

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

**Куракова Н.Г., Зинов В.Г., Цветкова Л.А.,
Ерёмченко О.А.,**

**Технологии экономической безопасности России:
рекомендации по выбору направлений
отечественных исследований и разработок**

Москва 2016

Аннотация: Преодоление отставания и последующее обеспечение технологического лидерства является одной из ключевых задач в сфере социально-экономического развития и национальной безопасности, которую необходимо решить с учетом всех ограничений социально-экономического развития, характерных для текущего момента. Для достижения лидерства по различным направлениям, определяющим глобальную технологическую повестку, в России разработана и реализуется Национальная технологическая инициатива.

В работе проанализированы риски включения в Национальную технологическую инициативу так называемых новых производственных технологий и фотоники. Предложен комплекс мероприятий по достижению Россией глобального лидерства и оценена возможность в кратчайшие сроки реализовать сценарий форсированного научно-технологического развития. Приведена аргументация отбора приоритетных направлений исследований и разработок в секторе гражданской науки, которая учитывает наличие абсолютных и относительных преимуществ у страны, связанных с наличием стратегических природных ресурсов.

Abstract: Bridging the gap and the subsequent maintenance of technological leadership is one of the key tasks in the field of socio-economic development and national security, which must be solved taking into account all the constraints of social and economic development, specific to the current moment. To achieve leadership in various areas, determining the global technology agenda in Russia has developed and implemented the National Technology Initiative.

The study analyzed the risks included in the national technology initiative so-called new production technologies and photonics. The complex of measures to achieve global leadership and Russia appreciated the opportunity as soon as possible to implement the scenario of accelerated scientific and technological development. Shows the reasoning for selecting priority research and development in the sector of civil science, which takes into account the existence of absolute and relative advantages of the country, due to the presence of strategic natural resources.

Куракова Н.Г., директор Центра научно-технической экспертизы ИПЭИ Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ

Зинов В.Г., главный научный сотрудник Центра научно-технической экспертизы ИПЭИ Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ

Цветкова Л.А., ведущий научный сотрудник Центра научно-технической экспертизы ИПЭИ Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ

Ерёмченко О.А., старший научный сотрудник Центра научно-технической экспертизы ИПЭИ Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ

Данная работа подготовлена на основе материалов научно-исследовательской работы, выполненной в соответствии с Государственным заданием РАНХиГС при Президенте Российской Федерации на 2015 год.

Содержание

Определения.....	4
Введение.....	5
1. Ключевые риски Национальной технологической инициативы России	7
2. Факторы, обуславливающие смену технологических лидеров	20
3. Стратегия достижения научно-технологического лидерства стратегия России в научно-технологической сфере	25
3.1 Кадровое обеспечение.....	26
3.2 Промышленное обеспечение: поддержка быстрорастущих компаний.....	27
3.3 Финансовое обеспечение	28
3.4 Организация национальной системы поиска, отбора и реализации приоритетов.....	30
Заключение.....	32
Список использованных источников	37

Определения

В настоящей работе применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Национальная технологическая инициатива (НТИ) – комплекс мер по развитию приоритетных технологических направлений на среднесрочную и долгосрочную перспективы с целью обеспечения мирового лидерства Российской Федерации на стадиях разработки, внедрения, коммерциализации и выпуска готовых продуктов или услуг на основе выделенных приоритетных технологий;

Национальные технологические чемпионы – компании и организации конкретной страны, характеризующиеся технологическим развитием мирового уровня, обеспечивающие существенный вклад в добавленную стоимость отрасли, отстаивающие интересы страны на мировой арене и обеспечивающие технологическую независимость страны по соответствующему направлению;

Новые производственные технологии (НПТ) – перспективные технологические решения, которые меняют традиционные представления о соответствующем виде производства;

National High-tech R&D Program – научно-технологическая государственная программа КНР, принятая в 1986 году, целью которой является рост высокотехнологичного сектора страны, потенциала в области исследований и разработок, социально-экономического благополучия и обеспечение национальной безопасности.

Введение

На заседании Совета при Президенте по науке и образованию, состоявшемся 8 декабря 2014 г. и посвящённом преобразованиям в академическом секторе фундаментальных научных исследований, Президент обозначил ключевое направление научно-технической повестки государства: «России нужна конкурентоспособная наука, которая может обеспечивать технологическую независимость и суверенитет страны». При этом особое внимание было обращено на тот факт, что в утвержденном Правительством РФ 15.01.2014 г. «Прогнозе научно-технологического развития РФ до 2030» «перечислены практически все направления, в которых ведутся или планируются к проведению исследования», а «приоритеты – это то очень небольшое количество проектов, на которых государство считает принципиально важным и необходимым сосредоточить особые усилия и сконцентрировать какую-то часть средств».

Преодоление отставания и последующее обеспечение технологического лидерства является одной из ключевых задач в сфере социально-экономического развития и национальной безопасности, которую необходимо решить с учетом всех ограничений социально-экономического развития, характерных для текущего момента: введение экономических санкций, нарастание кризисных явлений в российской экономике, усложнение доступа к иностранным технологиям и др. Очевидно, что для решения подобной задачи необходимо в кратчайшие сроки реализовать сценарий форсированного научно-технологического развития.

Достижению поставленной цели будет способствовать реализация Национальной технологической инициативы (НТИ), о которой Президент впервые сообщил в ежегодном послании Федеральному собранию 4 декабря 2014 г. Ключевым элементом НТИ являются новые производственные технологии, призванные обеспечить модернизацию отраслей экономики, импортозамещение, а в дальнейшем импортоопережение зарубежной продукции, увеличение объемов экспорта ведущих отраслей экономики, а также достижение глобального лидерства в этих технологиях. В перечень ведущих научно-технологических направлений НТИ были включены: аддитивные технологии, технологии в области средств автоматизации и роботизации, технологии композитных материалов, программные продукты для разработки предметов производства, технологии фотоники и др.

В настоящей работе для определения основных контуров форсированного сценария на основе анализа объективных данных будет исследована эффективность современных инструментов обеспечения научно-технологического прорыва, прежде всего, входящих в Национальную технологическую инициативу, проанализированы отдельные модели догоняющего научно-технологического развития и сформулированы основные мероприятия политики форсированного научно-технологического развития.

1 Ключевые риски Национальной технологической инициативы России

В Послании Президента России Федеральному собранию была отмечена необходимость создания отраслей нового технологического уклада с целью «занять лидирующие позиции в производстве товаров и услуг, которые будут формировать глобальную технологическую повестку», а в качестве инструмента достижения этой цели предложено реализовать в России Национальную технологическую инициативу (далее – НТИ)[1]. Основной задачей НТИ названо обеспечение лидерства России по группам технологий, которые в среднесрочной перспективе изменят мир: «Уже сейчас рождаются технологии, которые изменят мир, сам характер экономики, образ жизни миллионов, если не миллиардов людей. Через 3–4–5 лет они выйдут на мировой рынок, а к 2030 году станут повседневностью, как сегодняшние компьютерные технологии. И мы должны быть лидерами в этих процессах»[2]. При этом речь идет «о нашем научном и технологическом суверенитете, о том, чтобы внешние вызовы, какие-либо ограничения, попытки сдержать Россию, а также слабость собственного научного потенциала не становились барьером для развития, для нашего роста»[3].

НТИ должна стать объединением технологических предпринимателей, проектных и творческих команд, ведущих университетов и исследовательских центров, крупных деловых объединений России, институтов развития, экспертных и профессиональных сообществ, а также заинтересованных органов исполнительной власти. При этом, НТИ дополняет и усиливает действующие программы поддержки научно-технологического развития, обеспечивая формирование и трансляцию запросов со стороны потенциальных лидеров новых рынков в систему государственного управления, стратегического планирования и институты развития. В отличие от действующих программ, НТИ фокусируется на рынках, которые либо отсутствуют в России, как таковые, либо недостаточно развиты, и которые формируются на основе нового технологического уклада.

Научно-технологическая инициатива должна быть реализована на основе следующих принципов:

- «определить в качестве основного подхода к разработке и реализации НТИ ориентацию на формирование новых глобальных рынков, имеющих

значительные перспективы роста»;

- «определить в качестве основного инструмента реализации НТИ систему дорожных карт» и предусмотреть их «ежегодную актуализацию с использованием методологии форсайта»[4].

Ключевым мероприятием для разработки «дорожных карт» НТИ в 2015 году стал «Форсайт-Флот». Для определения рынков и технологий, на которых будет сфокусирована НТИ, эксперты исходили из следующих критериев:

- «рынок станет значимым и заметным в глобальном масштабе: объем составит не менее \$100 млрд. к 2035 году;
- на текущий момент рынка нет, либо на нем отсутствуют общепринятые/устоявшиеся технологические стандарты (...);
- рынок важен для России с точки зрения обеспечения базовых потребностей и безопасности;
- в России есть условия для достижения конкурентных преимуществ и занятия значимой доли рынка;
- в России есть технологические предприниматели с амбициями создать компании-лидеры на данном высокотехнологичном новом рынке»[5].

Попробуем оценить на основе объективных измеримых данных, насколько реалистичным выглядит решение задачи, поставленной Президентом России, по обеспечению лидерства России на отдельных рынках в результате реализации НТИ. В качестве примера рассмотрим так называемые «новые производственные технологии», которые часто обсуждаются как ключевые приоритеты НТИ:

- (1) аддитивные технологии;
- (2) технологии в области средств автоматизации и роботизации;
- (3) технологии проектирования конструкций и материалов;
- (4) технологии цифрового производства;

(5) технологии отечественного программного обеспечения в сфере сопровождения жизненного цикла создания промышленных продуктов[6].

Зададимся вопросом, с использованием какой методологии и инструментария можно оценивать готовность той или иной страны к завоеванию лидирующих позиций на новых еще не до конца сформированных рынках. Когда речь идет о производственных технологиях, о новых глобальных рынках продукции, полученных с использованием этих технологий, то единственным объективным количественным показателем, с помощью которого можно измерить потенциал лидерства тех или иных стран, является количество патентных документов у резидентов. К их числу относят поданные заявки на изобретения и полученные патенты, охраняющих совокупность технических решений, из которых и складываются технологии. Этот методологический подход вытекает из самой сути патента, который является охранным документом на промышленно применимое решение нового технического уровня на территории, на которой планируется разворачивать будущее производство.

Поэтому не удивительно, что компании индустриально развитых стран, такие, как корпорации Apple и Google, тратят на патентование бюджеты, превышающие бюджеты их научно-исследовательских подразделений. В целом в мобильной индустрии за последние два года на патентные тяжбы и покупку патентов было истрачено 20 млрд. долл., что эквивалентно затратам восьми миссий на Марс[7].

Сама стадия активного патентования является предвестницей начала промышленного производства и сбыта продуктов. Без нее разворачивание на любой территории производства продукции нового технологического уровня возможно только в формате лозунгов и пресс-релизов.

Рассмотрим в проекции патентного анализа, выполненного нами с использованием базы данных Thomson Innovation, как разворачивается на начало 2015 года борьба за глобальный рынок продукции на примере нескольких технологий группы «новые производственные технологии».

Среди новых производственных технологий центральное место занимают технологии трехмерной печати, объем мирового рынка которых с 2010 по 2014 гг. прирастал в среднем на 27,4%, и в итоге достиг 3 млрд. долл.[8]

Общая динамика патентования по направлению позволяет охарактеризовать развитие технологий трехмерной печати как взрывообразное (рисунок 1).

Распределение этого массива по странам приоритета обнаруживает

абсолютное лидерство Китая, на долю которого по состоянию на апрель 2015 года приходится почти половина всех выданных патентных документов, у США - около 25% [9]. Важно отметить, что на долю США всего лишь два года до этого в 2012 году приходилась половина всех выданных патентов.

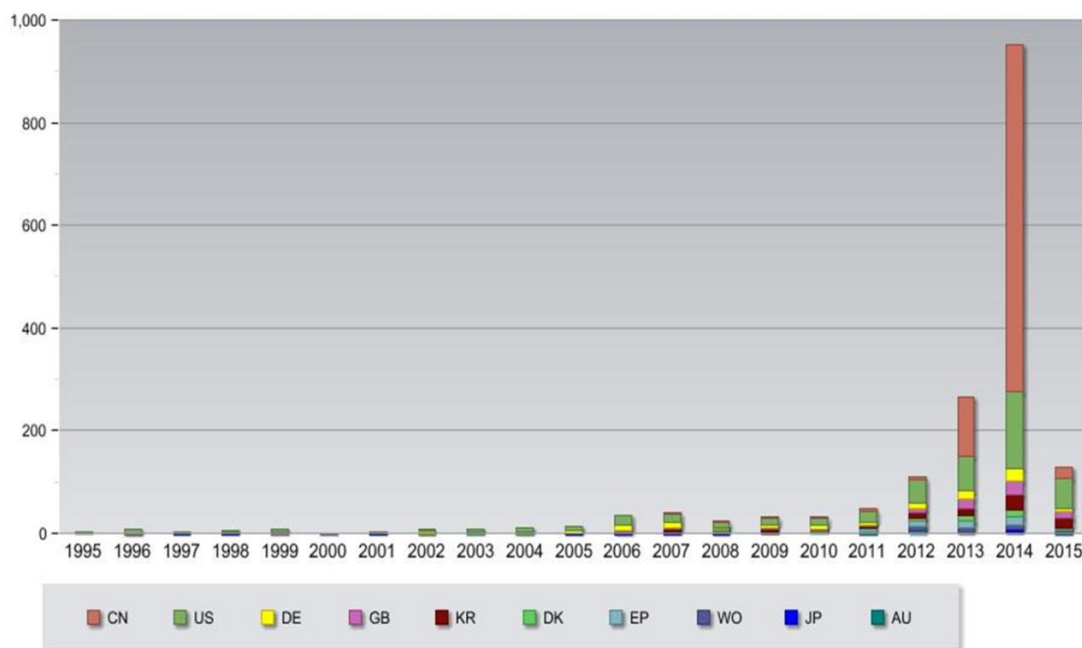


Рисунок 1 - Динамика патентования технических решений в области трехмерной печати в мире и доля патентов отдельных стран в общем массиве патентных документов за 1995-2015 гг.

Источник: данные Thomson Innovation на 07.04.2015 г.

Патентный анализ позволяет не только увидеть интегральный результат технологического развития любой страны в рамках того или иного научно-технологического направления, но и отслеживать изменения данного результата во времени. Зачастую мы можем наблюдать хронологию перехвата лидерства теми или иными странами.

Например, данные рисунка 1 позволяют ответить на вопрос, в какой стране начались разработки по технологиям трехмерной печати, какая страна внесла в их развитие наиболее значимый вклад, смогла ли она удержать лидерство и если не смогла, то кто перехватил лидерство и как быстро происходит процесс смены технологического лидера.

Мы видим, что наибольший вклад в развитие технологий трехмерной печати внесли США. В период с 2003 по 2012 г. именно эта страна являлась технологическим драйвером направления и создала научно-технологический задел для превращения его в производственные технологии.

Однако в момент, когда эволюция развития направления подошла к этапу разворачивания массового производства, происходит резкая и, похоже, бесповоротная смена лидера. В качестве такового с 2013 года выступает Китай, а взрывообразный рост его патентной активности в 2014 году выглядит как знамение почти монопольного господства на будущих рынках продукции технологий трехмерной печати (рисунок 2).

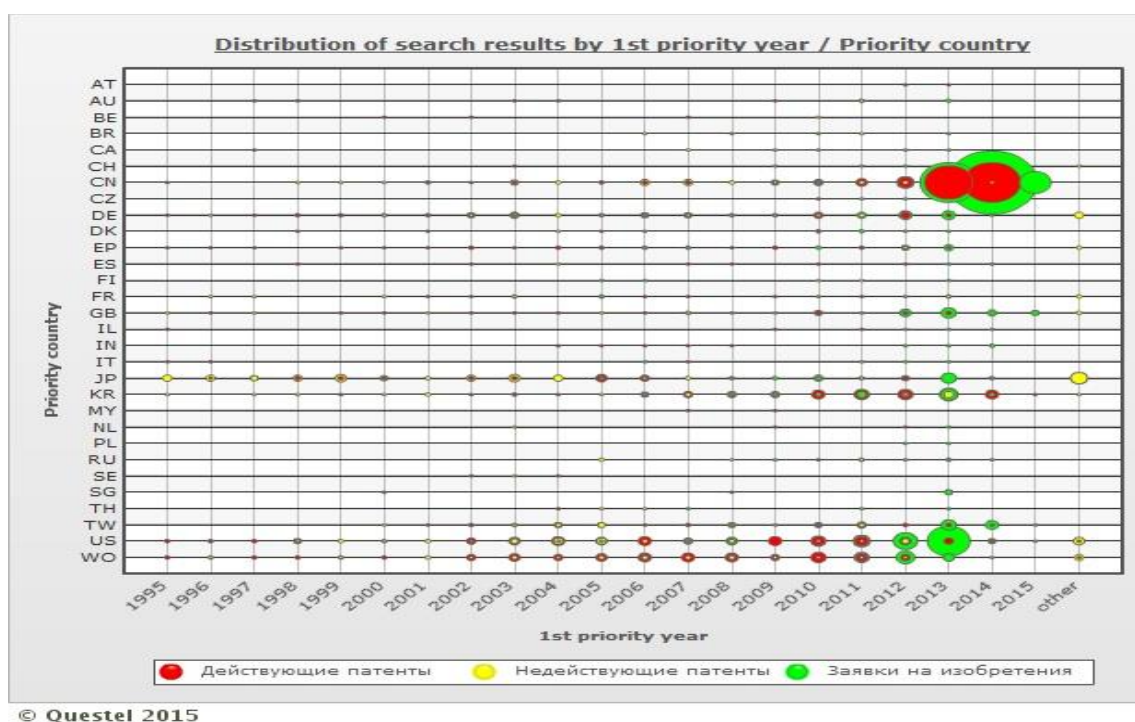


Рисунок 2 - Динамика патентной активности по направлению технологии трехмерной печати за 1995-2015 гг. в странах мира.

Источник: данные Orbit (актуальны на 08.06.2015 г.)

Если еще в 2012 году доля патентов США почти в три раза превосходила аналогичный показатель Китая, в 2013 году трехкратный перевес по числу полученных патентов уже был у Китая (рисунок 3).

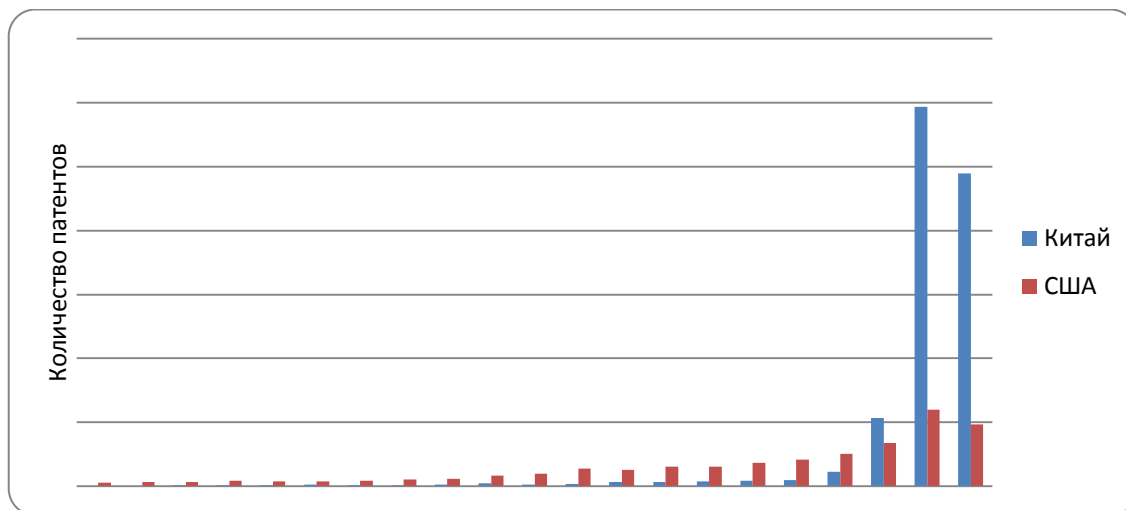


Рисунок 3 - Динамика патентной активности по направлению технологии трехмерной печати за 1995-2015 гг. в США и Китае.

Источник: Orbit, данные на 08.06.2015 г.

Нетрудно заметить (рисунок 1), что сегодня Россия не входит в число стран, готовых к разделу формирующегося рынка продукции, полученной с использованием технологий трехмерной печати. Доля патентов Российской Федерации, полученных резидентами, составляет всего 0,18% от общемирового количества. Кроме того, дополнительным фактором риска является высокая доля патентов, выданных нерезидентам нашей страны. Зарубежные технологические компании имеют в 4 раза больше патентов Российской Федерации, чем российские патентообладатели.

Зададимся вопросом, в какие сроки Китай добился очевидного лидерства в области технологий трехмерной печати. Для ответа на этот вопрос рассмотрим распределение патентов по отдельным странам (рисунок 1). Как можно видеть, наибольший вклад в развитие технологий трехмерной печати внесли инженеры и промышленные компании США, которые являлись пионерами и драйверами исследований с 1995 года и до 2012 года, удерживая технологическое лидерство на протяжении 17 лет. Однако в 2013 году резидентами Китая было получено сопоставимое с резидентами США количество патентных документов, а в 2014 году у промышленных компаний Китая их уже было в 3 раза больше, чем у американских конкурентов, что может расцениваться как факт смены технологического лидера. Фактически перед нами отражена драматичная история потери одной страной и достижения другой технологического лидерства.

Результаты выполненного нами анализа по нескольким другим технологическим направлениям, входящим в группу «новые производственные технологии» [10] (таблица 1), позволяют подтвердить выводы, полученные при рассмотрении технологий трехмерной печати:

- во-первых, по большинству направлений происходило столь же активное вытеснение США с позиций технологического лидера Китаем и Республикой Кореей (рисунки 2-4);
- во-вторых, в настоящий момент Россия неконкурентоспособна, с точки зрения созданных научно-технологических заделов, и имеет очень ограниченные возможности, с точки зрения завоевания заметной доли на глобальных технологических рынках, создаваемых "новыми производственными технологиями" (таблица 1).

Таблица 1 - Сравнение количества патентов стран-лидеров и России по некоторым новым производственным технологиям

Новые производственные технологии	Количество патентов у страны-лидера	Количество патентов РФ, выданных резидентам	Количество патентов РФ, выданных нерезидентам	Доля патентов РФ, выданных нерезидентам
Технологии лазерного спекания (прямого и селективного)	1584 (США)	77	145	65%
Технологии стереолитографии/ фотополимеризации	10596 (Япония)	58	147	61%

Продолжение таблицы 1

Новые производственные технологии	Количество патентов у страны-лидера	Количество патентов РФ, выданных резидентам	Количество патентов РФ, выданных нерезидентам	Доля патентов РФ, выданных нерезидентам
Технологии графен-полимерных композитных материалов	138 (Китай)	0	0	—
Технологии человеко-машинного взаимодействия без использования сложных средств программирования	11118 (Китай)	1	16	94%
Технологии кросс-платформенной среды управления роботом	423 (Китай)	1	4	80%
Технологии управления жизненным циклом изделий	109 (США)	2	9	81%

Примечание - В рамках настоящей работы представлена лишь часть данных выполненного нами патентного анализа по 46 технологиям, относящихся к группе новых производственных технологий. Представляется, что данная выборка из шести технологий является репрезентативной. Так, результаты этого анализа показывают, что по таким областям, как наплавление и осаждение, ламинирование, струйная печать, селективная лазерная плавка, лазерное нанесение металлов, электронно-лучевая плавка, нанотрансферная печать, печать живыми клетками и др., позиции России в зеркале патентного анализа выглядят примерно так же, как и по шести технологиям, представленным в табл. 1.

Источник: расчеты авторов по данным Orbit (актуальны на 18.03.2015 г.)

На рисунках 4-6 показана динамика патентной активности по некоторым технологическим направлениям группы новые производственные технологии.

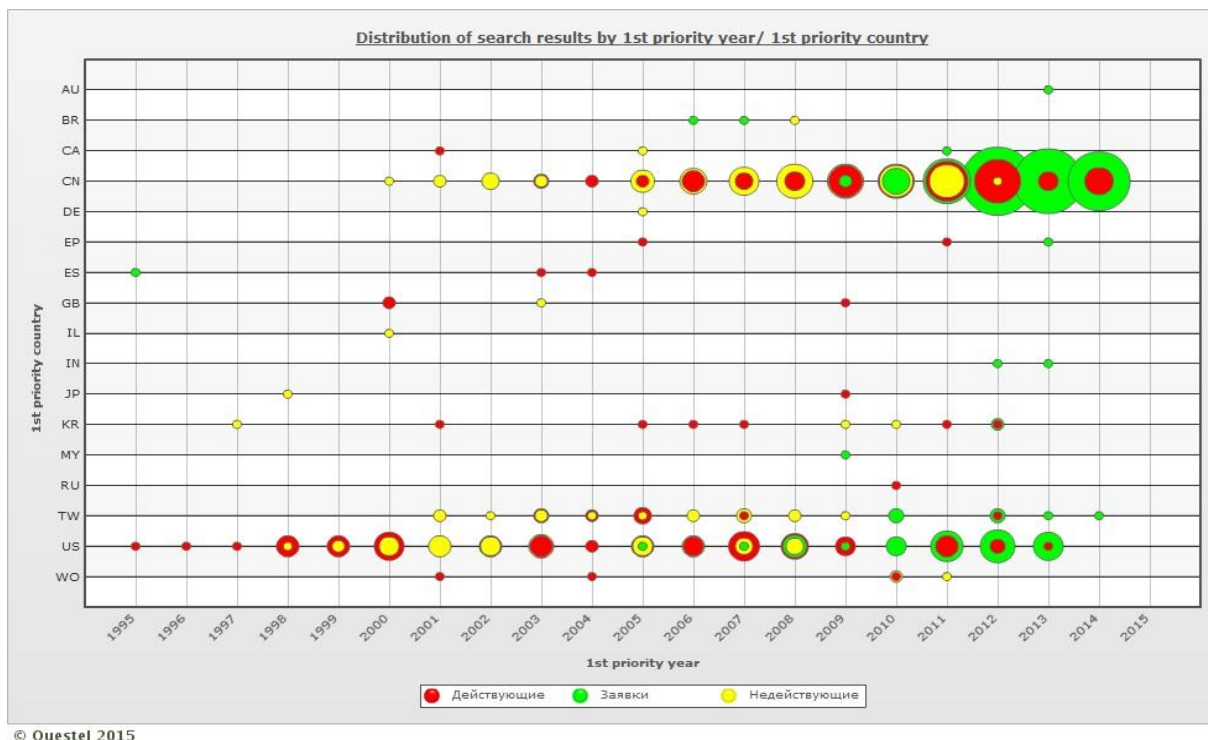


Рисунок 4 - Динамика патентной активности по направлению «технологии кросс-платформенной среды управления роботом» в мире за 1995-2015 гг.

Источник: данные ORBIT, актуальные на 24.02.2015 г.

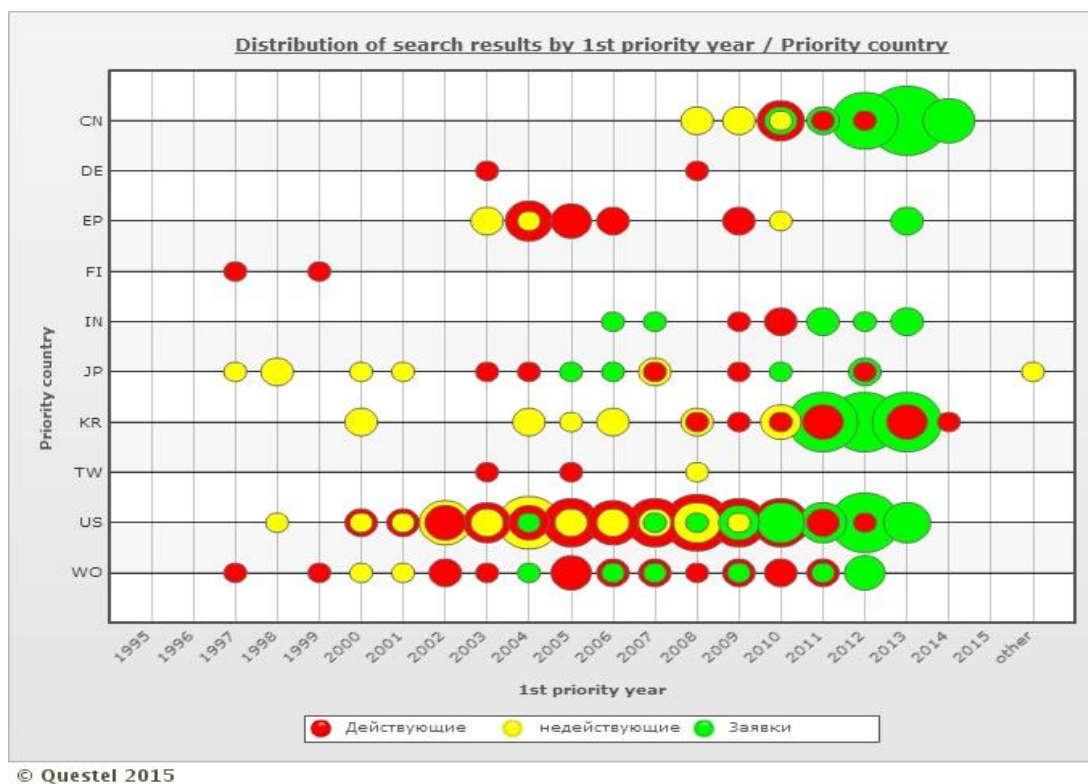


Рисунок 5 - Динамика патентной активности по направлению «технологии

управления жизненным циклом изделий» в мире за 1995-2015 гг.

Источник: данные ORBIT, актуальные на 24.03.2015 г.

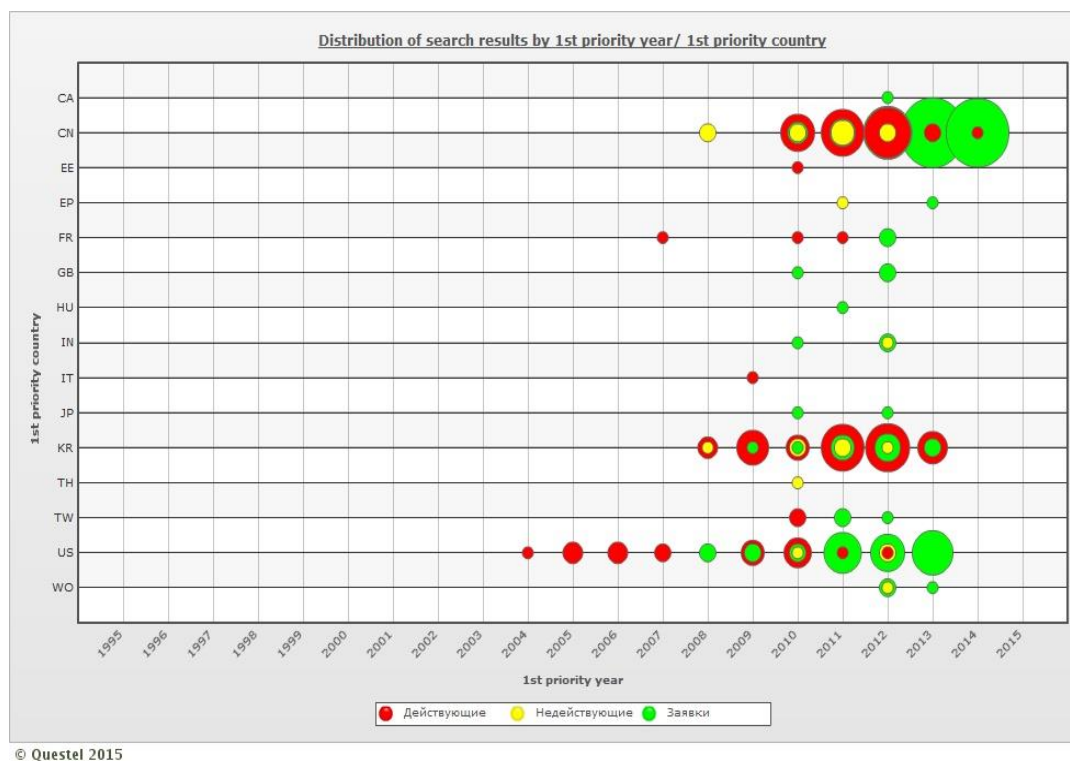


Рисунок 6 - Динамика патентной активности по направлению «получение графен-полимерных композитных материалов» в мире за 1995-2015 гг.

Источник: данные ORBIT, актуальные на 18.03.2015 г.

Как следует из представленных данных, развитие исследований по всем этим направлениям началось в США, и до 2010 года именно эта страна являлась несомненным технологическим лидером. Однако по состоянию на начало 2015 года можно утверждать, что, например, ключевым игроком на рынке технологий кросс-платформенной среды управления роботом является Китай. За рынки, связанные с технологиями управления жизненным циклом изделий, ожесточенная борьба развернулась между Республикой Корея и Китаем. Еще в более короткие сроки США потеряли лидирующие позиции в области технологии получения полимерных композитов на основе графена. Для того чтобы стать главными претендентами за овладение этими рынками, Республике Корея и Китаю понадобилось всего четыре года (2010-2013 гг.).

Если потенциал лидерства тех или иных стран можно определить через количество опубликованных патентных документов, то о скорости коммерциализации нового знания, по нашему мнению, можно судить на основе анализа структуры патентообладателей в каждой из стран, прежде всего, на основе определения доли крупных промышленных компаний как основных движителей коммерциализации новых технологий среди наиболее активных патентообладателей.

Так, в число топ-10 обладателей самых крупных портфелей патентов по направлению «технологии лазерного спекания» входят крупнейшие промышленные компании мира: General Electric (66 патентов), Panasonic (54 патента), Siemens (50 патентов) и др. (таблица 2).

Таблица 2 – Топ 10 патентообладателей мира по направлению «технологии лазерного спекания»

Патентообладатель		Количество патентов
1.	GENERAL ELECTRIC	66
2.	PANASONIC	54
3.	EOS ELECTRO OPTICAL SYSTEMS	51
4.	SIEMENS	50
5.	TOSHIBA	47
6.	CORNING	44
7.	3D SYSTEMS	43
8.	SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES	39
9.	UNITED TECHNOLOGIES	38
10.	BOEING	38

Источник: Orbit, данные на 24.02.2015 г.

В топ-10 патентообладателей мира по направлению «технологии стереолитографии/фотополимеризации» также входят крупные промышленные компании, в основном, японские: Fujifilm (1436 патентов), Hitachi chemical (734 патента) и др. (таблица 3).

Таблица 3 – Топ 10 патентообладателей мира по направлению «технологии стереолитографии/фотополимеризации»

Патентообладатель	Количество патентов
1. FUJIFILM	1436
2. HITACHI CHEMICAL	734
3. JSR	429
4. NIPPON KAYAKU	413
5. TAIYO INK MANUFACTURING	321
6. MITSUBISHI CHEMICAL	278
7. DAINIPPON INK & CHEMICALS	274
8. SEKISUI CHEMICAL	254
9. DONGWOO FINE-CHEM	233
10. SAMSUNG CHEIL INDUSTRIES	233

Источник: Orbit, данные на 24.02.2015 г.

Иная ситуация по направлению «технологии получения графен-полимерных композитных материалов» - в рейтинге топ 10-ти патентообладателей пока преобладают университеты и научные центры, что указывает на сохраняющуюся интенсивную исследовательскую деятельность в этой области: Tsinghua University (9 патентов), National Science Foundation (5 патентов). Однако такая ситуация, скорее всего, будет сохраняться недолго. О том, что процесс постановки технологии «на конвейер» уже происходит, свидетельствует появление в топ 10 патентообладателей мира по данному направлению одной из крупнейших промышленных компаний - Samsung Electronics с 7 патентами (таблица 4).

Таблица 4 – Топ 10 патентообладателей мира по направлению «получение графен-полимерных композитных материалов»

Патентообладатель	Количество патентов
TSINGHUA UNIVERSITY	9
HON HAI PRECISION INDUSTRY	8
KOREA INSTITUTE OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY	7
SAMSUNG ELECTRONICS	7

Продолжение таблицы 4

Патентообладатель	Количество патентов
UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE & TECHNOLOGY OF CHINA	6
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY	6
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY	5
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	5
HONGFUJIN PRECISION INDUSTRY SHENZHEN	5
OCEAN'S KING LIGHTING SCIENCE & TECHNOLOGY	5

Источник: Orbit, (данные на 04.03.2015 г.)

В целом, анализ патентных документов по проанализированным технологическим направлениям группы "новые производственные технологии", которые указывается в числе приоритетов для реализации НТИ, показывает следующее.

Во-первых, по всем новым производственным технологиям портфель патентов резидентов Российской Федерации в сотни раз меньше, чем у резидентов страны – лидера (Китая, США, Японии, Республики Корея).

Во-вторых, до 60-95% патентов Российской Федерации, защищающих технические решения в области новых производственных технологий, выданы нерезидентам России.

В-третьих, среди самых крупных патентообладателей мира по исследуемым технологиям преобладают промышленные компании, тогда как большинство резидентов Российской Федерации, получивших патенты по этим направлениям – исследовательские или образовательные учреждения России.

Следовательно, для того, чтобы в соответствии с задачей Президента России занять лидирующие позиции в производстве товаров и услуг на этих рынках (которые будут формировать глобальную технологическую повестку через 3-5 лет) должны быть предприняты экстраординарные усилия для ускоренного и опережающего развития таких технологий в России. Данные патентного анализа показывают, что борьба за новые рынки в данных направлениях приближается к

финальной стадии, и Россией эта борьба уже фактически проиграна, а высокая доля патентов России, принадлежащая зарубежным заявителям, может создать проблемы для развертывания новых производств даже на территории нашей страны. Если благодаря целенаправленным усилиям выбранные технологии будут использоваться для модернизации национальных производств, их практическое применение может быть затруднено фактом существования значительного количества действующих российских патентов, выданных зарубежным промышленным компаниям.

Однако, даже если данный бой за "новые производственные технологии", по всей видимости, уже проигран, то что нужно сделать, чтобы выиграть генеральное сражение? Какой может быть политика научно-технологического прорыва?

2 Факторы, обуславливающие смену технологических лидеров

Какие же факторы позволили Китаю и Республике Корея захватить технологическое лидерство по направлениям, возникшим и активно развивающимся в США? Мы выделяем четыре ключевых фактора политики достижения технологического лидерства: кадровый, промышленный, финансовый и организационный.

Главным фактором успеха, с нашей точки зрения, является подготовка Китаем и Республикой Кореей значительного по численности национального корпуса инженеров. В годы становления в США всех упомянутых выше новых технологических направлений Китай и Республика Корея активно направляли своих студентов, прежде всего, на инженерные программы в ведущие университеты США. Именно Китай и Республика Корея лидировали по количеству иностранных студентов, зачисленных на учебу в университеты США по инженерным специальностям, в период с 2000-2012 гг. [11] (таблица 5).

Таблица 5 - Количество студентов, отправленных Китаем, Индией и Республикой Кореей на обучение в США в 1999-2014 гг. (тыс. человек)

Страна / учебный год	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014
Китай	59,9	63,2	64,8	61,8	62,5	62,6	67,7	81,1	98,2	127,6	157,6	194,0	235,6	274,4
Индия	54,7	66,8	74,6	79,7	80,5	76,5	83,8	94,6	103,3	104,9	103,9	100,3	96,8	102,7
Республика Корея	45,7	49,0	51,5	52,5	53,4	59,0	62,4	69,1	75,1	72,2	73,4	72,3	70,6	68,0

Источник: расчеты авторов по данным Institute of International Education

Что касается Китая, то начиная с 2008 года, наблюдается линейный рост числа китайских студентов, обучающихся в университетах США (таблица 5). Доля студентов Китая, обучающихся по инженерным специальностям, ежегодно составляет около 20% от общего числа студентов страны, Индии - 38%, Республики Корея - около 12% (таблица 6). Показательным является также тот факт, что среди студентов, приехавших из Индии, инженерные специальности занимают первое место по популярности, а у Китая и Республики Кореи - второе (после специальности «бизнес и управление»).

Таблица 6 - Доля студентов различных стран, обучающихся по инженерным специальностям в университетах США (в процентах от общего числа студентов страны)

Страна	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
Китай	20,2	19,2	19,6	19,2	19,8
Индия	38,8	36,9	36,7	35,6	38
Республика Корея	12,6	10,8	12,2	10,8	12,7

Источник: расчеты авторов, согласно данным «Института Международного Образования» (Institute of International Education), приведенным в издании «Открытые Двери» (Open Doors).

Особенно важным представляется обратить внимание на тот факт, что Китай,

Индия и Республика Корея имеют высокую долю студентов, получающих последипломное образование на территории США. В течение 2010-2014 гг. более 180 тыс. молодых специалистов Китая получили ученые степени в США. Примечательно, что в 2001 году 80% всех студентов Китая, окончивших университеты США, получали в США и последипломное образование.

Кроме того, стоит заметить, что общая доля студентов Китая, Индии и Южной Кореи среди всех иностранных студентов, обучающихся в США, продолжает расти и по сей день, достигнув более 50%. Для сравнения, доля студентов России составила в 2014 году всего 0,58%, и в течение последних десяти лет имеет устойчивую тенденцию к сокращению (таблица 7).

Таблица 7 - Доля студентов Китая, Индии, Республики Корея и России от общего числа иностранных студентов, обучающихся в США, %

Год/Страна	Китай	Индия	Республика Корея	Россия
1999/00	10,58	8,23	8,00	1,36
2000/01	10,94	9,98	8,34	1,25
2005/06	11,08	13,55	10,45	0,85
2010/11	21,78	14,36	10,14	0,65
2011/12	25,38	13,12	9,46	0,63
2012/13	28,74	11,80	8,62	0,60
2013/14	30,97	11,59	7,68	0,58

Источник: расчеты авторов по данным Institute of International Education

Несомненный интерес вызывает оценка объема инвестиций Китая в ежегодную подготовку более сотни тысяч студентов в университетах США (таблица 8).

Таблица 8 - Расходы иностранных студентов на обучение и проживание на территории США (млрд. долларов США)

Год	Общая сумма	Китай	Индия	Республика Корея
2008/09	17,8	2,60	2,74	1,99
2009/10	20	3,69	3,04	2,09
2010/11	21	4,57	3,02	2,13
2011/12	22,7	5,76	2,98	2,15
2012/13	24	6,90	2,83	2,07
2013/14	27	8,36	3,13	2,07

Примечание: Расходы иностранных студентов по странам были рассчитаны, исходя из доли студентов данной страны от общего числа иностранных студентов, получающих обучение на территории США.

Источник: расчеты авторов по данным "Института международного образования" (Institute of International Education)

Анализ данных, приведенных в таблицах 5 и 8, позволяет утверждать, что только за 2008-2014 гг. на подготовку 1088 тыс. новых специалистов в университетах США Китай затратил почти 32 млрд. долл. Такова стоимость упреждающей по времени подготовки корпуса национальных кадров, которые воспринимают новые уникальные компетенции, накопленные в стране – локомотиве развития направления (в данном случае - США). Именно этот огромный корпус носителей новых технологических компетенций, создавших конкурентоспособные национальные заделы Китая, обеспечил ему позицию технологического лидера по многим новым промышленным технологиям уже в 2012 -2014 гг.

Второй фактор связан с созданием условий для быстрого превращения технологическими компаниями, «национальным чемпионами» полученных за рубежом знаний и компетенций в новые производственные технологии и обеспечение их защиты огромным количеством патентов. В Китае такую роль играет система государственных мер, направленных на поддержку средних

технологических компаний, обладающих наибольшей восприимчивостью к новым наукоемким технологиям. Быстрорастущие средние технологические компании (так называемые "газели") обладают большей гибкостью по трансформации своих производственных мощностей под новые технологии, что часто может давать им выигрыш в скорости вывода новых продуктов на рынок по сравнению с крупными производственными компаниями. Одновременно они имеют больший потенциал по доведению опытного производства до крупномасштабного, серийного, полного цикла, что дает им преимущество перед малыми инновационными компаниями в скорости масштабирования продаж. Именно такие компании, как правило, строят программы своего развития, максимально используя новые инженерные компетенции молодых специалистов, полученные в зарубежных университетах. В Китае вернувшимся на родину носителям новых компетенций в рамках реализации национальной технологической инициативы «National High-tech R&D Program» ставится конкретная задача по встраиванию в векторы технологического развития компаний – «национальных чемпионов».

Третьим ключевым фактором является достаточное финансовое обеспечение создания и развития научных заделов по направлениям выбранных технологических приоритетов. Сегодня новые технологии становятся все более затратными, и страны, являющиеся технологическими лидерами, выделяют несопоставимые с Россией бюджеты на фундаментальные и прикладные исследования. Так, совокупный мировой бюджет на исследования и разработки (ИиР) в 2014 году оценивался в 1,6 трлн. долл., более половины этой суммы было сформировано бюджетами США, Китая и Японии. На долю этих трех стран совместно с бюджетами на ИиР ЕС пришлось 78% мирового бюджета в 2014 году. На долю бюджета Китая в 2014 году пришлось 17,5%, Японии - 10,2%. Доля внутренних затрат России на ИиР в 2014 году составила 2,5% мирового бюджета (40 из 1618 млрд. долл.) (рисунок 7)[12]. Однако в 2016 г., согласно ФЗ «О федеральном бюджете на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов»[13], предусмотрено сокращение плановых расходов бюджета РФ на научные ИиР до 319,98 млрд. руб., что с учетом текущего курса национальной валюты позволяет оценивать объем финансирования исследований и разработок из средств государственного бюджета в 2016 году максимум в 5,3 млрд. долл.

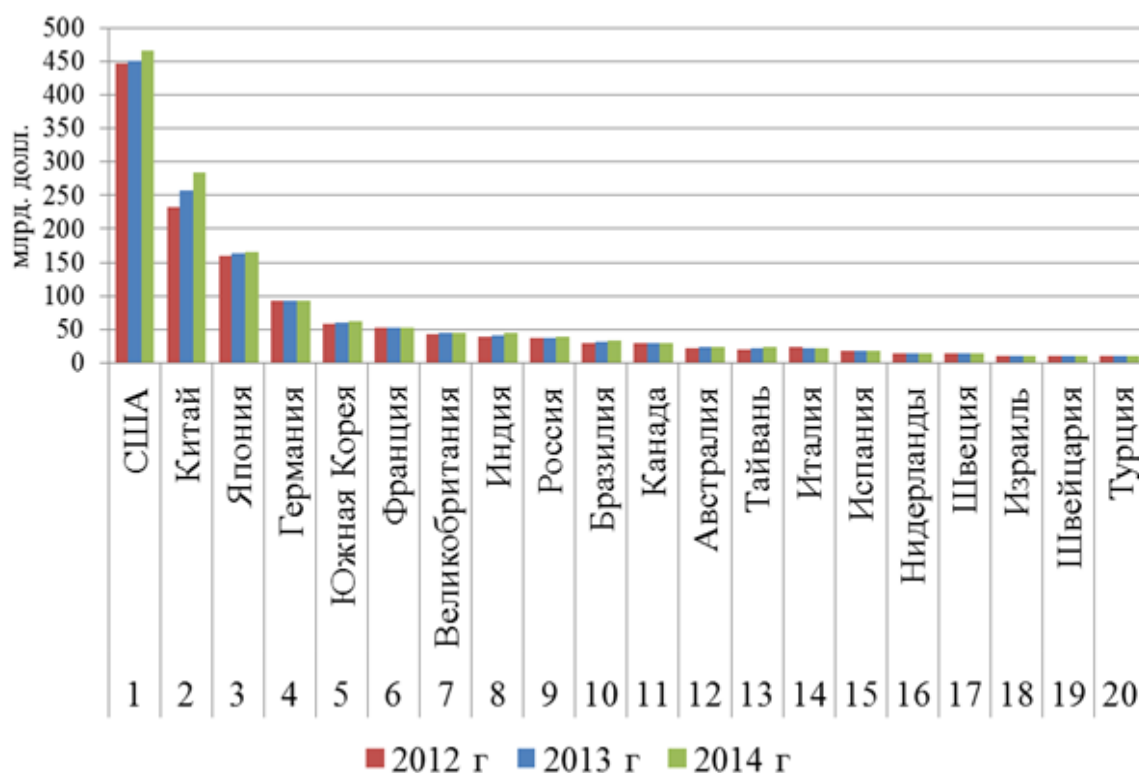


Рисунок 7 - Внутренние затраты на исследования и разработки в различных странах мира в 2014 г.

Источник: 2014 Global R & D Funding Forecast

Наконец, четвертым фактором, по нашему мнению, стала эффективная организация отбора действительно "прорывных" в глобальном масштабе технологий: эффективный анализ формирующихся фронтов научных исследований, выбор конкретных кафедр и факультетов ведущих университетов мира, поиск конкретных специалистов, обладающих уникальными компетенциями. По всей видимости, можно предположить эффективную работу национальной системы так называемой «технологической разведки» - системы поиска и отбора прорывного знания, быстрорастущих фронтов научных исследований, которой пользуются эксперты при определении финансирования проектов.

3 Стратегия достижения научно-технологического лидерства: стратегия России в научно-технологической сфере

Выше мы показали, что достижение технологического лидерства происходит не «в вакууме», а в условиях сильнейшей глобальной конкуренции, когда страны - технологические лидеры могут закрыть растущие рынки патентными документами.

Даже если предположить, что в ходе прошедшего «форсайт-флота» экспертами были точно идентифицированы перспективные «точки роста» - это является необходимым, но, как мы могли видеть на примере «новых производственных технологий», к сожалению, недостаточным условием для преодоления технологического отставания и выхода на траекторию технологического прорыва по отдельным направлениям. Попробуем сформулировать основные направления "форсированной" политики научно-технологического лидерства, реализация которой в России должна создать необходимые и достаточные условия для смены парадигмы научно-технологического развития.

3.1 Кадровое обеспечение прорывов

Ключевой задачей для реализации мобилизационного сценария должно стать безусловное обеспечение использования Россией ведущих мировых центров компетенций для решения задач кадрового обеспечения технологических прорывов, поскольку борьба за глобальное технологическое лидерство всегда начинается с этапа создания кадрового потенциала, способного воспринимать наиболее передовые технологические достижения.

Данные многолетнего мониторинга развития глобальной научно-технологической сферы, позволяют нам отметить, что возникновение и динамичное развитие прорывных технологических направлений происходит, как правило, в одном-двух ведущих университетах мира, которым удается сохранять за собой статус движителей таких направлений в течение многих лет. Например, оптогенетика, которую в 2010 году журнал Science назвал «направлением ближайшего десятилетия», появилась в стенах Стэнфордского университета, который и в настоящее время является центром компетенции по этому направлению. Университет Wake Forest University (США) по сей день остается признанным лидером в области биопринтинга. Мировым центром компетенций в области технологий глубокой переработки древесины – биорефайнинга – является Университет Мэна (США), в который европейские университеты направляют на стажировки своих сотрудников, ведущих исследования в области агробиотехнологий.

На сегодняшний день в России реализуется соответствующая программа «Глобальное образование», предусматривающая финансирование обучения граждан Российской Федерации, поступивших в ведущие зарубежные университеты (не

менее 718 граждан за период с 2014 по 2016 гг.), а также их трудоустройства согласно полученной квалификации (не менее 718 граждан)[14].

Признавая важность реализации данной программы, необходимо отметить очевидную несопоставимость численности корпуса специалистов Китая и России, направляемых в ведущие иностранные образовательные организации – между ними разница практически в 1000 раз. Мы считаем, что программа должна быть значительно расширена и сфокусирована на технических и технологических специальностях. Представляется важным направлять на обучение в ведущие зарубежные вузы не только ученых, но и молодых инновационных предпринимателей. Критерием для получения субсидии должно стать также последующее возвращение на Родину с целью открытия собственного дела, в том числе организации высокотехнологичных стартапов, или осуществления научного руководства вновь созданных лабораторий в вузах и научных организациях. При этом со стороны вузов и институтов развития должен быть дан карт-бланш молодым ученым с научной степенью, то есть получившим постдипломное образование, в том числе с точки зрения введения новых технологичных единиц. Важен запуск системы «технологического лифта» - максимально быстрое удовлетворение запросов от подобных исследователей по организации в стенах ведущих классических и технических вузов России, активно расширяющихся в настоящее время (проект создания технологической долины МГУ им. М.В. Ломоносова, проект «Физтех-21 век»), новых лабораторий, факультетов и институтов. Важно радикальное снятие прочих издержек осуществления научной деятельности, в том числе таможенных, при поставке оборудования, реагентов и т.п., практическое обеспечение свободы от бюрократии и отчетности путем реализации принципа «одного окна» в науке.

По нашим оценкам для того, чтобы решить задачу по преодолению технологической отсталости ежегодно Россия должна направлять не менее 50 000 лучших студентов, ученых, технологических предпринимателей для обучения за рубежом и последующего возвращения в Россию, поэтому бюджет соответствующей программы должен исчисляться миллиардами долларов.

3.2 Промышленное обеспечение: поддержка быстрорастущих компаний

Следующее направление – использование Россией возможностей быстрорастущих технологических компаний с целью внедрения новых технологических компетенций вернувшихся в Россию специалистов. Для подобных

компаний важно обеспечить целенаправленную поддержку их исследовательских проектов и стратегий, которые совпадают с приоритетами технологического развития России, наладить взаимодействие с университетами и крупными компаниями с целью помочь им вырасти в «национальных чемпионов».

Представляется, что для системного выращивания в России «национальных чемпионов», в которых продолжают свои исследования специалисты, получившие последипломное образование в мировых центрах компетенций, должны быть сняты текущие ограничения для роста «газелей» путем реализации политики «ускорения развития», ускорения перехода из малых и средних предприятий в крупные.

Сегодня в России имеется значительное число подобных компаний, однако, по словам Президента России, они «сталкиваются с нехваткой капитала, технологий, кадров, оборудования. Нужно максимально снять все эти ограничения. Создать для таких компаний настоящий инвестиционный лифт, чтобы они пошли в рост, в разы повысили свою капитализацию и объемы производства, закрепились на внешних рынках»[1].

Опросы компаний-участников национального рейтинга «ТехУспех»[15] показывают, что основными барьерами на пути их развития все чаще становится ограниченность величины спроса на отечественном рынке высокотехнологической продукции, а самым, критический фактор, мешающий росту компаний, - это доступ к финансовым ресурсам.

Правительством России сегодня для стимулирования спроса на продукцию малых и средних предприятий и улучшения доступа к финансированию дан старт реализации масштабных мероприятий по обеспечению участия малых и средних предприятий в государственных закупках. Представляется важным при реализации данной меры делать ставку на активное привлечение средних технологических компаний к выполнению крупных государственных проектов, в том числе привлечение к участию в государственном оборонном заказе. Возможно установление минимального размера обязательной квоты по закупкам у малых и средних высокотехнологичных компаний или разработка специальных решений для компаний, созданных в рамках программы «Глобальное образование», с целью взаимной увязки кадрового и производственного направлений научно-технологической политики.

Кроме того, в части обеспечения стимулирование кооперации быстрорастущих малых и средних предприятий и крупных предприятий необходимо сделать акцент на разворачивании в крупнейших промышленных агломерациях России и при крупнейших предприятиях специализированной инфраструктуры - центров прототипирования, инжиниринга, сертификации, стандартизации и испытании. Создание данных центров позволит снизить издержки малых и средних предприятий на изготовление опытных партий, серийных образцов и партий мелкосерийной продукции, облегчив тем самым их включение в число отраслевых поставщиков крупных предприятий.

3.3 Финансовое обеспечение

Рост затратности создания новых технологий, несопоставимость внутренних затрат Российской Федерации на развитие сектора гражданской науки по сравнению с индустриально развитыми странами позволяет выделять в качестве приоритетов научно-технологического развития страны ограниченное число исследовательских направлений с целью обеспечения их финансированием в полном объеме.

Это означает, во-первых, что финансирование должно быть проектным и более явно по сравнению со странами - технологическими лидерами сконцентрировано на выбранных национальных приоритетах. Во-вторых, это означает, что возрастает роль других каналов и инструментов привлечения средств - государственного оборонного заказа, программ инновационного развития крупных компаний с государственным участием, институтов развития, в том числе специализированных банков и созданной ОАО «Корпорации развития МСП».

Опросы компаний-участников национального рейтинга «ТехУспех»[15] показывают, что участники рейтинга ожидают, что государство через свои институты развития и госбанки будет активнее участвовать в осуществлении проектного финансирования, предоставлении длинных и недорогих займов.

Кроме того, в рамках мобилизационного сценария можно предложить ряд других мер для обеспечения повышения финансирования сферы исследований и разработок:

- снижение или обнуление «налогов на мозги» - подоходного налога и ставки социального страхования для вернувшихся из-за рубежа ученых и участников программы «Глобальное образование»;

- сдача в аренду жилых помещений, принадлежащих государству, под нулевую ставку для ученых, в том числе льготное предоставление помещений в санаториях, домах отдыха и т.п.;
- распространение налоговых льгот для всех быстрорастущих технологических компаний, включенных в рейтинг «Техуспех»;
- выдача государственными банками специализированных «целевых» дешевых кредитов для технологических компаний (в том числе беспроцентных);
- кратное увеличение объема грантов, в том числе в рамках программы «1000 лабораторий»;
- создание реестра необходимого оборудования, технологий, готовых зарубежных промышленных производств, в том числе в сферах национальной безопасности России, и приобретение его за счет бюджетных средств;
- радикальное снижение издержек осуществления научной деятельности в России, реализация принципа «одного окна» в науке. Например, радикальное упрощение процедуры защиты диссертаций: представляется важным снятие всех требований для соискателей, кроме требований по публикациям в рецензируемых изданиях.

3.4 Организация национальной системы поиска, отбора и реализации приоритетов

Необходимость выбора ограниченного числа научно-технологических приоритетов приводит к возрастанию риска ошибки при выборе приоритета. В этой связи повышаются требования с точки зрения достоверности к процедуре и методологии выбора национальных научно-технологических приоритетов.

По нашему мнению, для минимизации риска ошибки при выборе можно предложить следующее.

Во-первых, дополнение действующей методологии форсайта объективными результатами научно-технологического мониторинга и прогноза, основанного на многокритериальном алгоритме определения статуса исследований и разработок [16]. Современная мировая научно-технологическая сфера развивается настолько многовекторно, что выбор направлений, которые приведут к формированию новых рынков, является самостоятельной и сложной прогностической задачей, которая должна решаться не только методами форсайта.

Авторская методология такого многокритериального анализа предполагает [16]:

- оценку динамики патентной активности в мире по направлению;
- оценку распределения патентных документов по их статусу;
- оценку доли заявок на изобретения в сопоставлении с долей выданных патентов;
- оценку доли крупных промышленных компаний среди наиболее активных патентообладателей, а также оценку целого ряда других показателей[17].

Внедрение разработанной методики позволит сформировать в России систему национальной технологической разведки и систему технологического мониторинга.

Во-вторых, представляется важным учет «национальной специфики» при отборе научно-технологических приоритетов - акцент должен ставиться на тех технологиях, которые позволяют обеспечить глубокую переработку и рациональное использование природных ресурсов, в обеспеченности которых у нашей страны имеется абсолютное или сравнительное преимущество (площадь пашни, запасы пресной воды, леса, акваресурсов). Это позволит, даже при условии, что данная технология будет применяться и другими странами или не получит такого бурного развития, как ожидалось ранее, компенсировать возможные потери за счет эффекта масштаба – применения данной технологий для переработки значительного числа национальных ресурсов и повышения добавленной стоимости конечного продукта.

В-третьих, представляется важным учитывать не только и не столько глобальные рыночные перспективы, сколько имеющиеся общественные потребности с учетом ухудшения экологии, глобального продовольственного кризиса и т.п. Важно обеспечить достижение конкретных и осязаемых для большинства граждан результатов при реализации национальных научно-технологических проектов, а не только гнаться за ростом объемов продаж и занятием некоторой абстрактной доли мирового рынка.

Заключение

Проведенное исследование позволило идентифицировать ключевые условия достижения технологического лидерства и превращения РФ в глобального поставщика продукции нового технологического уклада. В качестве таковых выделены три фактора. Во-первых, упреждающее создание корпуса специалистов, обладающих необходимым набором новых технологических, технических и инженерных компетенций. Во-вторых, инициация с использованием инструментов государственного регулирования и, в первую очередь, технического регулирования, спроса на новые технологии для реиндустриализации действующих производств со стороны реального сектора экономики. В-третьих, роль драйверов процесса создания новых отраслей промышленности в РФ, генерирующих продукцию нового технологического уклада должны выполнить средние быстро растущие несырьевые технологические компании, которые целесообразно рассматривать в качестве основного объекта государственной поддержки.

Для оценки конкурентоспособности научно-технологических заделов российских исследовательских центров, которые могли бы стать технологической базой для реиндустриализации действующих производств и создания новых отраслей промышленности, был выполнен многокритериальный патентный анализ 5 крупных и 48 детализированных технологических направлений, которые принято называть новыми производственными технологиями и которые сегодня выбраны в качестве ключевых элементов Национальной технологической инициативы.

Главным вопросом, ответ на который должен был дать выполненный анализ, сформулирован нами следующим образом: может ли РФ глобальным поставщиком продукции нового технологического уклада, полученной с использованием новых производственных технологий. Патентный анализ был выбран нами в качестве инструмента мониторинга и визуализации борьбы за технологическое лидерство на рынках, формируемых новыми производственными технологиями, в связи с тем обстоятельством, что ни одно новое производство на территории какого-либо государства не начинается без обеспечения правовой (патентной) охраны новой технологической продукции с целью обеспечения монопольного права использования ключевых технологических решений. Поэтому, с нашей точки зрения, именно в проекции патентного анализа четко визуализируется технологическое «сражение», развернувшееся между странами, борющимися за

достижение глобального технологического лидерства, а также потенциал отдельных стран по освоению ниш глобального рынка, сформированных продукцией нового технологического уклада.

Использование такого концептуального и методологического подхода позволило нам впервые в РФ определить период, достаточный для завоевания технологического лидерства по новым производственным технологиям, и оценить его в 5-8 лет. Данные выполненного нами многокритериального патентного анализа сформировали убедительную фактографическую базу, дающую основания утверждать, что на современном этапе научно-технологического развития и при современной скорости генерации нового технологического знания смена лидеров происходит значительно быстрее, чем это было в XIX и XX веках, на что у отдельных стран уходило от 20 до 30 лет. Вместе с тем, очевидно, что захват технологического лидерства достигается в результате реализации целой совокупности долгосрочных упреждающих мер государственной политики, предшествующих по времени указанному периоду непосредственной борьбы за лидерство. Вместе с тем, полученные нами данные подтверждают принципиальную возможность завоевания Россией технологического лидерства в относительно краткосрочной перспективе при выполнении трех ключевых условий, сформулированных выше.

Особое значение для достижения технологического лидерства, с нашей точки зрения, имеет использование прорывных разработок мировых центров компетенций с помощью такого инструмента, как мобильность национального корпуса студентов. Нами показано, что в отличие от ситуации, имевшей место в XX веке, когда прорывные технологии разрабатывались одновременно в нескольких исследовательских центрах индустриально развитых стран, а низкая скорость диффузии научного знания способствовала долгому и очень синхронизированному их превращению в промышленные технологии, в настоящее время прорывные решения создаются, как правило, более локализовано и в очень небольшом количестве центров компетенций. Специальные аналитические сервисы позволяют идентифицировать научные лаборатории, главным образом университетские, являющиеся инициаторами и абсолютными лидерами новых прорывных направлений исследований, имеющих значительный промышленный потенциал. В настоящее время большая часть таких центров находится в университетах США. С нашей точки зрения, рецепт перехвата технологического лидерства у США такими

странами, как Республика Корея, Китай и Индия, в огромной мере обусловлен тем, что эти страны, фактически, переместили место подготовки своих элитных инженерных и научных кадров из своих национальных институтов в центры компетенций, расположенные в университетах США.

Тот факт, что Россия, в значительной степени утратившая конкурентоспособность своей высшей школы, не использует активно модель восприятия передового технологического знания, созданного за рубежом, для формирования национальной научно-технической элиты, является одним из главных факторов, поддерживающих технологическое отставание страны.

К сожалению, оказался предан забвению блестящий опыт СССР, накопленный в начале прошлого столетия, когда одним из ключевых факторов успеха атомного проекта, а в дальнейшем и космического проекта, стало создание сильных национальных академических школ, развивающих прорывные исследования, инициированные лучшими лабораториями европейских университетов. В последствие именно эти уникальные компетенции, воспринятые советскими учеными, позволили реализовать стране серию амбициозных технологических проектов, превративших СССР в лидера по стратегически важным направлениям в области прикладной физики. Достаточно вспомнить тот факт, что А.Ф. Иоффе, один из создателей советской физической школы, после окончания Петербургского технологического института продолжил свое образование в Мюнхенском университете под руководством одного из лучших экспериментаторов того времени, первого лауреата Нобелевской премии по физике, В.К. Рентгена. П.Л. Капица с группой советских ученых был направлен в научную командировку в Англию на стажировку в Кавендишскую лабораторию, возглавляемую великим физиком Эрнстом Резерфордом в Кембридже. Именно эта стажировка позволила провести отечественные исследования, завершившиеся открытием сверхтекучести жидкого гелия. Прикладным результатом научного прорыва стала разработка высокопроизводительной промышленной установки для сжижения газов. Л.Д. Ландау по направлению Наркомпроса СССР продолжил свое образование в Германии, Дании, Англии и Швейцарии. Вернувшись на родину, он дал новый импульс всей совокупности полученных в европейских университетах новых фундаментальных представлений в разных областях теоретической физики, что внесло лепту в обеспечение стратегического превосходства страны, развитие гражданской и оборонной промышленности.

Восприятие новейших технологических компетенций корпусом российских студентов, направляемых на программы высшего и последиplomного образования в самые влиятельные научные лаборатории мира, и дальнейшее развитие этих компетенций в векторе, задаваемом национальными технологическими инициативами, позволит, с нашей точки зрения, завоевывать России позиции мирового технологического лидера в очень короткие сроки.

Вторым фактором, препятствующим достижению технологического лидерства, является слабая заинтересованность отечественного сектора промышленности в технологических инновациях. Так, согласно данным Европейского патентного ведомства за 2014 г., всего лишь одна южнокорейская компания Samsung подала в 2,5 раза больше патентных заявок, чем все российские организации. Российские компании не вошли даже в число двухсот крупнейших заявителей, подав в 2014 г. заявок на 21,6% меньше, чем в 2013 г.

Возвращаясь к нашему тезису об информативности показателя патентной активности отдельных промышленных компаний как маркера стратегических задач их технологического развития, можно с известной долей уверенности утверждать, что российский предпринимательский сектор не ставит перед собой ни задач завоевания внутренних рынков, связанных с использованием новых технологий, ни, тем более, завоевание глобальных рынков. Согласно данным, полученным в ходе выполненного нами патентного анализа, слабую заинтересованность в новых производственных технологиях российской промышленности подтверждает следующий факт. Национальное патентное ведомство России уже выдало значительное количество патентов (составляющие от 60 до 90% от общего количества патентов, охраняющих решения в области новых производственных технологий), нерезидентам РФ. Большая часть этих нерезидентов представлена крупными зарубежными промышленными компаниями. Это означает, что даже на территории РФ использовать целый ряд технических решений для реиндустриализации отечественных производств с применением новых производственных технологий теперь будет крайне затруднительно.

Наконец, третий фактор, препятствующий достижению технологического лидерства РФ, выявленный в результате проведенных исследований – отсутствие в стране достаточного количества средних быстрорастущих технологических компаний. С нашей точки зрения, между носителями новых инженерных и новых

технологических компетенции и представителями крупного промышленного сектора страны должен находиться еще один участник в лице средних наукоемких компаний, которые и должны стать объектом особой государственной поддержки и стимулирования.

Вырастить значительное количество таких средних компаний в России в течение 3-5 лет на базе имеющихся успешных малых наукоемких компаний, возглавляемых амбициозными технологическими предпринимателями, как нам представляется, реальная задача с учетом международного опыта, прежде всего, Китая и Республики Корея.

Характеризуя современный этап научно-технологического развития России в проекции ожиданий достижения глобального технологического лидерства, следует акцентировать внимание на высокой доле лозунговости научно-технологической политики на фоне слабой используемости фактографических данных при принятии управленческих решений и распределении средств государственного бюджета на исследования и разработки. Выявленная нами низкая публикационная и патентная активность российских ученых, работающих в области новых производственных технологий и фотоники, не позволяет оценивать имеющиеся к настоящему времени научно-технологические заделы РФ как высоко конкурентные.

В такой ситуации особое значение имеет рациональное распределение недостаточных ресурсов и правильное обоснование выбора технологий национального суверенитета. Поэтому в фокусе настоящего исследования оказались технологии, связанные с переработкой природных ресурсов, по объемам обладания которыми у России имеются стратегически значимые преимущества. Это, прежде всего, площади пахотных земель, леса и водных ресурсов.

Для иллюстрации потенциала экономического развития страны, связанного с переработкой этих ресурсов, достаточно привести всего лишь один факт. В 2014 г. объем мирового рынка аддитивных технологий оценивался в 3 млрд. дол. В том же году Китай от использования своих акваресурсов получил в качестве вклада в ВВП 10 млрд. дол. Таким образом, Россия, иницируя в 2016 г. Национальную технологическую инициативу для достижения технологического лидерства в области аддитивных технологий при отсутствии достаточных конкурентоспособных научно-технологических заделов, фактически, упускает возможность получить в три раза больший доход в ВВП за счет развития технологий использования своих самых

продуктивных в мире акваресурсов. Лишь один этот факт позволяет трактовать значимость правильного выбора приоритетов научно-технологического развития в качестве фактора национальной безопасности.

Поэтому в ходе исследования мы рассмотрели наиболее перспективные технологические направления, связанные с глубокой переработкой акваресурсов, леса и интенсификацией сельского хозяйства, и сформулировали свои рекомендации по фокусированию национальных научно-технологических приоритетов именно на этих технологиях, заслуживающих, по нашему мнению, статуса «технологий национального суверенитета».

В качестве главной рекомендации по итогам проведенных исследований, предлагаем обратить внимание на разработку системы измеряемых индикаторов для более точного выбора приоритетных направлений научно-технологического развития страны. Значимость таких индикаторов была подчеркнута Президентом России на заседании Совета по науке и образованию, состоявшемся 24.06.2015 г.

Список использованных источников

1. Послание Президента Федеральному Собранию 04.12.2014[Электронный ресурс] // Официальный сайт президента России. - Режим доступа: <http://kremlin.ru/news/47173>.
2. Заседание Совета по науке и образованию 08.12.2014[Электронный ресурс] // Официальный сайт президента России. – Режим доступа: <http://kremlin.ru/news/47196>.
3. Заседание Совета при Президенте по науке и образованию 24.06.2015 [Электронный ресурс] // Официальный сайт президента России. – Режим доступа: <http://kremlin.ru/events/councils/by-council/6/49755>.
4. Протокол заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России, состоявшегося 20 июня 2015 года (протокол от 9 июня 2015 года № 3) [Электронный ресурс] // Официальный сайт Правительства России. – Режим доступа: <http://government.ru/department/275/events/>.
5. Национальная технологическая инициатива [Электронный ресурс] //Агентство стратегических инициатив. – Режим доступа: <http://www.asi.ru/news/37181/>.

6. Решения по итогам заседания президиума Совета при Президенте России по модернизации экономики и инновационному развитию [Электронный ресурс]//Протокол заседания Президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России от 16 сентября 2014 года № 5 «О развитии новых производственных технологий». – Режим доступа: <http://government.ru/orders/14911/>.
7. Apple начала патентовать все подряд после выплаты судебного штрафа в \$100 млн. в 2006 году [Электронный ресурс]. – Портал Macdigger, 09.10.2012 г. – Режим доступа: <http://www.macdigger.ru/iphone-ipod/apple-nachala-patentovat-vse-podryad-v-2006-godu-posle-vyplaty-sudebnogo-shtrafa-v-100-mln.html>.
8. Каблов: Россия занимает 1,4% мирового рынка аддитивных технологий [Электронный ресурс]. – Портал РИА Новости, 10.02.2015 г. – Режим доступа: <http://ria.ru/technology/20150210/1046878874.html>.
9. Данные Thomson Innovation (актуальны на 07.04.2015 г.).
10. Данные научно-технологических направлений, выделенные на основе публичного доклада «Новые производственные технологии» [Электронный ресурс]//Сколковский Институт Науки и Технологий, Январь 2015. - Режим доступа: http://www.skoltech.ru/app/data/uploads/2014/02/Doklad-PPT_for-publishing-4.pdf.
11. Издание Открытые двери [Электронный ресурс]// Официальный сайт Института Международного Образования. – Режим доступа: <http://www.iie.org/en/Research-and-Publications/Open-Doors>.
12. 2014: Global R&D Funding Forecast [Электронный ресурс] / Battelle, R&D Magazine. – 2013. – Режим доступа: http://www.battelle.org/docs/tpp/2014_global_rd_funding_forecast.pdf.
13. О федеральном бюджете на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов [Текст]: Федеральный закон РФ от 2 декабря 2013 г. № 349-ФЗ // Российская газета. – 2013. - Федеральный выпуск. № 6252.
14. Государственная программа «Глобальное образование» [Электронный ресурс]//Общие положения и материалы. – Режим доступа:<http://educationglobal.ru/ns/overview/>.
15. Медовников, Д.С. Исследование быстроразвивающихся технологических компаний России [Электронный ресурс] /Д.С. Медовников, С.Д. Розмирович. Портал PBK. – Режим доступа:http://www.rusventure.ru/ru/programm/analytics/docs/201410_investigation_

of_emerging_hightech_companie.pdf.

16. Куракова, Н.Г. Модель науки «быстрого реагирования» в Российской Федерации: методология и организация [Текст] /Н.Г.Куракова и др.// М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГ., 2014. - 160 с.
17. Заявка на патент 2014139394. Способ и система оценки соответствия научно-исследовательских проектов мировому уровню исследований [Текст] / Куракова Н.Г., Петров А.Н., Зинов В.Г., Цветкова Л.А., Ерёмченко О.А. – заявлено 30.09.2014. ФИПС.