Report, Transparency Market Research, Marketsandmarkets Global Industry Analysis, Passport Euromonitor International и др.), а также в Публичном аналитическом докладе по развитию новых производственных технологий Сколтех и аналитических обзорах профессиональных ассоциаций, а также в дорожных картах развития технологических направлений.

Числовые данные, характеризующие социально-экономические эффекты реализации направления науки и технологий гражданского характера, в том числе: количество высокотехнологичных рабочих мест, создаваемых при реализации анализируемого направления, объем экспорта наукоемкой высокотехнологичной российской продукции по направлению – представлены в аналитических обзорах профессиональных ассоциаций,

в дорожных картах развития технологических направлений, а также в БД Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД).

К труднодоступным информационным ресурсам следует отнести данные, связанные с инвестициями в исследования и разработки российских компаний, и с оценкой эффективности такой инвестиционной активности. В частности, к ним относятся данные об объемах внебюджетного финансирования, объемах финансирования НИОКР, выполненных вузами по заказу промышленных компаний по анализируемому направлению, а также сведения о выручке российских компаний, полученной от результатов исследований и разработок. Преимущественно источником таких данных могут служить аналитические отчеты различных ведомств и профессиональных ассоциаций. В настоящее время в РФ по заказу Правительства РФ и Минпромторга России разрабатываются два информационных ресурса, целью которых является информационная поддержка инновационной активности российских компаний – портал Агентства по технологическому развитию и Государственная информационная система промышленности (ГИС Промышленность). Ресурсы находятся в стадии разработки. Предполагается, что все сведения, касающиеся деятельности российских компаний в сфере исследований и разработок, со временем будут доступны на этих информационных ресурсах.

Ряд существенных ограничений для использования в качестве источника данных при оценке научно-технологических заделов по конкретному направлению имеет Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), несмотря на то, что это ресурс охватывает достаточно большой массив русскоязычных научных публикаций. Прежде всего, эти ограничения связаны с недостаточной достоверностью и корректностью аналитических данных, предоставляемых РИНЦ, в частности, с большим количеством ошибок при формировании профилей отдельных направлений развития науки и технологий гражданского характера по организациям и конкретным исследователям. Важным фактором, ограни-

чивающим использование данного ресурса, является также невозможность международных сопоставлений.

Для проведения патентного анализа по отдельным направлениям науки и технологий гражданского характера может быть использована патентная база данных БД RUPAT ФИПС, которая содержит полные тексты российских патентов на изобретения и (частично) заявок на изобретения за период с 1994 г. Однако возможности патентного поиска в БД RUPAT ограничены. Во-первых, для просмотра доступны только первые 4000 патентных документов, а во-вторых, БД не оснащена инструментами, дающими возможность в автоматическом режиме анализировать представленный в ней массив патентных документов. Например, в RUPAT нет опции, позволяющей выгрузить перечень владельцев максимального количества патентов РФ за установленный период.

Апробация системы измеряемых индикаторов

Апробация системы измеряемых индикаторов проводилась при анализе отдельных направлений развития науки и технологий гражданского характера. Для апробации были отобраны следующие направления: аддитивные технологии, фотоника, медицинская робототехника и технологии полногеномного секвенирования. Каждое из этих научно-технологических направлений было отмечено как приоритетное в следующих стратегических документах, задающих векторы развития научно-технического комплекса России в 2015–2016 гг.: в Прогнозе научно-технологического развития России на период до 2030 года [20]; в Протоколе заседания Президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России от 16 сентября 2014 г. № 5 «О развитии новых производственных технологий» [21]; в Протоколе заседания Президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России от 9 июля 2014 г. «О развитии оптоэлектронных технологий (фотоники)» [22]; в Публичном аналитическом докладе «Биомедицина», под-

готовленном Минздравом России для представления в Межведомственную комиссию по технологическому прогнозированию президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России [23].

Общими характеристиками всех четырех направлений являются значительный прогнозируемый объем глобальных рынков в кратко- и среднесрочной перспективе, высокий уровень исследовательской и патентной активности в мире, значительные объемы финансирования государственным и внебюджетным сектором в странах развитой науки.

Расчет показателей приоритетности четырех направлений науки и технологий производится по общей формуле:

$$\begin{aligned} \Pi_{PR} &= \frac{ИН_{pr}}{ИН_{max}} 100 (\%) = \\ &= \frac{\sum_{i=1}^n ИН^i}{\sum_{i=1}^n ИН^i_{max}} 100\% = \frac{\sum_{i=1}^n K^i * B^i}{\sum_{i=1}^n K^i * B^i_{max}} 100\%, \end{aligned}$$

где:

Π_{PR} – показатель приоритетности анализируемого направления науки и технологий гражданского характера;

$ИН_{pr}$ – суммарный индикатор приоритетности анализируемого направления науки и технологий гражданского характера;

$ИН_{max}$ – максимальное значение суммарного индикатора приоритетности анализируемого направления науки и технологий гражданского характера;

$ИН^i$ – значение i -того измеряемого индикатора;

$ИН^i_{max}$ – максимальное значение i -того измеряемого индикатора;

$n = 30$ – количество измеряемых индикаторов, используемых при оценке анализируемого направления науки и технологии гражданского характера;

K^i – весовой коэффициент i -того измеряемого индикатора;

B^i – количество баллов, присвоенное i -тому измеряемому индикатору;

Таблица 2

**Показатели приоритетности научно-технологических направлений
по отдельным группам измеряемых индикаторов**

Наименования показателей	Показатели приоритетности (%)			
	Фотоника	Медицинская робототехника	Аддитивные технологии	Технологии полногеномного секвенирования
Показатель приоритетности анализируемого направления науки и технологий	84,2	47,9	33,1	12,7
в т.ч. по группам индикаторов:				
Наличие российских промышленных компаний, заинтересованных в развитии приоритетного направления	61,1	38,9	44,4	11,1
Конкурентоспособность созданных в РФ научно-технологических заделов по предполагаемому приоритетному направлению	93,3	50,0	26,7	6,7
Ресурсное обеспечение развития приоритетного направления	82,5	50,3	27,7	15,5
Параметры рыночной экосистемы для новых товаров и услуг, созданных в результате реализации приоритетного направления	91,2	70,2	57,9	42,1
Социально-экономические эффекты реализации приоритетного направления	83,3	16,7	33,6	0,0

Битак – максимальное количество баллов, которое может быть присвоено i-тому измеряемому индикатору.

Результаты апробации системы измеряемых индикаторов для оценки приоритетности анализируемых направлений науки и технологий представлены в табл. 2.

Данные, представленные в табл. 2, позволяют характеризовать отдельные базовые факторы, идентифицировать барьеры и риски развития проанализированных научно-технологических направлений. Так, только одно из четырех научно-технологических направлений – «Фотоника» – имеет высокий уровень обоснованности выделения его в качестве научно-технологического приоритета страны. Показатели приоритетности двух других направлений – «Медицинская робототехника» и «Аддитивные технологии» – оцениваются как низкие, т.е. в случае выбора этих направлений в качестве приоритетных придется управлять высокими рисками и принимать комплекс мер, направленных на устранение имеющихся значительных барьеров. Для направления «Технологии полногеномного секвенирования» получено крайне низкое значение показателя приоритетности, чтобы выделять его

в качестве научно-технологического приоритета страны.

Значения отдельных групп индикаторов позволяют уточнить основные причины выбора анализируемых направлений в качестве приоритетных. Например, по направлению «Фотоника» имеются конкурентоспособные научно-технологические заделы (93,3% от максимально возможного значения для данной группы индикаторов), создано достаточное ресурсное обеспечение (82,5% от максимально возможного значения для данной группы индикаторов) и сложились динамично развивающиеся рынки (91,2% от максимально возможного значения для данной группы индикаторов).

Риски развития этого приоритета в РФ, согласно полученным данным, связаны, главным образом, с недостаточным числом промышленных компаний, заинтересованных в развитии направления (61,1% от максимально возможного значения для данной группы индикаторов). Результаты более детального анализа значений измеряемых индикаторов этой группы указывают на слабое участие бизнеса в патентовании технологий по направлению «Фотоника» на территории РФ и за рубежом. В ходе анализа удалось идентифицировать

только 6 компаний, имеющих патенты, при этом лишь 3 из них имеют патенты, выданные зарубежными патентными ведомствами.

Наименьшие показатели приоритетности направления «Технологии полногеномного секвенирования» связаны с отсутствием конкурентоспособных научно-технологических заделов в данной сфере (6,7% от максимально возможного значения для данной группы индикаторов) и с практически полным отсутствием российских промышленных компаний, активно заинтересованных в развитии направления (11,1% от максимально возможного значения для данной группы индикаторов). Ресурсное обеспечение направления также можно охарактеризовать как недостаточное (15,5% от максимально возможного значения для данной группы индикаторов), несмотря на то, что параметры рыночной экосистемы для этого направления достаточно высоки в связи со значительным объемом глобального рынка (42,1% от максимально возможного значения для данной группы индикаторов).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ориентир государственной политики в области научно-технологического развития на большие вызовы определяет новую роль науки и технологий как основополагающих элементов решения национальных и глобальных проблем. В ближайшие 10–15 лет приоритетами научно-технологического развития Российской Федерации будут считаться те направления, которые способствуют получению научных и научно-технических результатов по созданию технологий, являющихся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг с целью обеспечения устойчивого положения России на внешнем рынке.

Утвержденная Указом Президента РФ от 01.12.2016 г. № 642 Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (СНТР РФ) [24] ориентирует сектор исследований и разработок на выбор таких приоритетов научно-технологического развития, которые формулируются не как отдельные направления исследований, а как часть системы целей для обеспечения требований

к результатам, которых государство и общество ожидают от науки.

Предложенный в рамках выполненного исследования подход к выбору научно-технологических приоритетов страны представляется полностью соответствующим новым векторам современной научно-технологической политики, обозначенным в конце 2016 г., поскольку позволяет выбирать ограниченное число научно-технологических направлений, являющихся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг и обеспечения устойчивого положения России на внешнем рынке.

Применение Системы измеряемых индикаторов для определения приоритетных направлений научно-технологического развития гражданского характера позволяет сравнивать, ранжировать и обосновано выбирать такие научно-технологические направления, которые обладают максимальным потенциалом создания новых индустрий в РФ при минимальных рисках и барьерах. Одновременно применение системы измеряемых индикаторов выявляет риски формирования производственных цепочек создания добавленной стоимости высокотехнологичной продукции и услуг, а также другие негативные факторы и тенденции, являющиеся барьерами для реализации того или иного приоритетного научно-технологического направления.

В СНТР РФ подчеркнуто, что в России также, как и во всех индустриально развитых странах, высокий темп освоения новых знаний и создания инновационной продукции являются ключевыми факторами, определяющими конкурентоспособность национальной экономики и эффективность национальной стратегии безопасности. К задачам, решение которых позволит достигнуть этой цели, относится реорганизация управления научными исследованиями и технологическими разработками на базе модели управления всем жизненным циклом исследований и разработок. Поскольку более строгим определением понятия «высокий темп освоения нового знания» является термин «сокращение продолжительности жизненного цикла научного знания», можно говорить о том, что впервые в истории оте-

чественной науки конкурентоспособность национальной экономики поставлена в зависимость от эффективности решения задачи сокращения жизненного цикла нового научного знания. Представляется, что именно эта новация современной научно-технологической политики РФ стала методологической основой предложенной системой измеряемых индикаторов определения и корректировки научно-технологических приоритетов исследований и разработок.

Обязательным и главным условием сокращения жизненного цикла научного знания является вовлечение на самых ранних стадиях исследований и разработок всех возможных бенефициаров работ – государственных заказчиков и индустриальных партнеров, способных обеспечить применение результатов исследований по приоритетным направлениям в разнообразных экономических и социальных практиках для решения оперативно-тактические задач, определяющих глобальную конкурентоспособность российской экономики в средне- и долгосрочной перспективе. Заинтересантами в определении того или иного приоритета научных исследований могут стать не только промышленные компании, но и федеральные органы исполнительной власти (ФОИВ).

«Квалифицированным заказчиком», как определено в СНТР РФ, инновационных интегрированных решений для разработки высоко конкурентных наукоемких рыночных продуктов должны стать либо крупные промышленные компании, реализующие программы диверсификации, либо средние быстрорастущие

компании («национальные технологические чемпионы»), которые уже добились значительных успехов на внутренних и глобальных рынках и имеют необходимый ресурсный и интеллектуальный потенциал, либо ФОИВы. Только объединение «заказчиков» и «поставщиков» высокотехнологичной продукции и услуг позволит в кратчайшие сроки собрать и локализовать необходимые цепочки поставок и создать устойчивую администрируемую среду для внедрения стимулирующих пакетов мер государственной поддержки.

В этой связи главным подходом к определению и корректировке научно-технологических приоритетов исследований и разработок должен быть следующий: при выборе приоритетного направления следует определить, какие компании промышленного сектора станут бенефициарами развития приоритетного направления, постановщиками исследовательских задач, и в каком объеме бенефициары готовы софинансировать исследования и разработки, выполняемые в рамках приоритетного направления.

Ожидается, что использование Системы измеряемых индикаторов поможет обосновывать управленческие решения, направленные на концентрацию интеллектуальных, финансовых, организационных и инфраструктурных ресурсов на приоритетных направлениях, развитие которых необходимо для ответа на большие вызовы, стоящие перед Российской Федерацией, а также для достижения глобального лидерства отечественных компаний в рамках как традиционных, так и новых рынков технологий, продуктов и услуг.

ЛИТЕРАТУРА

1. UNESCO Science Report: towards 2030 (2015) / UNESO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002354/235407r.pdf>.
2. 2010 GLOBAL R&D (2013) / Battelle. http://www.battelle.org/docs/tpp/2014_global_rd_funding_forecast.
3. 2012 GLOBAL R&D (2011) / Battelle. http://www.battelle.org/docs/default-document-library/2012_global_forecast.pdf.
4. 2013 GLOBAL R&D (2012) / Battelle. http://www.battelle.org/docs/default-document-library/2013_global_forecast.pdf.
5. 2014 GLOBAL R&D (2013) / Battelle. https://www.battelle.org/docs/tpp/2014_global_rd_funding_forecast.
6. 2016 Global R&D Funding Forecast (2016) / Battelle. <http://www.iriweb.org/sites/default/files/2016GlobalRDFundingForecast.pdf>.

7. Постановление Правительства РФ от 13 июля 2015 г. № 699 (2015) Об утверждении Правил разработки и корректировки прогноза научно-технологического развития Российской Федерации / Гарант. <http://base.garant.ru/71132362>.
8. Заседание Совета при Президенте РФ по науке и образованию от 25 июня 2015 г. Стенограмма (2015) / Официальный сайт Президента России. <http://kremlin.ru/events/councils/by-council/6/49755>.
9. Заседание Совета при Президенте РФ по науке и образованию от 23 ноября 2016 г. Стенограмма (2016) / Официальный сайт Президента России. <http://kremlin.ru/events/councils/by-council/6/53313>.
10. Толкачев С.А. (2014) Государственная политика содействия реиндустриализации экономики США / Форум технологического лидерства России «Технодоктрина». http://vrk.name/news/122820_gosudarstvennaya_politika_sodeystviya_reindustrializacii_ekonomiki_ssha.html.
11. OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014 (2014) / OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/sti_outlook-2014-en.
12. Зарубежные практики стимулирования спроса на инновации в рамках государственных закупок и закупок в компаниях с государственным участием (2015) / PBK. <http://innovation.gov.ru/sites/default/files/documents/2016/70308/6231.pdf>.
13. Linton J., Vonortas N. (2015) From Research Project to Research Portfolio: Meeting Scale and Complexity // Foresight-Russia. Vol. 9. № 2. P. 38–43.
14. Агамирзян И.Р. и др. (2016) / Вызов 2035. Сост. Бузов В.В. М.: Издательство «Олимп-Бизнес». 240 с.
15. World Intellectual Property Indicators – 2016 (2016) / WIPO. http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2016.pdf.
16. Куракова Н.Г., Зинов В.Г. (2016) Глобальное технологическое лидерство РФ в проекции мирового патентного ландшафта // Инновации. № 6 (212). С. 64–73.
17. Choosing the right FABRIC: A framework for performance information (2013) / HM Treasury, Cabinet Office, National Audit Office, Audit Commission and Office for National Statistics. – London: TSO. <https://www.nao.org.uk/wp-content/uploads/2013/02/fabric.pdf>.
18. Pencheon D. (2008) The Good Indicators Guide: Understanding how to use and choose indicators / NHS Institute for Innovation and Improvement. 40 P.
19. 19. Chaplowe S. (2008) Monitoring and Evaluation Planning / Washington, DC and Baltimore, MD: American Red Cross and Catholic Relief Services. https://www.k4health.org/sites/default/files/MEmodule_planning.pdf.
20. Прогноз научно-технологического развития России на период до 2030 года (2013) / Министерство образования и науки Российской Федерации – Москва. 72 с. <http://government.ru/media/files/41d4b737638b91da2184.pdf>.
21. Заседание Президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России от 16 сентября 2014 г. № 5 (2014) О развитии новых производственных технологий / Официальный сайт Правительства России. <http://government.ru/orders/14911>.
22. Заседание президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России от 9 июля 2014 г. Стенограмма (2014) О развитии оптоэлектронных технологий (фотоники) / Официальный сайт Правительства России. <http://government.ru/news/13657>.
23. Публичный аналитический доклад по научно-технологическому направлению «Биомедицина» (2015) / Минздрав России. <https://reestr.extech.ru/docs/analytic/reports/medicine.pdf>.
24. Указ Президента от 1 декабря 2016 г. № 642 (2016) О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации / Официальный сайт Президента России. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449>.

REFERECES

1. UNESCO Science Report: towards 2030 (2015) / UNESO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002354/235407r.pdf>.
2. 2010 GLOBAL R&D (2013) / Battelle. http://www.battelle.org/docs/tpp/2014_global_rd_funding_forecast.
3. 2012 GLOBAL R&D (2011) / Battelle. http://www.battelle.org/docs/default-document-library/2012_global_forecast.pdf.
4. 2013 GLOBAL R&D (2012) / Battelle. http://www.battelle.org/docs/default-document-library/2013_global_forecast.pdf.
5. 2014 GLOBAL R&D (2013) / Battelle. https://www.battelle.org/docs/tpp/2014_global_rd_funding_forecast.
6. 2016 Global R&D Funding Forecast (2016) / Battelle. <http://www.iriweb.org/sites/default/files/2016GlobalRDFundingForecast.pdf>.
7. Executive Order of the Russian Federation dated 13 July 2015 № 699 (2015) On establishing Rules for developing and modifying Russia's scientific-technological advancement forecast / Garant. <http://base.garant.ru/71132362>.

8. Russian Presidential Board Council on Science and Education dated 25 June 2015. Stenograph (2015) / Official website of the Russian President. <http://kremlin.ru/events/councils/by-council/6/49755>.
9. Russian Presidential Board Council on Science and Education dated 23 November 2016 Стенограмма (2016) / Official website of the Russian President. <http://kremlin.ru/events/councils/by-council/6/53313>.
10. *Tolkachev S.A.* (2014) State policy on facilitating reindustrialization of USA economy / Forum of Russia's technological leadership «Technodoctrina». http://vpk.name/news/122820_gosudarstvennaya_politika_sodeistviya_reindustrializacii_ekonomiki_ssh.html.
11. OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014 (2014) / OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/sti_outlook-2014-en.
12. Foreign practices for stimulating demand for innovation within a framework of state purchases and purchases within companies with a state capital (2015) / RVC. <http://innovation.gov.ru/sites/default/files/documents/2016/70308/6231.pdf>.
13. *Linton J., Vonortas N.* (2015) From Research Project to Research Portfolio: Meeting Scale and Complexity // Foresight-Russia. Vol. 9. № 2. P. 38–43.
14. *Azamirzyan I.R. et al.* (2016) / Challenge 2035. Comp. Burov V.V. M.: Publishing House «Olimp-Business». 240 p.
15. World Intellectual Property Indicators – 2016 (2016) / WIPO. http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2016.pdf.
16. *Kurakova N.G., Zinov V.G.* (2016) Russia's global technological leadership in the projection of the world's patent landscape // Innovations. № 6 (212). P. 64–73.
17. Choosing the right FABRIC: A framework for performance information (2013) / HM Treasury, Cabinet Office, National Audit Office, Audit Commission and Office for National Statistics. – London: TSO. <https://www.nao.org.uk/wp-content/uploads/2013/02/fabric.pdf>.
18. *Pencheon D.* (2008) The Good Indicators Guide: Understanding how to use and choose indicators / NHS Institute for Innovation and Improvement. 40 P.
19. *Chaplowe S.* (2008) Monitoring and Evaluation Planning / Washington, DC and Baltimore, MD: American Red Cross and Catholic Relief Services. https://www.k4health.org/sites/default/files/MEmodule_planning.pdf.
20. Forecast for Russia's scientific-technological development for the period through to the 2030 year (2013) / Ministry of Education and Science of the Russian Federation. Moscow. 72 p. <http://government.ru/media/files/41d4b737638b91da2184.pdf>.
21. President's Council Meeting on the issues of Russia's economy's modernization and innovative development dated 16 September 2014 № 5 (2014) On development of new production technologies / Official website of the Russian Government. <http://government.ru/orders/14911>.
22. President's Council Meeting on the issues of Russia's economy's modernization and innovative development dated 9 July 2014 Verbatim (2014) On development of optoelectronic technologies (photonics) / Official website of the Russian Government. <http://government.ru/news/13657>.
23. Public analytical report on science and technology direction «Biomedicine» (2015) / Ministry of Health of the Russian Federation. <https://reestr.extech.ru/docs/analytic/reports/medicine.pdf>.
24. Executive Order of the Russian President dated 1 December 2016 № 642 (2016) On the strategy of Russia's scientific-technological development / Official website of the Russian President. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449>.

UDC 336.53

Kurakova N.G., Zinov V.G., Tsvetkova L.A. Choosing scientific-technological priorities with a potential for creating new industries: a system of measurable indicators (The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia)

Abstract. The challenge of building a robust technological base to ensure an advancing growth of the economy and global competitiveness of domestic companies can be achieved only by target-focused channeling of state funds and private resources into a limited number of priority areas. The purpose of the research is to develop a system with measurable indicators of scientific-technological areas, which will allow one to compare, range, and insightfully validate scientific-technological areas, which have a maximum potential for creating new industries in Russia with minimal risks and barriers. The article shares results of this system's approbation. It is expected that using a system of such measurable indicators will help to rationalize management decisions, leading to the concentration of intellectual, financial, organizational and infrastructure resources on priority areas, which need to be developed for Russia it to meet its challenges.

Keywords: scientific and technological development of the Russian Federation, priorities, choice, measurable indicators, research and development, the structure of domestic costs, socio-economic goals.

DOI 10.22394/2410-132X-2017-3-3-154-169