

## КРИТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ФЦП РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**А.В. Кольцов**, зам. дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦ, канд. экон. наук, [akoltsov@extech.ru](mailto:akoltsov@extech.ru)

**А.М. Октябрьский**, нач. отд. НИЧ ФГБОУ ВО МАИ (национальный университет), канд. техн. наук, [amoktx@gmail.com](mailto:amoktx@gmail.com)

**Т.В. Хабарова**, нач. отд. ЦИСН ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. физ.-мат. наук, [khabarovatv@extech.ru](mailto:khabarovatv@extech.ru)

*Выполнен сравнительный анализ формирования приоритетных направлений и критических технологий в Российской Федерации и в зарубежных странах. Проанализированы результаты реализации в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2013–2020 годы» утвержденных Президентом Российской Федерации приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации на основе анализа реализуемых в рамках программы контрактов на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Дана также оценка полученных в результате реализации контрактов по приоритетным направлениям и критическим технологиям объектов интеллектуальной собственности.*

## CRITICAL TECHNOLOGIES AND PRIORITY DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY WITHIN THE FRAMEWORK OF THE FEDERAL TARGET PROGRAM OF DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC-TECHNOLOGICAL COMPLEX OF THE RUSSIAN FEDERATION

**A.V. Koltsov**, Deputy Director of Centre, SRI FRCEC, Doctor of Economics, [akoltsov@extech.ru](mailto:akoltsov@extech.ru)

**A.M. Oktiabrskiy**, Head of Department, Research part FSBEI HE National Research University, MAI, Doctor of Engineering, [amoktx@gmail.com](mailto:amoktx@gmail.com)

**T.V. Khabarova**, Head of Department, SRI FRCEC, Doctor of Mathematics, [khabarovatv@extech.ru](mailto:khabarovatv@extech.ru)

*A comparative analysis of formation of priority directions and critical technologies in the Russian Federation and in the foreign countries has been performed. We have analyzed the results of its implementation within the framework of the Federal target program «Research and development in priority directions of development of scientific-technological complex of Russia for 2013–2020» approved by the President of the Russian Federation priority as well as the directions of development of science, technologies and technics in the Russian Federation and the list of critical technologies of the Russian Federation on the basis of analysis implemented within the framework of the contracts for R&D performance. We have also assessed the results of implementation of contracts in priority areas and critical technologies of intellectual property objects.*

В настоящее время Федеральные целевые программы (далее – ФЦП) являются важным инструментом регулирования научно-технической и инновационной деятельности в Российской Федерации и направлены на решение экономических, социальных, научных, технических и технологических проблем развития отдельных отраслей экономики страны.

О важности реализации ФЦП свидетельствует то, что на их финансирование в России и проведение актуальных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) гражданского назначения из федерального бюджета направляются значительные средства.

Так, в 2015 г. они составили 178,6 млрд руб., или 19,5 % от внутренних затрат на исследования и разработки, предусмотренных бюджетом Российской Федерации по данным Росстата за 2015 г. (914,7 млрд руб.) [1].

В связи с этим выявление факторов, влияющих на эффективность ФЦП, в том числе в части реализации в рамках мероприятий ФЦП приоритетных направлений и критических технологий Российской Федерации [2], является актуальной задачей, поскольку позволяет подготовить научно обоснованные предложения по совершенствованию организации управления ФЦП, выбору проектов, заключению контрактов и корректировке указанных приоритетных направлений и критических технологий и повысить результативность реализации ФЦП и сферы исследований и разработок в целом.

Кроме того, информация, полученная в рамках данной работы, формирует информационно-аналитическую базу для совершенствования инструмента организации государственного заказа на научно-техническую продукцию и оптимизации бюджетных ассигнований на реализацию НИОКР гражданского назначения.

В 2015 г. финансовая поддержка НИОКР гражданского назначения осуществлялась в рамках 23 ФЦП и 1-й подпрограмме «Создание и организация производства в Российской Федерации в 2011–2015 годах дизельных двигателей и их компонентов нового поколения»<sup>1</sup>), которые включены в приложение № 24 к Федеральному закону от 1 декабря 2014 г. № 384 ФЗ [3].

Работа выполнена по результатам анализа поступивших в Минобрнауки России отчетных материалов от государственных заказчиков о ходе реализации в отдельные годы федеральных целевых программ, содержащих НИОКР гражданского назначения.

В данной работе приведены результаты анализа количественных характеристик распределения контрактов и полученных результатов в форме объектов интеллектуальной собственности в рамках реализации ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 годы»<sup>2</sup>) и ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы»<sup>3</sup>) по приоритетным направлениям и критическим технологиям Российской Федерации [4] за 2012, 2013 и 2015 годы.

При этом следует учесть, что упомянутые программы по ряду параметров относятся к наиболее важным и изначально направленным на выполнение НИОКР по указанным приоритетам и критическим технологиям. Кроме того, в 2015 г. по программе было заключено 297 контрактов, что составляет более половины всех контрактов, заключенных по всем программам, имеющим НИОКР.

По доле финансирования НИОКР из всех источников отдельной ФЦП в общем объеме ее финансирования из всех источников, которая в 2015 г. составляла 71 % и характеризует наукоемкость ФЦП [2], программа входит в пять крупнейших и уступает по наукоемкости только программам создания дизельных двигателей, развития гражданской авиации, развития фармацевтической и медицинской промышленности и гражданской морской техники.

Кроме того, в 2015 г. в рамках реализации программы получены охранные документы или поданы заявки на их получение по наибольшему из всех других программ числу объек-

<sup>1</sup> Ранее финансировалась в рамках ФЦП «Национальная технологическая база» на 2007–2011 гг.

<sup>2</sup> Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2006 г. № 613.

<sup>3</sup> ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 гг.» (утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 21 мая 2013 г. № 426).

тов интеллектуальной собственности (ОИС), независимо от времени выполнения НИОКР и окончания контракта (1 042 ОИС или 44,8% от их общего числа).

Следует отметить, что в 2013 г. ФЦП претерпела принципиальные изменения в перечне реализуемых в ее рамках мероприятий, существенным образом повлиявшие на полученный результат реализации программы в 2015 г., т.к. по приоритетным направлениям и критическим технологиям классифицировались не контракты, а ОИС, созданные в рамках выполнения этих контрактов, на которые получены охранные документы.

### **Приоритетные направления развития науки и техники и критические технологии в зарубежных странах и в Российской Федерации**

#### ***Зарубежный опыт***

В одном из первых исследований [5], в котором в основном определены подходы к формированию научно-технологических приоритетов в последующие годы, была дана теоретическая интерпретация понятия «критическая технология» и в качестве основного критерия отнесения технологий к разряду критических было предложено рассматривать их повсеместное использование в различных секторах промышленности.

Сложившаяся в настоящее время практика предусматривает выделение четырех типов приоритетов в области научно-технической и инновационной политики [6]:

- макроприоритеты, производные от политических, экономических и социальных факторов;
- тематические приоритеты, затрагивающие конкретные области науки, техники и технологий;
- функциональные приоритеты, относящиеся к научной и инновационной системам в целом;
- целевые приоритеты, ориентированные на достижение социально-экономических целей.

Значительное внимание выбору тематических приоритетов научно-технологического развития уделяется в Европейском Союзе. В Европейской программе мониторинга Форсайт-проектов в 2005 г. проводилась серия исследований по 15 ключевым научно-технологическим направлениям (информационные, био- и нанотехнологии, производственные системы и др.) [7], целью которых являлось формирование общего видения их развития в Европе в долгосрочной перспективе. Для каждого из них были выявлены социально-экономические вызовы, осуществлен SWOT-анализ, рассмотрен уровень европейских ИиР в сравнении с конкурентами, отобраны критические технологии.

Затем в данном направлении был инициирован проект по выявлению «возникающих технологий» (emerging technologies), способных обеспечить лидерство ЕС, и определению новых приоритетов научной и инновационной политики, оценке их сопряженности с социально-экономическими целями [8].

Оценка отобранных технологий производилась по двум базовым показателям: индексу важности и величине потенциальных социально-экономических эффектов. Рассматривались четыре ключевых направления развития науки и технологий – nanoиндустрия, живые системы, информационные и коммуникационные технологии, устойчивое развитие, в рамках которых изначально предлагались 104 технологии. Из их числа были выбраны те, которые отличались наиболее высоким уровнем фундаментальных исследований и инновационным потенциалом, а также временным лагом, предшествующим их «созреванию», в пределах 10–15 лет.

Итогом проекта стал перечень из 40 важнейших возникающих технологий (преимущественно в области «живых систем»), характеризовавшихся максимальными значениями упомянутых показателей. Далее эти технологии дополнительно оценивались по следующим параметрам:

- уровень ИиР в ЕС по сравнению с конкурентами – США и Японией;
- экономические аспекты (материально-техническая база, уровень конкурентоспособности, рыночный потенциал и т.п.);

- социальные факторы (этические вопросы, информированность, степень восприятия населением и т.д.);
- научный потенциал (возможности трансферта технологий, инфраструктура науки, образовательная система и др.);
- политические условия (налоговая политика, стандарты, регулирование и пр.).

Для каждой из отобранных технологий были разработаны микросценарии развития в контексте различных вариантов реализации научно-технической и инновационной политики в Европе.

В рамках другой, действующей с 2007 г. важнейшей межгосударственной Европейской инициативе – Седьмой рамочной программе научных исследований, технологического развития и демонстрационной деятельности (7 РП) – определены ориентиры инновационного развития стран Евросоюза. Они идентифицируются исходя из необходимости решения важнейших социально-экономических и экологических проблем, что можно проиллюстрировать на примере блока «Сотрудничество», ставящего целью финансирование прикладных и фундаментальных исследований в 48 тематических областях, распределенных по десяти направлениям.

Заслуживающий внимания опыт определения критических технологий накоплен в ряде зарубежных стран.

#### *Франция*

Перечень критических технологий во Франции был впервые разработан еще в 1995 г. и в дальнейшем обновлялся каждые пять лет. В 2010 г. завершился очередной раунд их корректировки (с горизонтом до 2015 г.), проходивший в несколько этапов. При этом ставились задачи определения стратегических для французской экономики научных направлений и оценки потенциальных возможностей их развития. На первом этапе была сформулирована методология исследования, организован пул из 250 экспертов, проведен анализ состояния секторов экономики и рассмотрены перспективные ориентиры. Далее проводились экспертные интервью с целью определения «кандидатов» на включение в окончательный перечень критических технологий [7].

По результатам проведенных работ был сформирован список из семи приоритетных направлений и 85 критических технологий, дана их детальная характеристика, предложены рекомендации по развитию.

Так, для каждой из них были определены:

- сферы применения;
- основные цели;
- ожидаемые эффекты;
- уровень развития национальных сфер ИиР;
- организации, ответственные за создание и продвижение разработок на мировой уровень;
- условия развития и распространения, соответствующие рекомендации по мерам научно-технической и инновационной политики;
- взаимосвязь с другими критическими технологиями.

Отобранные научно-технологические приоритеты задали ориентиры для научно-технической и инновационной политики Франции до 2015 г.

#### *Финляндия*

По объему инвестиций в научные исследования и разработки Финляндия относится к числу ведущих стран мира. Около 80 % средств распределяют Министерство торговли и промышленности и Министерство просвещения Финляндии. Финансирование вузовской науки, где проводятся основная доля фундаментальных исследований страны и часть прикладных, идет через Академию Финляндии – контролируемый министерством просвещения центральный научно-административный орган. В состав Академии входят комитет по науке

и шесть комиссий: по естественным, медицинским, сельскохозяйственным, техническим, общественным и гуманитарным наукам [9].

По объемам финансирования для Академии Финляндии приоритетными являются четыре направления исследований в области:

- медицинских наук;
- биологических наук и окружающей среды;
- культуры и общества;
- естествознания и техники.

При выделении средств Академия рассчитывает, что финансируемые проекты будут способствовать не только развитию финской науки, но и укреплению международного научно-технического сотрудничества Финляндии. Академия распределяет большую часть бюджетных средств, выделяемых на прикладные исследования.

#### *Китай*

В настоящее время Китай ставит задачу полностью устранить зависимость от импорта передовых технологий. Для этого руководством страны было предложено увеличить финансирование фундаментальных исследований, а также ускорить доведение их результатов до производства путем создания цепочек, объединяющих ВУЗы, НИИ и предприятия [9].

В октябре 2010 г. китайские власти сформулировали план развития КНР на 12-ю пятилетку, с 2011 по 2015 годы. В нем приоритет отдавался развитию семи стратегических технологий, которые в идеале должны полностью изменить структуру экономики Китая:

- технологии «чистой» энергетики;
- новое поколение телекоммуникационного оборудования;
- биотехнологии;
- высокотехнологичное оборудование;
- новая энергетика;
- новые материалы;
- гибридные и электрические автомобили.

Именно по этим технологиям разрыв между Китаем и Западом должен быть ликвидирован в максимально короткие сроки.

Как известно, Китай не ставит недостижимых задач, и с учетом нынешних темпов роста ВВП, они вполне достижимы. Создание экономики, способной производить инновации, — это радикальная трансформация общественного сознания, отказ от пассивного усвоения и трансляции знаний, навыков в пользу предприимчивости.

#### *Российский опыт*

В России приоритетные направления<sup>1</sup> и критические технологии<sup>2</sup> впервые были установлены в 1996 г. и с тех пор несколько раз пересматривались. На первых этапах была характерна тенденция к выбору значительного числа приоритетных направлений и критических технологий для рассмотрения практически всех важнейших областей технологического развития.

Так, в версии 1996 г. были отобраны семь приоритетных направлений и 70 критических технологий (в среднем на одно направление приходилось 10 технологий), в исследовании 2002 г. — восемь приоритетных направлений и 52 критические технологии (в среднем на одно направление — менее шести технологий). Столь значительное число критических технологий было обусловлено как сильными лоббистскими возможностями различных ведомств, так и отсутствием достаточно прозрачных процедур отбора приоритетов.

<sup>1</sup> См.: Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации (утверждены Президентом РФ 30.03.2002 № Пр-577 и 21.05.2006 № Пр-843).

<sup>2</sup> См.: Критические технологии Российской Федерации (утверждены Президентом РФ 30.02.2002 № Пр-578 и 21.05.2006 № Пр-842).

В последние годы процесс выбора национальных приоритетов синхронизируется с общемировыми подходами, ориентированными на уменьшение количества критических технологий. Это связано с тем, что спектр ИиР неуклонно расширяется, а их финансирование увеличивается значительно меньшими темпами. Как следствие, возникает необходимость введения своего рода «мобилизационного режима», при котором ресурсы концентрируются на ограниченном числе ключевых направлений, способных в длительной перспективе обеспечить стратегические преимущества и ответ на глобальные и национальные вызовы. Кроме того, все большая прозрачность процедуры отбора приоритетов позволяет не включать в их число те направления и технологии, которые имеют преимущественно отраслевой характер.

Стратегические приоритеты процесса модернизации должны опираться на широкий спектр перспективных областей ИиР. Поэтому возникает необходимость определения важнейших трендов научно-технологического развития с использованием результатов долгосрочных прогнозов [7].

В 2006 г. на основе экспертных исследований, выполненных по методологии Форсайта, был подготовлен перечень из восьми приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в РФ и 34 критических технологий РФ (в среднем – четыре критические технологии на одно приоритетное направление). Процесс их отбора детально рассматривался на страницах журнала «Форсайт» [10]. В своей основе он предполагает: сбор и анализ информации с целью выявления ключевых научно-технологических трендов и вызовов, экспертную оценку полученных результатов, идентификацию перспективных направлений, их корректировку и конкретизацию на уровне соответствующих перечней критических технологий.

В 2007–2008 гг. в России по заказу Минобрнауки России впервые с использованием методологии Форсайта был осуществлен комплексный проект по разработке долгосрочного прогноза научно-технологического развития страны на период до 2025 г. Центральным его элементом стало проведение широкомасштабного исследования по методу Дельфи (с привлечением более 2000 экспертов), направленного на определение долгосрочных перспектив научно-технологического развития России. В результате была создана обширная информационная база, отражающая долгосрочные тенденции развития науки и технологий в России и за рубежом [10].

Перспективные оценки развития науки и технологий до 2030 г. в сочетании с перечнем критических технологий 2006 г. использовались для обоснования новых приоритетов в 2009 г.

Модифицированный перечень критических технологий был значительно сокращен по сравнению с версией 2006 г. Все указанные выше проекты 2006–2010 гг. выбора критических технологий базировались на единой методологии Форсайта, а результаты более ранних инициатив использовались в последующих исследованиях с целью формирования единых рекомендаций по совершенствованию государственной научно-технической и инновационной политики.

Важно отметить, что завершающий этап отбора приоритетов отличался от всех предыдущих ярко выраженной практической направленностью. Экспертов в первую очередь интересовали следующие проблемы: оценка потенциального спроса на инновационные продукты, определение соответствующих ключевых технологий, с помощью которых они могут быть произведены, а также научно-производственный потенциал российских организаций [7].

Процесс корректировки приоритетов и критических технологий был сфокусирован, прежде всего, на тех направлениях ИиР, которые имеют потенциал оперативной коммерциализации и способны обеспечить значительный социально-экономический эффект. В основу корректировки приоритетов и критических технологий были положены следующие критерии:

- вклад в ускорение роста ВВП, совершенствование его структуры и повышение конкурентоспособности российской экономики;
- обеспечение национальной безопасности России, включая ее технологические, экологические, энергетические, продовольственные и информационные аспекты.

В эту процедуру были вовлечены шесть экспертных групп по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники гражданского назначения, установленным в 2006 г. При формировании экспертных групп учитывались:

- результаты библиометрического анализа научной деятельности, отражающие публикационную активность, индекс цитируемости и другие показатели;
- данные об участниках наиболее масштабных проектов, предоставленные научными фондами;
- рекомендации Минобрнауки России, других органов исполнительной власти и государственных академий наук;
- информация о ведущих научно-исследовательских центрах и производственных компаниях и др.

В общей сложности к экспертизе были привлечены более 250 экспертов высшей квалификации:

- сотрудники научно-исследовательских организаций;
- ученые и преподаватели высших учебных заведений;
- члены экспертных советов Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России;
- руководители проектов, реализуемых в рамках федеральных и ведомственных целевых программ;
- представители промышленных предприятий, бизнес-сообщества, фондов поддержки научной и научно-технической деятельности и других организаций.

В июле 2011 г. Указом Президента Российской Федерации были утверждены скорректированные перечни 8 приоритетных направлений развития науки и техники РФ и 27 критических технологий РФ [4], которые до настоящего времени используются при определении направлений научно-технической и инновационной политики в научно-исследовательских учреждениях России.

Распределение заключенных в рамках ФЦП контрактов по приоритетным направлениям развития науки и техники и критическим технологиям в 2012–2013 гг.

Наиболее универсальной и крупнейшей программой (по объемам финансирования, по числу заключаемых в рамках программы контрактов), направленной по своей структуре на поддержку приоритетных направлений (ПН) и критических технологий (КТ), является упомянутая выше ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы» (далее ФЦП). В ходе выполнения данной программы ежегодно заключалось большое количество контрактов, что позволяет провести достаточно представительный анализ реализации ПН и КТ в Российской Федерации. Этим обусловлено проведение анализа реализуемых в контрактах ПН и КТ в рамках выполнения именно этой программы.

Упомянутым выше Указом Президента Российской Федерации [4] утверждены 8 приоритетных направлений развития науки, технологий и техники и перечень 27 критических технологий Российской Федерации.

Распределение и структура контрактов, выполняемых в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы» по приоритетным направлениям Российской Федерации в 2012 и 2013 годах, представлены в табл. 1 и на рис. 1.

Как показывают приведенные данные из 8 ПН РФ в Указе Президента России в рамках ФЦП контракты в 2012–2013 гг. заключались по 7 приоритетным направлениям.

В 2012 г. наибольшее число контрактов заключено по приоритетным направлениям:

- «Науки о жизни» (295 контрактов, или 27 % общего числа заключенных по приоритетным направлениям контрактам);
- «Индустрия наносистем» (244 контракта, 22,4 %);
- «Информационно-телекоммуникационные системы» (237 контрактов, 21,8 %).

Заметно меньшее число контрактов заключено в 2012 г. по направлениям «Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика» (187 контрактов, 17,2%), «Рациональное природопользование» (120 контрактов, 11%). Незначительное число контрактов заключено в 2012 г. по ПН РФ «Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники» (4 контракта, 0,4%) и «Транспортные и космические системы» (2 контракта, 0,2%), что свидетельствует о необходимости усиления внимания к реализации указанных ПН РФ и соответствующего увеличения числа заключаемых контрактов.

Таблица 1

**Распределение контрактов, выполняемых по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники Российской Федерации в 2012 и 2013 гг.**

№ п/п	Приоритетные направления развития науки, техники и технологий Российской Федерации (ПН РФ)	Число контрактов по ПН РФ, ед.		Удельный вес контрактов по ПН РФ в общем числе контрактов, %	
		годы		годы	
		2012	2013	2012	2013
1	Безопасность и противодействие терроризму	0	0	0,0	0,0
2	Индустрия наносистем	244	302	22,4	25,0
3	Информационно-телекоммуникационные системы	237	283	21,8	23,4
4	Науки о жизни	295	208	27,1	17,2
5	Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники	4	5	0,4	0,4
6	Рациональное природопользование	120	190	11,0	15,7
7	Транспортные и космические системы	2	21	0,2	1,7
8	Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика	187	200	17,2	16,5
Итого		1089	1209	100	100

В 2013 г. ситуация несколько изменилась и из 7 ПН РФ, по которым заключались контракты в рамках ФЦП в 2012 г., их число возросло по 6 приоритетным направлениям и снизилось по одному направлению (рис. 1). При этом лидирующими по числу заключенных контрактов остались те же три ПН РФ, что и в 2012 г.: «Науки о жизни», «Индустрия наносистем» и «Информационно-телекоммуникационные системы».

При этом число заключенных контрактов снизилось в 2013 г. по ПН РФ «Науки о жизни» (до 208 контрактов с 295, т.е. примерно на 30%), а удельный вес контрактов по этому ПН РФ в общем числе контрактов снизился с 27,1% до 17,2%. Одновременно в 2013 г. значительно увеличилось число заключенных контрактов по следующим ПН РФ:

– «Индустрия наносистем» – с 244 до 302, или на 31% при увеличении удельного веса с 22,4% до 24%;

– «Информационно-телекоммуникационные системы» – с 237 до 283 или на 16% при увеличении удельного веса с 21,8% до 23,4%;

– «Рациональное природопользование» – со 120 до 190 или на 37% при увеличении удельного веса с 11% до 15,7%;

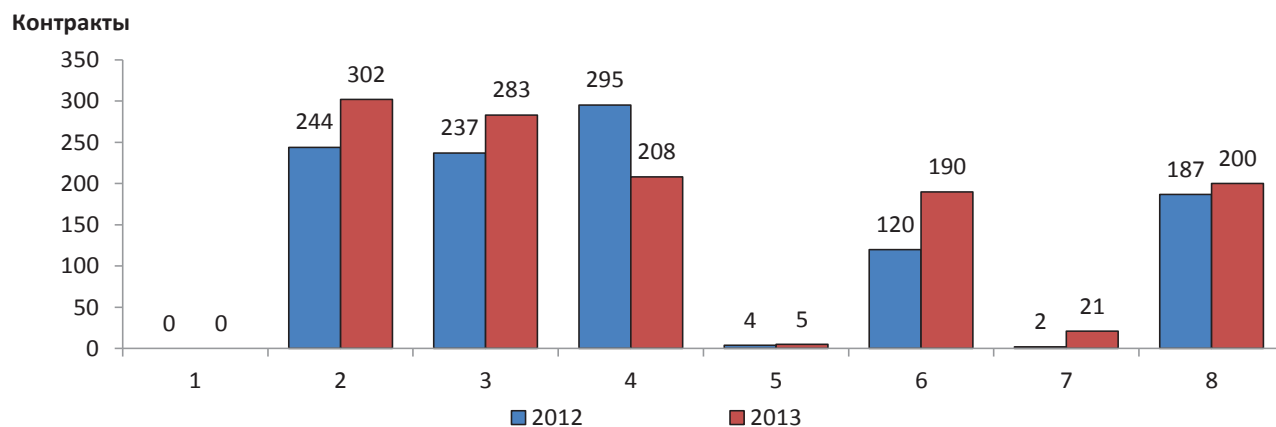
– «Транспортные и космические системы» – с 2 до 21 или более чем в 10 раз при увеличении удельного веса с 0,2% до 1,7%.



– Заметно меньше увеличилось в 2013 г. по сравнению с 2012 г. число заключенных контрактов» по двум ПН РФ:

– «Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика» – со 187 до 200 или на 6,5% при снижении удельного веса с 17,2% до 16%;

– «Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники» – с 4 до 5 или на 20% при неизменном удельном весе 0,4%.



**Рис. 1. Распределение контрактов по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники Российской Федерации в 2012 и 2013 годах**

- 1 – «Безопасность и противодействие терроризму»;
- 2 – «Индустрия наносистем»;
- 3 – «Информационно-телекоммуникационные системы»;
- 4 – «Науки о жизни»;
- 5 – «Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники»;
- 6 – «Рациональное природопользование»;
- 7 – «Транспортные и космические системы»;
- 8 – «Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика»

Таким образом, судя по результатам анализа числа и динамики реализации контрактов, заключенных в рамках ФЦП в 2012–2013 гг., следует отметить определенное снижение внимания к исследованиям и разработкам по ПН РФ «Науки о жизни», замедленный, по сравнению с другими приоритетными направлениями, рост внимания к исследованиям и разработкам по ПН РФ «Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика» и значительный рост интереса к исследованиям и разработкам по ПН РФ «Индустрия наносистем», «Информационно-телекоммуникационные системы» и «Рациональное природопользование».

На основании числа и динамики контрактов, заключенных для проведения исследований по ПН РФ «Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники» и «Транспортные и космические системы» затруднительно получить адекватное представление об их роли в реализации ПН РФ в рамках ФЦП в силу их малочисленности, определенного несоответствия профилю ФЦП и наличия других ФЦП по этим направлениям.

Рассмотренные приоритетные направления исследований, проводимых в рамках ФЦП, определяются реализуемыми критическими технологиями, заданными в упомянутом выше Указе Президента Российской Федерации. От реализации этих технологий в значительной степени зависит решение важнейших экономических, социальных, научно-технических, экологических и других проблем развития России, что определяет необходимость и актуальность анализа реализации КТ РФ в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы».

Таблица 2

Распределение контрактов, выполняемых по критическим технологиям Российской Федерации в 2012 и 2013 годах

№ п/п КТ РФ	Критическая технология Российской Федерации (КТ РФ)	Число выполняемых контрактов по КТ РФ, ед.		Удельный вес контрактов по КТ РФ в общем числе контрактов, %	
		годы		годы	
		2012	2013	2012	2013
8	Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии	147	83	13,5	6,9
4	Биомедицинские и ветеринарные технологии	104	68	9,6	5,6
19	Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения	82	99	7,5	8,2
26	Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии	82	74	7,5	6,1
13	Технологии информационных, управляющих, навигационных систем	74	66	6,8	5,5
12	Технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам	58	34	5,3	2,8
18	Технологии и программное обеспечение распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем	58	136	5,3	11,2
3	Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии	53	51	4,9	4,2
15	Технологии новых и возобновляемых источников энергии, включая водородную энергетику	53	34	4,9	2,8
5	Геномные, протеомные и постгеномные технологии	49	31	4,5	2,6
25	Технологии создания электронной компонентной базы и энергоэффективных световых устройств	47	47	4,3	3,9
10	Технологии биоинженерии	46	30	4,2	2,5
17	Технологии получения и обработки функциональных наноматериалов	46	73	4,2	6,0
21	Технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	38	23	3,5	1,9
27	Технологии энергоэффективного производства и преобразования энергии на органическом топливе	38	65	3,5	5,4
6	Клеточные технологии	35	11	3,2	0,9

Окончание таблицы 2

№ п/п КТ РФ	Критическая технология Российской Федерации (КТ РФ)	Число выполняемых контрактов по КТ РФ, ед.		Удельный вес контрактов по КТ РФ в общем числе контрактов, %	
		годы		годы	
		2012	2013	2012	2013
14	Технологии наностроительств и микросистемной техники	27	38	2,5	3,1
16	Технологии получения и обработки конструкционных наноматериалов	24	65	2,2	5,4
9	Технологии атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом	14	27	1,3	2,2
22	Технологии снижения потерь от социально значимых заболеваний	8	17	0,7	1,4
1	Базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники	4	5	0,4	0,4
24	Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения	2	16	0,2	1,3
2	Базовые технологии силовой электротехники	0	0	0,0	0,0
7	Компьютерное моделирование наноматериалов, наностроительств и нанотехнологий	0	1	0,0	0,1
11	Технологии диагностики наноматериалов и наностроительств	0	42	0,0	3,5
20	Технологии поиска, разведки, разработки месторождений полезных ископаемых и их добычи	0	68	0,0	5,6
23	Технологии создания высокоскоростных транспортных средств и интеллектуальных систем управления новыми видами транспорта	0	5	0,0	0,4
Всего контрактов:		1 089	1 209	100	100

В табл. 2 представлены число выполняемых контрактов по КТ РФ в 2012 и 2013 гг. и их удельный вес в общем числе контрактов. Данные, приведенные в табл. 2, ранжированы по 2012 г. Как следует из табл. 2, в 2012 г. не финансировалось 5 КТ РФ, а в 2013 г. только одна – «Базовые технологии силовой электротехники».

Данные, приведенные в табл. 2, позволяют выделить несколько групп контрактов реализации КТ РФ в рамках ФЦП по их числу в 2012 г.

В первую группу (см. табл. 2 и рис. 2) включаются КТ РФ, по которым в 2012 г. реализованы от 50 до 150 контрактов: КТ РФ 3, 4, 8, 12, 13, 15, 18 и 26.

Во вторую группу включаются КТ РФ, по которым в 2012 г. реализованы от 30 до 49 контрактов: КТ РФ 5, 6, 10, 17, 21, 25 и 27.

В третью группу включаются КТ РФ, по которым в 2012 г. реализованы от 5 до 29 контрактов: КТ РФ: 9, 14, 16 и 22.

В последнюю, четвертую группу включаются критические технологии, по которым в 2012 г. реализованы от 0 до 5 контрактов: КТ РФ 1, 2, 7, 11, 23 и 24.

В 2012 г. наибольшее количество контрактов (147) приходилось на КТ РФ «Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии» (см. табл. 2 и рис. 2), однако в 2013 г. число контрактов по данной технологии заметно сократилось (до 83, т.е. на 44 %).

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. значительно (в 2,3 раза) возросло число контрактов по КТ РФ «Программное обеспечение распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем» (с 58 до 136 контрактов).

Следует также отметить возросшую востребованность в реализации проектов, связанных с КТ РФ мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения (99 проектов в 2013 г., против 82 таких проектов в 2012 г., т.е. их число возросло в 1,2 раза).

Кроме того, 4 КТ РФ, которые в 2012 г. в рейтинге занимали место во втором десятке, в 2013 г. заняли места в первой десятке КТ РФ:

– «Технологии получения и обработки функциональных наноматериалов» (число контрактов возросло в 2013 г. по сравнению с 2012 г. с 46 до 73 контрактов, т.е. в 1,6 раз);

– «Технологии поиска, разведки, разработки месторождений полезных ископаемых и их добычи» (68 контрактов, причем в 2012 г. контракты по этой критической технологии не заключались);

– «Технологии получения и обработки конструкционных наноматериалов» (число контрактов возросло в 2013 г. по сравнению с 2012 г. с 24 до 65 контрактов, т.е. в 2,7 раз);

– «Технологии энергоэффективного производства и преобразования энергии на органическом топливе» (число контрактов возросло в 2013 г. по сравнению с 2012 г. с 38 до 65 контрактов, т.е. в 1,7 раз).

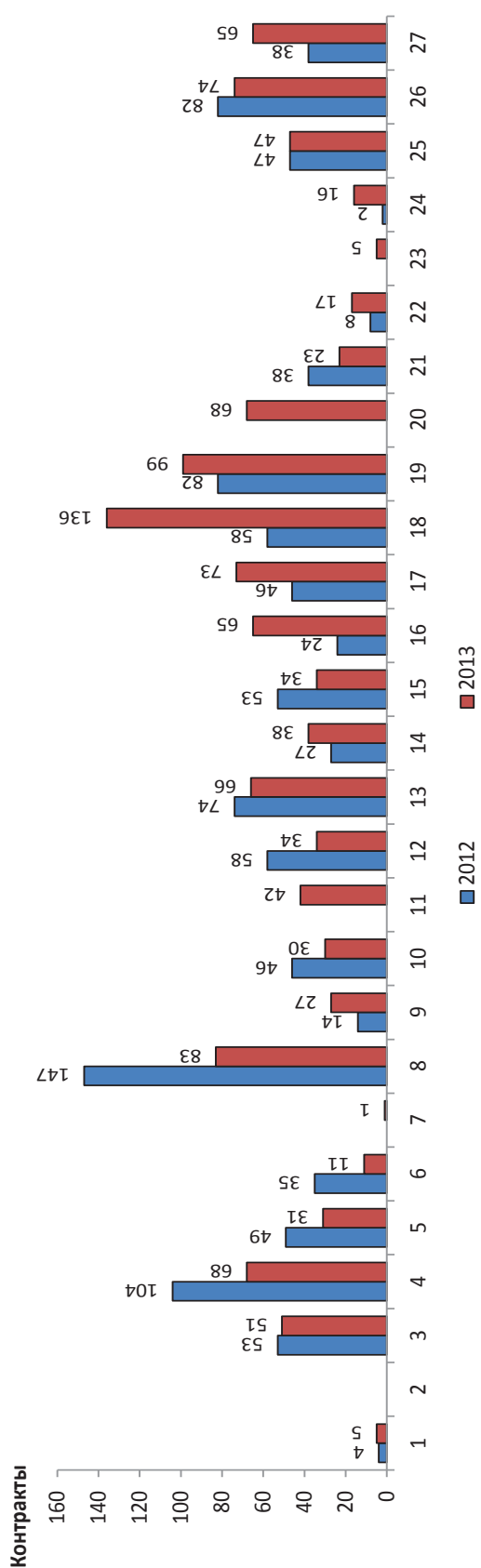
На рис. 2 приведена структура распределения контрактов по КТ РФ в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы» в 2012 и 2013 гг.

По данным, приведенным в табл. 2 и на рис. 2, представляется возможным сделать следующие основные выводы об изменениях числа контрактов, заключенных на реализацию наиболее значимых (по числу контрактов) КТ РФ:

– практически неизменное число контрактов по КТ РФ «Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии» – в 2012 г. и в 2013 г. соответственно 53 и 51 технология;

– заметное снижение числа биомедицинских и ветеринарных технологий (со 104 технологий в 2012 г. до 68 в 2013 г., т.е. на 35 %);

– незначительное сокращение числа контрактов по геномным, протеомным и постгеномным технологиям (с 49 технологий в 2012 г. до 31 в 2013 г., т.е. на 37 %), а также по клеточным технологиям (с 35 технологий в 2012 г. до 11 в 2013 г., т.е. на 69 %).



**Рис. 2. Структура распределения контрактов по критическим технологиям Российской Федерации в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы» в 2012 и 2013 гг.**

1	«Базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники»	18	«Технологии и программное обеспечение распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем»
2	«Базовые технологии силовой электротехники»	19	«Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения»
3	«Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии»	20	«Технологии поиска, разведки, разработки месторождений полезных ископаемых и их добычи»
4	«Биомедицинские и ветеринарные технологии»	21	«Технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
5	«Геномные, протеомные и постгеномные технологии»	22	«Технологии снижения потерь от социально значимых заболеваний»
6	«Клеточные технологии»	23	«Технологии создания высокоскоростных транспортных средств и интеллектуальных систем управления новыми видами транспорта»
7	«Компьютерное моделирование наноматериалов, наноустройств и нанотехнологий»	24	«Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения»
8	«Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии»	25	«Технологии создания электронной компонентной базы и энергоэффективных световых устройств»
9	«Технологии атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом»	26	«Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии»
10	«Технологии биоинженерии»	27	«Технологии энергоэффективного производства и преобразования энергии на органическом топливе»
11	«Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств»		
12	«Технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам»		
13	«Технологии информационных, управляющих, навигационных систем»		
14	«Технологии наноустройств и микросистемной техники»		
15	«Технологии новых и возобновляемых источников энергии, включая водородную энергетику»		
16	«Технологии получения и обработки конструкционных наноматериалов»		
17	«Технологии получения и обработки функциональных наноматериалов»		

Следует также отметить снижение числа заключенных контрактов в 2013 г. по сравнению с 2012 г. по следующим КТ РФ с небольшим числом контрактов:

- биоинженерии (с 46 до 30 контрактов);
- доступа к широкополосным мультимедийным услугам (с 58 до 34);
- информационных, управляющих, навигационных систем (с 74 до 66);
- новых и возобновляемых источников энергии, включая водородную энергетику (с 53 до 34);
- предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (с 38 до 23);
- создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии (с 82 до 74).

Одновременно следует отметить определенный рост числа заключенных контрактов в 2013 г. по сравнению с 2012 г. по следующим КТ РФ:

- атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом (с 14 до 27);
- диагностики наноматериалов и наноустройств (с 0 до 42);
- наноустройств и микросистемной техники (с 27 до 38);
- снижения потерь от социально значимых заболеваний (с 8 до 17);
- создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения (с 2 до 16);
- создания высокоскоростных транспортных средств и интеллектуальных систем управления новыми видами транспорта (с 0 до 5).

По КТ РФ создания электронной компонентной базы и энергоэффективных световых устройств число заключенных контрактов осталось неизменным – 47 ед.

Анализ данных по реализации контрактов по ПН РФ показывает:

- из 8 ПН РФ в Указе Президента России в рамках ФЦП контракты в 2012–2013 гг. заключались по 7 приоритетным направлениям;

– по ПН РФ «Индустрия наносистем», «Информационно-телекоммуникационные системы», «Науки о жизни», «Рациональное природопользование» и «Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика» число контрактов распределено достаточно равномерно (в пределах 200–300 контрактов, за исключением ПН РФ «Рациональное природопользование» – 120 контрактов в 2012 г.);

– незначительное число контрактов по ПН РФ «Транспортные и космические системы» (при заметном росте с 2 контрактов в 2012 г. до 21 контракта в 2013 г.) и «Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники» – соответственно с 4 до 5 контрактов и отсутствие контрактов по направлению «Безопасность и противодействие терроризму» в силу того, что последние два направления в силу определенной специфики выходят за рамки целей и задач анализируемой программы;

– в динамике за два года следует отметить определенное снижение внимания к исследованиям и разработкам по ПН РФ «Науки о жизни», замедленный, по сравнению с другими ПН РФ, рост внимания к исследованиям и разработкам по ПН РФ «Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика» и значительный рост интереса к исследованиям и разработкам по ПН РФ «Индустрия наносистем», – «Информационно-телекоммуникационные системы» и определенное снижение внимания к исследованиям и разработкам по ПН РФ «Науки о жизни»;

– замедленный, по сравнению с другими ПН РФ, рост внимания к исследованиям и разработкам по ПН РФ «Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика»;

– значительный рост интереса к исследованиям и разработкам по ПН РФ «Индустрия наносистем», «Информационно-телекоммуникационные системы» и «Рациональное природопользование».

Выполненный анализ структуры распределения контрактов по КТ РФ в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы» в 2012 и 2013 гг. позволил сделать следующие основные выводы.

### **Выводы**

В рамках реализации ФЦП в 2012 г. наибольшее количество контрактов (147) приходилось на КТ РФ «Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии», однако в 2013 г. число контрактов по данной технологии заметно сократилось (до 83);

– значительное число контрактов (104) заключено в 2012–2013 гг. по биомедицинским и ветеринарным технологиям, однако в 2013 г. их число снизилось до 68 контрактов, по технологиям информационных, управляющих, навигационных систем при незначительном сокращении с 74 до 66 контрактов, по технологиям мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения при некотором росте с 82 до 99 контрактов, а также по технологиям создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии при сокращении числа контрактов с 82 до 74 ед.;

– по другим КТ РФ число контрактов не превышало 50–60 ед. в 2012–2013 г., причем минимальное число контрактов заключено по «Технологиям снижения потерь от социально значимых заболеваний» (при двукратном увеличении числа контрактов с 8 до 17), по «Технологиям создания высокоскоростных транспортных средств и интеллектуальных систем управления новыми видами транспорта» (5 контрактов в 2013 г.), по «Технологиям создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения» (при восьмикратном увеличении числа контрактов с 2 до 16), по «Компьютерному моделированию наноматериалов, наноустройств и нанотехнологий» (1 контракт в 2013 г.), а по «Базовым технологиям силовой электротехники» контракты в период 2012–2013 гг. не заключались, что свидетельствует о необходимости усиления внимания к развитию данных технологий и увеличения числа соответствующих поддерживаемых КТ.

Распределение созданных в рамках реализации контрактов ФЦП объектов интеллектуальной собственности по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники и критическим технологиям Российской Федерации в 2015 г.

В предыдущем разделе выполнен анализ распределения заключенных в рамках ФЦП контрактов, которые классифицированы по ПН РФ и КТ РФ в 2012–2013 гг. Число заключенных контрактов характеризует лишь интенсивность разработки приоритетных направлений и критических технологий, но не отражает результаты решения главной задачи сферы исследований и разработок в целом и реализации ФЦП в частности – создание объектов интеллектуальной собственности (патентов на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, ноу-хау, программы для ЭВМ и т. д.)

Объекты интеллектуальной собственности (ОИС) являются важнейшим звеном в исследовательском цикле «от идеи до коммерциализируемого продукта». На их основе создаются новые изделия, технологии, знания и т. д., без чего невозможно осуществить переход на инновационный путь развития, повысить конкурентоспособность и эффективность экономики, обеспечить диверсификацию промышленного производства и др.

Для отражения результативности реализации ФЦП в 2015 г. государственные заказчики – координаторы программ представляли ежеквартальную отчетность в целях классификации НИОКР по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники и критическим технологиям Российской Федерации по новой методике, разработанной ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ совместно с Минобрнауки России.

Согласно новым методическим указаниям, по ПН РФ и КТ РФ классифицировались не контракты, а ОИС, созданные в рамках выполнения этих контрактов и на которые получены охранные документы. Предложенный подход представляет большой интерес, поскольку

именно результативность реализации ФЦП является ее наиболее важной характеристикой, определяющей достижение поставленных в программе целей и задач. Таким образом, полученные данные будут отображать результаты финансовой поддержки развития ПН РФ и КТ РФ по созданным ОИС.

Как и в предыдущем разделе, ниже рассматривается одна из наиболее значимых (по своему синергетическому воздействию на развитие сектора исследований и разработок) ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы», поскольку тематика данной программы имеет достаточно широкий спектр и в ходе ее реализации ежегодно заключается большое количество контрактов, которые охватывают значительное число направлений научных исследований и разработок.

В табл. 3 и на рис. 3 приведены данные о распределении числа созданных в результате реализации контрактов, выполняемых в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России в 2014–2020 гг.» и запатентованных ОИС по ПН РФ в 2015 г.

Упомянутая новая методика была утверждена только в начале 2015 г., что не позволяет проследить даже краткосрочную (за два года) тенденцию изменения числа контрактов, по реализации которых получены ОИС с охранными документами.

Следует также отметить, что по данным за 2015 г. общее количество контрактов на выполнение НИОКР (переходящих и заключенных в 2015 г.) в рамках ФЦП составило 1310 единиц. При этом число ОИС, на которые в 2015 г. получены охранные документы, существенно меньше – всего 278 единиц (21% от общего числа контрактов). Это означает, что в результате выполнения большинства контрактов за отчетный период не созданы объекты интеллектуальной собственности с охранными документами.

Как следует из представленных данных, в рамках реализации этой программы охранные документы получены на ОИС, относящиеся к 6 ПН РФ из 8.

Эти данные показывают, что наибольшее количество охранных документов на ОИС получено в рамках ПН РФ «Информационно-телекоммуникационные системы» (82 ОИС, 29,5% от их общего числа). Второе место занимает ПН РФ «Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика» (53 ОИС, 19,1%).

Далее следуют три направления, незначительно отличающиеся по количеству охранных документов на ОИС: «Индустрия наносистем» (46 ОИС, 16,5%), «Рациональное природопользование» (40 ОИС, 14,4%) и «Транспортные и космические системы» (38 ОИС, 13,7%). Наименьшее количество охранных документов на ОИС получено в рамках ПН РФ «Науки о жизни» (19 ОИС, 6,8%).

Отсутствуют охранные документы на ОИС по ПН РФ «Безопасность и противодействие терроризму» и «Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники», исследования по которым выходят за рамки ведения программы.

Наибольшее количество запатентованных ОИС, полученных в рамках направления «Информационно-телекоммуникационные системы», объясняется тем, что значительное их число (66 из 88) в данном случае являются программами ЭВМ, создание которых требует значительно меньших трудозатрат, чем, например, некоторые изобретения. Сравнительно небольшое, по сравнению с другими направлениями, количество запатентованных ОИС, полученных в рамках направления «Науки о жизни», может быть связано с тем, что в рамках этого направления удельный вес фундаментальных исследований выше, чем в рамках других ПН.

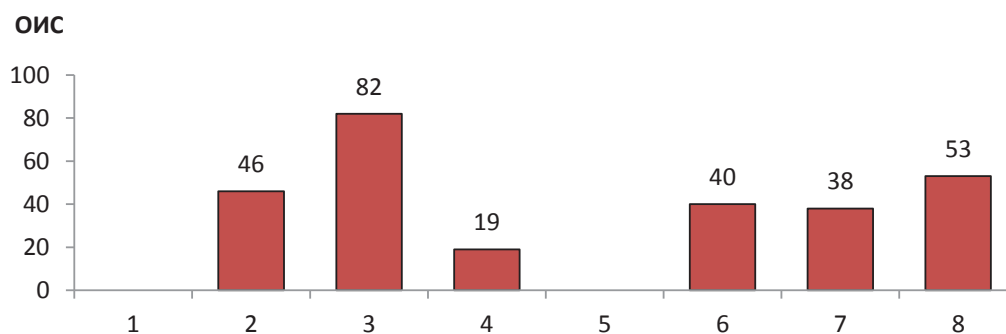
Отмеченные выше особенности распределения ОИС, на которые получены охранные документы, по ПН РФ в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» повлияли и на распределение по КТ РФ в рамках данной программы.



Таблица 3

**Распределение числа созданных в результате реализации контрактов, выполняемых в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России в 2014–2020 гг.» и запатентованных ОИС по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации в 2015 году**

№ ПН РФ	Приоритетное направление Российской Федерации (ПН РФ)	Число созданных ОИС по контрактам реализации ПН РФ, ед.	Удельный вес созданных ОИС по контрактам реализации ПН РФ в общем числе ОИС, %
1	Безопасность и противодействие терроризму	0	0,0
2	Индустрия наносистем.	46	16,5
3	Информационно-телекоммуникационные системы	82	29,5
4	Науки о жизни	19	6,8
5	Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники	0	0,0
6	Рациональное природопользование.	40	14,4
7	Транспортные и космические системы	38	13,7
8	Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика	53	19,1
Всего ОИС		278	100,0



**Рис. 3. Распределение ОИС, на которые получены охранные документы, по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России» за 2015 г.**

- 1 – «Безопасность и противодействие терроризму»;
- 2 – «Индустрия наносистем»;
- 3 – «Информационно-телекоммуникационные системы»;
- 4 – «Науки о жизни»;
- 5 – «Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники»;
- 6 – «Рациональное природопользование»;
- 7 – «Транспортные и космические системы»;
- 8 – «Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика»

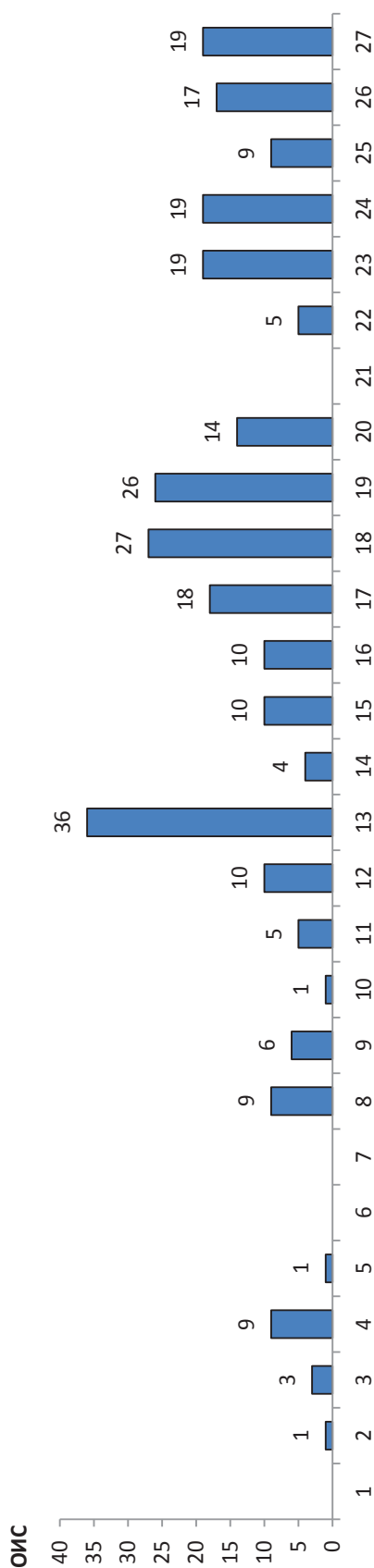
Таблица 4

**Распределение числа созданных объектов интеллектуальной собственности (ОИС) в результате реализации контрактов, выполняемых в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России в 2014–2020 гг.» по критическим технологиям Российской Федерации в 2015 г.**

№ КТ РФ	Критическая технология Российской Федерации (КТ РФ)	Число созданных ОИС по контрактам реализации КТ РФ, ед.	Удельный вес созданных ОИС по контрактам реализации КТ РФ в общем числе ОИС, %	ПН РФ, к которому относится КТ РФ
1	Базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники	0,0	5	
2	Базовые технологии силовой электротехники	1	0,4	8
3	Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии	3	1,1	4
4	Биомедицинские и ветеринарные технологии	9	3,2	4
5	Геномные, протеомные и постгеномные технологии	1	0,4	4
6	Клеточные технологии		0,0	4
7	Компьютерное моделирование наноматериалов, наноустройств и нанотехнологий		0,0	2
8	Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии	9	3,2	2
9	Технологии атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом	6	2,2	8
10	Технологии биоинженерии	1	0,4	4
11	Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств	5	1,8	2
12	Технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам	10	3,6	3
13	Технологии информационных, управляющих, навигационных систем	36	12,9	3
14	Технологии наноустройств и микросистемной техники	4	1,4	2
15	Технологии новых и возобновляемых источников энергии, включая водородную энергетику	10	3,6	8

Окончание таблицы 4

№ КТ РФ	Критическая технология Российской Федерации (КТ РФ)	Число созданных ОИС по контрактам реализации КТ РФ, ед.	Удельный вес созданных ОИС по контрактам реализации КТ РФ в общем числе ОИС, %	ПН РФ, к которому относится КТ РФ
16	Технологии получения и обработки конструкционных наноматериалов	10	3,6	2
17	Технологии получения и обработки функциональных наноматериалов	18	6,5	2
18	Технологии и программное обеспечение распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем	27	9,7	3
19	Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения	26	9,4	6
20	Технологии поиска, разведки, разработки месторождений полезных ископаемых и их добычи	14	5,0	6
21	Технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера		0,0	6
22	Технологии снижения потерь от социально значимых заболеваний	5	1,8	4
23	Технологии создания высокоскоростных транспортных средств и интеллектуальных систем управления новыми видами транспорта	19	6,8	7
24	Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения	19	6,8	7
25	Технологии создания электронной компонентной базы и энергоэффективных световых устройств	9	3,2	3
26	Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии	17	6,1	8
27	Технологии энергоэффективного производства и преобразования энергии на органическом топливе	19	6,8	8
Всего ОИС		278	100,0	



**Рис. 4. Структура распределения запатентованных ОИС по критическим технологиям Российской Федерации в рамках реализации ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» за 2015 г.**

1	Базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники	18	Технологии и программное обеспечение распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем
2	Базовые технологии силовой электротехники	19	Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения
3	Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии	20	Технологии поиска, разведки, разработки месторождений полезных ископаемых и их добычи
4	Биомедицинские и ветеринарные технологии	21	Технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
5	Геномные, протеомные и постгеномные технологии	22	Технологии снижения потерь от социально значимых заболеваний
6	Клеточные технологии	23	Технологии создания высокоскоростных транспортных средств и интеллектуальных систем управления новыми видами транспорта
7	Компьютерное моделирование наноматериалов, наноустройств и нанотехнологий	24	Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения
8	Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии	25	Технологии создания электронной компонентной базы и энергоэффективных световых устройств
9	Технологии атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом	26	Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии
10	Технологии биоинженерии	27	Технологии энергоэффективного производства и преобразования энергии на органическом топливе
11	Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств		
12	Технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам		
13	Технологии информационных, управляющих, навигационных систем		
14	Технологии наноустройств и микросистемной техники		
15	Технологии новых и возобновляемых источников энергии, включая водородную энергетику		
16	Технологии получения и обработки конструкционных наноматериалов		
17	Технологии получения и обработки функциональных наноматериалов		

За 2015 г. в рамках этой программы получены охранные документы на ОИС, относящиеся к 23 КТ РФ из 27.

Данные о структуре распределения ОИС по КТ РФ в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» в 2015 г. приведены в табл. 4 и на рис. 4.

Как следует из приведенных данных, наибольшее количество ОИС (36, или 12,9% от их общего числа) получено в рамках КТ РФ «Технологии информационных, управляющих, навигационных систем». Вторая и третья по количеству ОИС – КТ РФ «Технологии и программное обеспечение распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем» (27 ОИС, 9,7%) и «Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения» (26 ОИС, 9,4%). Указанные три технологии составляют первую классификационную группу с числом ОИС – 26 и более.

Вторую группу образуют КТ РФ от 14 до 19 ОИС:

– три технологии с 19 ОИС (6,8% от общего числа) – «Технологии создания высокоскоростных транспортных средств и интеллектуальных систем управления новыми видами транспорта», «Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения» и «Технологии энергоэффективного производства и преобразования энергии на органическом топливе»;

– по одной технологии с 18 ОИС (6,5%) и с 17 ОИС (6,1%) – «Технологии получения и обработки функциональных наноматериалов» и «Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии» соответственно;

– «Технологии поиска, разведки, разработки месторождений полезных ископаемых и их добычи» с 14 ОИС (5,0%).

В третью группу включаются КТ РФ, по которым создано от 9 до 10 ОИС:

– три технологии с 10 ОИС (3,6%) – «Технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам», «Технологии получения и обработки функциональных наноматериалов» и «Технологии новых и возобновляемых источников энергии, включая водородную энергетику».

– три технологии с 9 ОИС (3,2%) – «Биомедицинские и ветеринарные технологии», «Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии» и «Технологии создания электронной компонентной базы и энергоэффективных световых устройств».

Наконец, четвертую группу образуют КТ РФ с числом ОИС – 6 и менее:

– «Технологии атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом» – 6 ОИС (2,2%);

– две технологии с 5 ОИС (1,8%) – «Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств» и «Технологии снижения потерь от социально значимых заболеваний»;

– «Технологии наноустройств и микросистемной техники» – 4 ОИС (1,4%);

– «Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии» – 3 ОИС (1,1%);

– три технологии с 1 ОИС (0,4%) – «Базовые технологии силовой электротехники», «Геномные, протеомные и постгеномные технологии» и «Технологии биоинженерии».

Не созданы ОИС по четырем КТ РФ – «Базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники», «Клеточные технологии», «Компьютерное моделирование наноматериалов, наноустройств и нанотехнологий» и «Технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Эти данные соответствуют приведенному выше в табл. 3 и на рис. 3 распределению ОИС, на которые получены охранные документы, по ПН РФ в рамках реализации ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России» за 2015 г.

## Заключение

Полученные результаты исследования позволяют сделать следующие основные выводы о реализации приоритетных направлений развития науки, техники и технологий и критических технологий в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России» (за 2012, 2013 и 2015 годы):

1. Сложность проблемы определения приоритетных направлений научно-технического развития и критических технологий определяет необходимость изучения соответствующего зарубежного опыта и определения возможностей его использования в России. С этих позиций особого внимания заслуживает анализ рассмотренного в работе опыта стран Европейского Союза, в том числе Финляндии, Франции, а также Китая.

2. Полученные результаты отражают фрагмент реализации приоритетных направлений и критических технологий в рамках реализации ФЦП, содержащих НИОКР гражданского назначения, поскольку касаются одной наукоемкой ФЦП. Для получения более полного представления о реализации приоритетных направлений и критических технологий, необходимо провести аналогичное исследование по другим ФЦП с высокой наукоемкостью, например, по программам развития гражданской авиации, гражданской морской техники и др.

3. В работе оценка реализации приоритетных направлений и критических технологий выполнена по трем временным срезам за 2012, 2013 и 2015 годы, причем для 2012–2013 гг. и 2015 г. исходная информация сформирована на основе различающихся методик, что не позволяет в полной мере сравнить результаты и оценить динамику реализации приоритетных направлений и критических технологий.

4. Анализ показал, что в 2012 г. первую тройку наиболее реализуемых исследований (в порядке убывания количества финансируемых контрактов) составили следующие приоритетные направления: «Науки о жизни», «Индустрия наносистем» и «Информационно-телекоммуникационные системы».

5. В 2013 г. ситуация незначительно изменилась и первую позицию заняло приоритетное направление «Индустрия наносистем», вторую позицию – направление «Информационно-телекоммуникационные системы», а направление «Науки о жизни» сместилось на третье место. Более существенную поддержку получили в 2013 г. направления «Рациональное природопользование» и «Транспортные и космические системы»,

6. По критическим технологиям в 2012 г. наибольшее количество контрактов приходилось на технологию «Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии», а в 2013 г. лидирующую позицию заняла КТ «Технологии и программное обеспечение распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем».

7. За 2015 г. следует отметить невысокую активность получения охранных документов на ОИС, созданных в рамках реализации заключенных по ФЦП контрактов, когда в среднем на десять реализованных контрактов получено по одному запатентованному ОИС, что означает необходимость преимущественного отбора проектов для финансовой поддержки, в которых предусматривается создание охраноспособных ОИС.

8. Анализ также показал, что в 2015 г. наибольшее количество охранных документов на ОИС получено в рамках приоритетного направления «Информационно-телекоммуникационные системы», а второе место занимает приоритетное направление «Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика». Далее следуют три приоритетные направления, незначительно отличающиеся по количеству охранных документов на ОИС: «Индустрия наносистем», «Рациональное природопользование» и «Транспортные и космические системы».

9. По критическим технологиям наибольшее количество ОИС получено в рамках «Технологии информационных, управляющих, навигационных систем». Вторую и третью критические технологии по количеству созданных ОИС занимают «Технологии и программное обеспечение распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем» и «Тех-

нологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения».

10. Незначительное число созданных и запатентованных ОИС в рамках реализации заключенных по ФЦП контрактов в 2015 г., когда в среднем на пять реализованных контрактов получено по одному ОИС, обуславливает необходимость оценки интенсивности создания ОИС (как отношение числа созданных ОИС к числу заключенных контрактов) как по приоритетным направлениям развития науки, техники и технологий, так и по критическим технологиям.

11. Для оценки эффективности реализации заключенных контрактов на поддержку проектов и реализации ОИС необходимо соотнести число контрактов и созданных ОИС с финансовыми и трудовыми затратами на реализацию контрактов по приоритетным направлениям и критическим технологиям в соответствующих формах отчетности о реализации программ (при необходимости ввести в отчетные формы недостающие показатели).

*Статья подготовлена по материалам научно-исследовательской работы, выполняемой ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ в рамках государственного задания (№ 2.42.2016/НМ) в сфере научной деятельности Минобрнауки России.*

### **Список литературы**

1. Форма 2-наука за 2015 год, Росстат.
2. Кольцов А.В., Октябрьский А.М. Анализ реализации федеральных целевых программ, содержащих НИОКР гражданского назначения в 2012 и 2013 годах // *Инноватика и экспертиза. Труды ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ*. М.: 2015, вып. 1 (14), с. 189–200.
3. Федеральный закон от 1 декабря 2014 г. № 384-ФЗ «О федеральном бюджете на 2015 год и на плановый период 2016 и 2017 годов».
4. Указ Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. N 899 «О приоритетных направлениях развития науки, технологий и техники Российской Федерации (в ред. Указа Президента РФ от 16.12.2015 N 623) и перечне критических технологий Российской Федерации».
5. Popper S., Wagner C., Larson E. (1998) *New forces at work. Industry views critical technologies*. Washington, D.C.: RAND CORPORATION.
6. Harper J.C. EU Priorities for S&T and Innovation. Presentation at XI International Academic Conference on Economic and Social Development, Moscow, April 6–8, 2010. Moscow: HSE (mimeo).
7. Позняк А.Ю., Шашнов С.А. Научно-технологические приоритеты для модернизации российской экономики // *Форсайт*, 2011, т. 5, № 2. С. 48–56.
8. European Commission *Emerging Science and Technology priorities in public research policies in the EU, the US and Japan. Final Report*. Brussels, 2006. Available at: <http://ec.europa.eu/research/foresight/pdf/21960.pdf>.
9. Available at: <http://www.rusnor.org/pubs/reviews/8736.htm>.
10. Соколов А.В. Будущее науки и технологий: результаты исследований Дельфи // *Форсайт*, 2009, № 3. С. 40–58.

### **References**

1. Form 2-science for 2015, ROSSTAT.
2. Koltsov A.V., Oktyabrsky A.M. (2015) *Analiz realizatsii federal'nykh tselevykh programm, soderzhashchikh NIOKR grazhdanskogo naznacheniya v 2012–2013 gg.* [Analysis of the implementation of Federal target programs containing civilian research and development in 2012–2013] *Innovatika i ekspertiza. Trudy FGBNU NII RINKTsE* [Innovation and expert examination. The works of SRI FRCEC]. Moscow. Vol. 1 (14), pp. 189–200.

3. *Federal'nyy zakon ot 1 dekabrya 2014 g. No. 384 FZ «O federal'nom byudzhete na 2015 god i na planovyy period 2016 i 2017 godov»* [Federal Law dated 1 December 2014 No. 384 FZ «On the Federal budget for 2015 and on planning period for 2016 and 2017»].

4. *Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 7 iyulya 2011 g. No. 899 «O prioritnykh napravleniyakh razvitiya nauki, tekhnologiy i tekhniki Rossiyskoy Federatsii (v red. Ukaza Prezidenta RF ot 16.12.2015 No. 623) i perechne kriticheskikh tekhnologiy Rossiyskoy Federatsii»* [The Decree of the President of the Russian Federation dated July 7, 2011 No. 899 «About priority directions of development of science and technology of the Russian Federation (in edition of the decree of the President of the Russian Federation dated 16.12.2015 No. 623), and the list of critical technologies of the Russian Federation»].

5. Popper S., Wagner C., Larson E. (1998) *New forces at work. Industry views critical technologies*. Washington D.C.: RAND CORPORATION.

6. Harper J.C. (2010) *EU Priorities for S&T and Innovation*. Presentation at the XI International Academic Conference on Economic and Social Development, Moscow, April 6–8, Moscow: HSE (mimeo).

7. Pozniak A.U., Shashnov S.A. (2011) *Nauchno-tekhnologicheskie priority dlya modernizatsii rossiyskoy ekonomiki* [Scientific and technological priorities for the modernization of the Russian economy] *Forsayt* [Foresight], vol. 5, No. 2. pp. 48–56.

8. European Commission *Emerging Science and Technology priorities in public research policies in the EU, the US and Japan*. Final Report. Brussels, 2006. Available at: <http://ec.europa.eu/research/foresight/pdf/21960.pdf>.

9. Available at: <http://www.rusnor.org/pubs/reviews/8736.htm>.

10. Sokolov A.V. (2009) *Budushchee nauki i tekhnologii: rezul'taty issledovaniy Del'fi* [Future of science and technology: results of the Delphi studies] *Forsayt* [Forsyth], No. 3, p. 4058.