

## ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ НАУКИ И МЕСТО РОССИИ В ГЛОБАЛЬНОМ НАУЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

*А.А. Гудкова*, нач. отдела ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. экон. наук, *gudkova@extech.ru*

*Т.И. Турко*, дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. биол. наук, *ttamara16@extech.ru*

*В работе представлен обзор состояния национальных научных систем, выполненный по материалам докладов ЮНЕСКО за 2010 г. и 2015 г., а также анализ потенциала российской науки.*

**Ключевые слова:** доклад ЮНЕСКО, мировая наука, глобальные тенденции, факторы, расходы на НИОКР, человеческий капитал.

## TRENDS OF THE WORLD SCIENCE AND PLACE OF RUSSIA IN THE GLOBAL SCIENTIFIC SPACE

*A.A. Gudkova*, Head of Department, SRI FRCEC, Doctor of Economics, *gudkova@extech.ru*

*T.I. Turko*, Director of Centre, SRI FRCEC, Doctor of Biology, *ttamara16@extech.ru*

*The article presents an overview of the status of national scientific systems, proceedings of the UNESCO 2010 and 2015, as well as analysis of the potential of Russian science.*

**Key words:** UNESCO report, global science, global trends, factors, R & D expenditure, human capital.

В течение двух последних десятилетий ЮНЕСКО на регулярной основе (раз в пять лет) готовит доклады по науке, отражающие состояние науки, технологий и инноваций (НТИ) в мире. В них учитываются социально-экономические, геополитические и экологические тенденции, которые способствовали формированию современной политики в области управления НТИ в предшествующий период, а также вырабатываются стратегические направления развития научно-технической сферы.

Развитие науки в любой стране в той или иной степени находится под влиянием мировых тенденций в области НТИ, ключевых факторов, оказывающих воздействие на научно-техническую и инновационную политику, глобальных тенденций в области расходов на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) и человеческого капитала, тенденций в области генерации знаний. О том, что достижение роста в наукоемких отраслях не является исключительной прерогативой высокоразвитых стран Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и прерогативой только национальной политики, было отмечено в рабочем резюме к Докладу ЮНЕСКО по науке за 2010 г.: «Современное состояние науки в мире» [1].

В докладах ЮНЕСКО по науке отражена неоднородность деятельности в области науки и техники во всем мире, включая высокоразвитые страны ОЭСР, страны БРИКС с формирующейся экономикой и большое число развивающихся стран, которые играют все большую роль в глобальных исследованиях. Это дает возможность обратить внимание на общие тенденции и особенности развития НТИ в различных странах, которые могут быть использованы для корректировки национальной научно-технической и инновационной политики.

В 2015 г. опубликован очередной Доклад ЮНЕСКО по науке: на пути к 2030 г. (далее – Доклад–2015) [2], в котором представлен обзор событий в этой сфере деятельности в период 2007–2013 гг., а в его резюме [3] отмечен ряд общих дилемм, стоящих перед мно-

гими странами. Это стремление к нахождению равновесия между местным и международным участием в научных исследованиях; фундаментальными и прикладными исследованиями; генерацией новых знаний и производством знаний, пользующихся спросом на рынке; между наукой в интересах общества и наукой как движущей силой коммерческой деятельности.

Придерживаясь основных позиций, изложенных в Докладе—2015, охарактеризуем вектор движения Российской Федерации в области НТИ в контексте мировых трендов и в сопоставлении с другими странами. В первую очередь речь идет о влиянии ключевых факторов на политику и управление научно-технической сферой.

Ключевыми факторами последнего пятилетия в этой области государственного регулирования, как отмечено в Докладе—2015, являются произошедшие геополитические события, экологические кризисы, проблемы энергетики, наличие эффективной стратегии роста.

### **Ключевые факторы, оказывающие влияние на политику и управление в области НТИ**

#### *Геополитические события*

Для Российской Федерации основными геополитическими событиями последних лет следует считать ситуацию в Украине и санкции со стороны Европейского Союза (ЕС). В ответ на эти вызовы Российская Федерация усилила связи со странами БРИКС и Ассоциацией государств Юго-Восточной Азии (АСЕАН).

В рамках Экономического сообщества АСЕАН Российская Федерация рассматривается в качестве партнера по реализации высокотехнологичных проектов. Перспективным направлением является проект, связанный с созданием космической инфраструктуры, в том числе аэрокосмического комплекса в Индонезии. Реализация данного проекта позволит осуществлять запуски коммерческих спутников связи, а также организовать на базе этого комплекса высокотехнологичные производства для аэрокосмической отрасли.

Сотрудничество в рамках проектов АСЕАН осуществляется в сферах технического обеспечения противодействия ядерному и радиологическому терроризму, обеспечения безопасности обращения и сохранности радиоактивных материалов и отходов; разработки, проектирования атомных электростанций; в области разработки и использования в странах региона ядерных технологий для медицинских целей, промышленного и сельскохозяйственного применения и др.

В сфере энергетики основными направлениями сотрудничества России со странами АСЕАН являются: обеспечение энергетической безопасности; геологоразведка и эксплуатация месторождений нефти, газа, угля; сооружение трубопроводов и строительство электростанций; освоение альтернативных источников энергии с применением новейших технологий.

Страны, являющиеся членами АСЕАН, в ответ на происходящие в мире события («арабская весна», вооруженные конфликты в Африке) разрабатывают планы о превращении обширного региона Юго-Восточной Азии в общий рынок и производственную базу. Решение этой задачи связано с оптимизацией географической структуры товарообмена, повышением в нем доли продукции с высокой добавленной стоимостью, использованием сравнительных преимуществ по ряду товарных позиций (продукция энергомашиностроения, авиакосмической промышленности, оборудование для нефте- и газодобычи), расширением спектра форм взаимодействия, в том числе в сфере энергетики.

Стимулирование сотрудничества в области науки и технологии направлено на формирование азиатско-тихоокеанского центра знаний, повышение роли Университетской сети АСЕАН, которая в настоящее время объединяет 27 университетов.

В российских вузах проходят обучение и подготовку специалисты из стран АСЕАН, проводятся совместные научные исследования, в том числе в области использования ядерных реакторов средней и малой мощности для производства электроэнергии и опреснения морской воды.

### *Экологические кризисы*

В Докладе—2015 отмечено, что именно на науку возлагаются большие надежды в плане предотвращения экологических кризисов (как природного, так и антропогенного характера). С этой целью государства разрабатывают национальные стратегии борьбы со стихийными бедствиями, программы адаптации к изменению климата, вкладывая большие инвестиции в научные исследования.

В Российской Федерации роль науки в этом направлении проявляется, в частности, в проведении исследований и разработок, связанных с реализацией среднесрочных целей по снижению выбросов парниковых газов. Предусмотрено, что Россия к 2020 г. на 10–15 % сократит выбросы по сравнению с уровнем 1990 г., а совокупный объем выбросов снизит на 30 млрд тонн [4].

В связи с этим следует отметить, что Российская Федерация как крупный экспортер углеродного топлива нуждается в разработке стратегии адаптации к изменению климата, которая должна включать в себя научные оценки рисков, уязвимости и потенциальных выгод предполагаемых климатических изменений с учетом природно-географических, экономических, социальных и иных особенностей конкретного региона или отрасли экономики. Важной является задача проведения экономических оценок затрат и выгод предлагаемых адаптационных мер для обеспечения их максимального эффекта на единицу вложенных средств. Разнообразие и масштабы изменения климата различных регионов Российской Федерации предопределяют необходимость проведения научных исследований по выделению регионов, которые находятся в неравном положении с наиболее благополучными в климатическом отношении территориями.

В политике НТИ любой страны разработка долгосрочных стратегий по уменьшению последствий экологических кризисов занимает ключевое положение, на что, в частности, указывают состав участников климатической форума (представители более чем 150 стран), состоявшегося в конце ноября 2015 г. в Париже, а также положения Климатической конференции ООН, проведенной в рамках этого форума.

Характерно, что в Докладе—2015 акцентируется внимание на последствиях экологических кризисов, оказывающих влияние на государственную политику и управления НТИ. В качестве примера приводится ядерная катастрофа на Фукусиме в марте 2011 г., последствия которой сказались далеко за пределами Японии. В частности во многих странах прошли научные дискуссии о рисках атомной энергетики, а, к примеру, в Германии принято решение о постепенном отказе к 2020 г. от использования атомной энергии.

### *Энергетика*

Энергетика является важным направлением политики и управления НТИ. Во всем мире, включая и Российскую Федерацию, целью проводимой политики в этой области является освоение альтернативных источников энергии, сокращение выбросов углеродов, содействие повышению энергоэффективности. Энергетика является предметом озабоченности любых правительств, включая страны, живущие на доходы от нефти. В качестве примера в Докладе—2015 приводятся Алжир и Саудовская Аравия, которые начали активно инвестировать в развитие солнечной энергетики еще до снижения цен на сырую нефть марки Brent.

Важным механизмом решения проблем энергетики являются государственные программы. В числе нормативно-правовых актов, принятых в Российской Федерации по этой сфере деятельности, можно отметить постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 321 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Энергоэффективность и развитие энергетики» (далее — Программа по энергетике). Одной из задач Программы по энергетике является задача по содействию инновационному развитию топливно-энергетического комплекса, которую предстоит решить путем поддержки разработки и внедрения конкурентоспособной техники и технологий, обновления и модернизации имеющихся мощностей. Инновационное развитие топливно-энергетического комплекса базируется на соз-

дании и совершенствовании инновационной инфраструктуры, позволяющей довести инновацию до конечного потребителя. Ключевыми направлениями являются усиление инвестиционной активности в части инноваций и применение наилучших доступных технологий.

Важной составляющей государственной политики в области энергетики является реализация проектов посредством активизации инновационной деятельности. Данный аспект нашел отражение в постановлении Правительства РФ от 07.12.2015 № 1339 «О внесении изменений в государственную программу «Энергоэффективность и развитие энергетики» и признании утратившим силу распоряжение Правительства РФ от 03.12.2014 № 2445-р». Предполагается, что результатом реализации Программы по энергетике станет повышение к 2020 г. доли затрат на технологические инновации в общем объеме затрат на производство отгруженных товаров, выполненных работ, оказанных услуг до 2,5%.

В Российской Федерации исследования и разработки в области энергетики направлены, в первую очередь, на выполнение проектов по приоритетному направлению научно-технологического развития страны «Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика». Национальные приоритеты утверждены Указом Президента РФ от 07.07.2011 № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации».

Решение проблемы энергетики также тесно связано и с преодолением экологических кризисов в части снижения антропогенного воздействия топливно-энергетического комплекса на окружающую среду.

Характерно, что в Докладе—2015 нашел отражение опыт создания футуристических «интеллектуальных» городов (в частности, в Китае), отличающихся высоким уровнем подключения к различным системам и «зеленых» городов, в которых используются новейшие технологии, направленные на повышение эффективности потребления воды и энергии, транспорта (в частности, в Объединенных Арабских Эмиратах, в Марокко).

При этом в Докладе—2015 указывается и на наличие при проведении политики в области энергетики политических мотивов, приводя пример с Австралией, где с приходом нового правительства была прекращена реализация плана стимулирования технологического развития в секторе возобновляемых источников энергии.

#### *Поиск эффективной стратегии роста*

В Докладе—2015 отмечается, что период 2009—2014 гг., последовавший после глобального финансового кризиса 2008 г., характеризовался поиском всеми странами эффективной стратегии роста, определяемой национальными приоритетами.

Что касается Российской Федерации, то в Докладе—2015 акцентируется внимание на выборе страной стратегии роста, связанной с расширением программы импортозамещения для уменьшения зависимости страны от технологического импорта. Отметим, что этот курс был сформулирован Президентом РФ в марте 2014 г. в его Послании Федеральному Собранию. Речь шла о необходимости снять критическую зависимость от зарубежных технологий и промышленной продукции, в том числе в станко- и приборостроении, энергетическом машиностроении, оборудовании для освоения месторождений и арктического шельфа.

Одним из направлений реализации программы импортозамещения предусмотрено создание специального координационного центра, в задачи которого входит увязка выполнения крупных проектов с размещением заказов на российских предприятиях, развитием отечественной производственной и исследовательской базы, с локализацией продукции.

Реализация стратегии роста Российской Федерации, связанной с импортозамещением, основывается на разработке мер, обеспечивающих оптимальную траекторию инновационного развития страны. Одним из инструментов ее реализации является долгосрочный прогноз научно-технологического развития.

Долгосрочный прогноз научно-технологического развития России на период до 2030 г. утвержден Правительством РФ 03.01.2014 г. Прогноз сформирован в разрезе приоритетных

направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и включает следующие исследования:

- выделение направлений, оказывающие наибольшее влияние на сферу науки и технологий, а также порождаемые ими вызовы долгосрочного развития экономики, науки и общества;
- определение рисков и новых возможностей для научно-технологического развития России;
- определение перспективных рынков, продуктовых групп и потенциальных областей спроса на российские инновационные технологии и разработки;
- выделение приоритетных задач научных исследований и разработок.

В дополнение к основным положениям Доклада–2015, в которых речь идет о Российской Федерации, целесообразно подчеркнуть, что в настоящее время стратегия национального роста России базируется на реализации «национальной технологической инициативы». Этот термин нашел отражение в «Основных направлениях деятельности Правительства РФ на период до 2018 года», утвержденных Председателем Правительства РФ Д. Медведевым 14.05.2015.

Национальная технологическая инициатива (НТИ) представляет собой программу мер, направленных на формирование принципиально новых глобальных рынков, имеющих значительные перспективы роста, и создание условий для глобального технологического лидерства России к 2035 г. Ее целью является разработка и создание технологий, учитывающих основные тренды мирового развития, исходя из приоритета сетевых технологий. В качестве практического результата рассматривается появление и успешное развитие российских компаний на будущих технологических рынках. В числе основных направлений, обеспечивающих инфраструктурное сопровождение реализации НТИ, можно выделить:

- формирование системы приоритетных межотраслевых научно-технологических проектов, реализуемых консорциумами организаций научного, образовательного и производственного профиля, направленных на решение важнейших социально-экономических задач развития страны;
- создание и совершенствование институтов и механизмов, создающих условия для функционирования и эффективного развития экосистем инновационного технологического предпринимательства, с концентрацией государственного и частного производственного, финансового и интеллектуального капитала;
- продолжение формирования системы национальных проектов с высокой инновационной составляющей, направленных на формирование межотраслевого взаимодействия и системную модернизацию ключевых отраслей;
- формирование центров глобальной компетенции в обрабатывающей промышленности, сфере интеллектуальных услуг и других секторах экономики.

В настоящее время в различных секторах российской промышленности реализуются планы по созданию новейших технологий. Разрабатываемые программы импортозамещения направлены на создание в Российской Федерации массового слоя производственных компаний, способных быть конкурентоспособными не только внутри страны, но и на международных рынках.

Основным инструментом реализации НТИ является система дорожных карт, включающая в себя проведение следующих мероприятий, связанных с:

- созданием, развитием и продвижением передовых технологий, продуктов и услуг, обеспечивающих приоритетные позиции российских компаний на формируемых глобальных рынках;
- совершенствованием нормативной правовой базы с целью устранения барьеров для использования передовых технологических решений и создания системы стимулов для их внедрения;
- совершенствованием системы образования для обеспечения кадровых потребностей развивающихся компаний, научных и творческих коллективов, участвующих в создании новых глобальных рынков;
- ежегодной актуализацией дорожных карт с использованием методологии форсайта.

В настоящее время реализуются такие дорожные карты как EnergyNet (распределенная энергетика); FoodNet (системы персонального производства и доставки еды и воды); AeroNet (распределенные системы беспилотных летательных аппаратов); SafeNet (новые персональные системы безопасности) и др.

Следует подчеркнуть, что реализация дорожных карт основана на сетевом взаимодействии технологических предпринимателей, проектных и творческих команд, ведущих университетов и исследовательских центров, крупных деловых объединений страны, институтов развития, экспертных и профессиональных сообществ и заинтересованных органов исполнительной власти.

Приведенная ниже информация по стратегиям роста, принятым в разных странах, отражает, несмотря на некоторые общие проблемы (низкий уровень экономического роста, стареющее население и др.), разнообразие подходов к их разработке.

В США приоритетным направлением политики администрации Б. Обамы стали инвестиции в научные исследования, связанные с изучением изменения климата, развитием энергетики и здравоохранения. При этом, как отмечается в Докладе–2015, стратегия роста во многом противоречит интересам Конгресса США (United States Congress), ориентированного на сокращение дефицита федерального бюджета.

Принятая в 2010 г. в ЕС стратегия инновационного развития Европейского Союза (стратегия «Европа–2020») «заточена» на создание «умного, устойчивого и инклюзивного роста». Анализ основных ее положений позволяет сделать вывод о том, что целями стратегии «Европа–2020» являются превращение ЕС в лидера по проводимым научным исследованиям, изменение структуры взаимодействия государственного и частного секторов. В задачи входит создание инновационного партнерства, устранение «бутылочных горлышек», то есть создание внутреннего рынка для квалификации патентов, венчурного капитала, обеспечение инновациями, развитие стандартов для быстрого внедрения идей на рынке.

Приоритетным направлением стратегии «Европа–2020» является содействие развитию знаний, инноваций, образованию и цифровому обществу. Инструментом вывода экономики стран содружества из кризиса рассматриваются инновации. Иными словами, стратегия «Европа–2020» представляет собой план развития и экономического роста Европейского Союза на долгосрочную перспективу, в котором главную роль в выполнении поставленных задач имеет деятельность в сфере образования, науки и инноваций.

Новая рамочная программа ЕС «Горизонт–2020» (пришедшая на смену 7-ой рамочной программе, закончившейся в 2013 г.) ориентирована на превращение Евросоюза в основанную на знаниях конкурентоспособную и динамичную экономику в мире, а также на выполнение задач стратегии «Европа–2020».

Характерно, что в Докладе–2015 отмечается такой важный фактор как низкий уровень расходов на НИОКР в странах ЕС, рыночные барьеры, а также недостаточное использование информационно-коммуникационных технологий.

В Японии стратегия роста, принятая в 2013 г., направлена на проведение ряда реформ по монетарной, фискальной и налоговой политике, а также точечной поддержке японских фирм (под общим названием «абэномика»). Однако реализация этой стратегии не обеспечила ускорение роста экономики страны, которая в последние 20 лет находится в стадии стагнации. Следствием низкого роста экономики явилось отсутствие стимулов у инвесторов повышать расходы на НИОКР, а также брать на себя риски для запуска нового цикла роста. При этом следует отметить, что Япония по-прежнему относится к числу стран мира с крупными расходами на науку.

В Докладе–2015 при анализе политики стран БРИКС внимание уделяется Китаю. Эксперты ставят под сомнение стратегию «от роста с ориентацией на экспорт к росту, опирающемуся на потребление», декларируемую китайским правительством. Причина заключа-

ется в том, что массовые инвестиции, которые были сделаны в НИОКР в предыдущие годы, не сопровождалась соответствующей отдачей.

Следует отметить, что стратегии роста, принятые в разных странах, имеют идентичное содержание; общими направлениями, на которых сосредоточено внимание, являются: совершенствование управления в целях улучшения деловой среды; обеспечение экологической устойчивости для охраны природных ресурсов.

### Глобальные тенденции в области расходов на НИОКР

Материалы Доклада–2015 дают представление о тенденциях валовых расходов на НИОКР, отмечая, что за 2007–2013 гг. по сравнению с предыдущим пятилетием (2002–2007 гг.) мировые валовые расходы на НИОКР (ВРНИОКР) увеличились (несмотря на имеющийся в этот период кризис) почти на 47% (табл. 1).

Более быстрый рост ВРНИОКР по сравнению с глобальным ВВП обусловил повышение глобальной интенсивности НИОКР с 1,57% от ВВП в 2007 г. до 1,70% в 2013 г. При этом в Российской Федерации величина этого показателя осталась неизменной, составив 1,12%.

Тенденцией периода 2007–2013 гг. стало снижение доли в мировых НИОКР стран практически из всех регионов мира; исключение составили Китай (увеличение с 10,2% до 19,6%), Индия (с 2,7% до 3,2%), Республика Корея (с 3,4% до 4,4%). Именно для этих стран был характерен наибольший рост ВРНИОКР: в 2,5, 1,4 и в 1,7 раза соответственно, что обусловило рост доли ВРНИОКР в ВВП, к примеру, в Китае до 2,08% (1,40% в 2007 г.) и Республике Корея до 4,15% (с 3,0%).

Таблица 1

Мировые валовые расходы на НИОКР (2007 г. и 2013 г.)

|                           | ВРНИОКР<br>(ППС в млрд долл.) |         | Доля в мировых<br>НИОКР (%) |         | ВРНИОКР<br>в % от ВВП |         |
|---------------------------|-------------------------------|---------|-----------------------------|---------|-----------------------|---------|
|                           | 2007 г.                       | 2013 г. | 2007 г.                     | 2013 г. | 2007 г.               | 2013 г. |
| Весь мир                  | 1132,3                        | 1477,7  | 100,0                       | 100,0   | 1,57                  | 1,70    |
| <i>из них:</i>            |                               |         |                             |         |                       |         |
| Европа                    | 297,1                         | 335,7   | 26,2                        | 22,7    | 1,58                  | 1,75    |
| включая Европейский Союз  | 251,3                         | 282,0   | 22,2                        | 19,1    | 1,71                  | 1,92    |
| <i>отдельные страны:</i>  |                               |         |                             |         |                       |         |
| Бразилия                  | 23,9                          | 31,3    | 2,1                         | 2,2     | 1,11                  | 1,15    |
| Китай                     | 116,0                         | 290,1   | 10,2                        | 19,6    | 1,40                  | 2,08    |
| Франция                   | 40,6                          | 45,7    | 3,6                         | 3,1     | 2,02                  | 2,23    |
| Германия                  | 69,5                          | 83,7    | 6,1                         | 5,7     | 2,45                  | 2,85    |
| Индия                     | 31,1                          | 42,8*   | 2,7                         | 3,2*    | 0,79                  | 0,82*   |
| Япония                    | 139,9                         | 141,4   | 12,4                        | 9,6     | 3,46                  | 3,47    |
| Республика Корея          | 38,8                          | 64,7    | 3,4                         | 4,4     | 3,0                   | 4,15    |
| Российская Федерация      | 22,2                          | 24,8    | 2,0                         | 1,7     | 1,12                  | 1,12    |
| Южная Африка              | 4,6                           | 4,2     | 0,4                         | 0,3     | 0,88                  | 0,73    |
| Соединенное Королевство   | 37,2                          | 36,2    | 3,3                         | 2,5     | 1,69                  | 1,63    |
| Соединенные Штаты Америки | 359,4                         | 396,7   | 31,7                        | 28,1    | 2,63                  | 2,81    |

Примечание: Цифры ВРНИОКР выражены в долл. по паритету покупательной способности (ППС) в постоянных ценах 2005 г.

\* Данные за 2011 г.

Из стран, представленных в табл. 1, инвестиции в научные исследования и конструкторские разработки наиболее существенно возросли в Бразилии (на 31,0%), что позволило стране увеличить, хотя и незначительно, присутствие в мировых НИОКР.

В Европе медленный экономический рост после финансового кризиса 2008 г. и последующее давление бюджетной консолидации в еврозоне отразились на государственных ассигнованиях в науку. Общий рост ВРНИОКР за 2007–2013 гг., составивший 12,2%, был недостаточен, чтобы в мировых НИОКР удержаться на уровне 2007 г.

Среди стран Европейского Союза лидерство по обязательствам государства по финансированию НИОКР принадлежит Германии, которая за пять лет увеличила расходы на НИОКР на 20,4%. Доля ВРНИОКР в ВВП страны составила 2,85% (по ЕС в целом – 1,92%).

В Соединенном Королевстве ВРНИОКР сократились на 8,7%, составив в 2013 г. в ВВП 1,63% (1,69% в 2007 г.).

В Российской Федерации ВРНИОКР за 2007–2013 гг. выросли на 11,7%. Этого, однако, было недостаточно для сохранения на позиции 2007 г.: доля в мировых НИОКР снизилась с 2,0% до 1,7%.

На недостаточный уровень финансирования научной деятельности в Российской Федерации по сравнению с другими странами указывают данные, представленные в табл. 2. Так, ВРНИОКР на одного российского исследователя в 2013 г. (56,3 тыс. долл.) были в 2,9 раза меньше чем в странах ЕС и в 3,4 раза меньше чем в целом по миру.

Таблица 2

**Мировые расходы на НИОКР на одного исследователя (ППС в тыс. долл.)**

|                           | 2007 г. | 2009 г. | 2011 г. | 2013 г. |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Весь мир                  | 176,9   | 177,6   | 182,3   | 190,4   |
| <i>из них:</i>            |         |         |         |         |
| Европа                    | 139,8   | 141,3   | 142,6   | 139,4   |
| включая Европейский Союз  | 172,4   | 169,1   | 171,2   | 163,4   |
| <i>отдельные страны:</i>  |         |         |         |         |
| Бразилия                  | 205,8   | 202,4   | 210,5   | —       |
| Китай                     | —       | 147,0   | 167,4   | 195,4   |
| Франция                   | 183,1   | 184,3   | 178,9   | 172,3   |
| Германия                  | 239,1   | 232,7   | 241,1   | 232,3   |
| Индия                     | 171,4   | —       | 201,8   | —       |
| Япония                    | 204,5   | 193,5   | 202,8   | 214,1   |
| Республика Корея          | 174,8   | 180,7   | 191,6   | 200,9   |
| Российская Федерация      | 47,4    | 54,7    | 51,3    | 56,3    |
| Южная Африка              | 238,6   | 224,0   | 205,9   | 197,3   |
| Соединенное Королевство   | 147,2   | 143,2   | 146,6   | 139,7   |
| Соединенные Штаты Америки | 317,0   | 298,5   | 304,9   | 313,6   |

Примечание: Цифры ВРНИОКР на одного исследователя выражены в долл. по паритету покупательной способности (ППС) в постоянных ценах 2005 г.

Положительным моментом для российской науки можно считать рост расходов на НИОКР в расчете на одного исследователя. За 2007–2013 гг. они выросли на 18,7%. Для сравнения: в Республике Корея – на 14,9%, в Японии – на 4,7%. При этом во многих раз-



витых странах отмечалось их падение, составившее 5,9% во Франции, 5,1% в Соединенном Королевстве, 2,8% в Германии и 1,1% в США (табл. 2).

Увеличение в Российской Федерации ВРНИОКР в целом и ВРНИОКР на одного исследователя пришлось на годы экономического бума, связанного с высокими ценами на нефть и активным внутренним спросом.

В Докладе–2015 при анализе степени участия государства (государственного сектора) в финансировании науки отмечается следующая особенность: в большинстве стран с высоким уровнем доходов участие правительства сокращается, а в странах с более низким уровнем доходов государственные (правительственные) инвестиции в НИОКР, наоборот, растут.

В Российской Федерации основным источником финансирования НИОКР является государственный бюджет (67,9%). Данные официальной статистики показывают, что в 2013 г. в структуре внутренних затрат на исследования и разработки по источникам финансирования средства организаций предпринимательского сектора составили 17,2%, около 12,0% – собственные средства научных организаций, полученные ими за счет коммерциализации собственных разработок [5].

При этом в Российской Федерации интенсивность ВРНИОКР государственного сектора снизилась с 0,79% до 0,76%, бизнеса (предпринимательского сектора) – с 0,79% до 0,76% (табл. 3) [5].

Таблица 3

**Доля участия государственного и предпринимательского секторов в общемировых расходах на НИОКР (2005 г., 2013 г.)**

|                      | ВРНИОКР, финансируемые правительством, в % от ВВП |         | ВРНИОКР, финансируемые предпринимательским сектором, в % от ВВП |         |
|----------------------|---|---------|---|---------|
|                      | 2005 г.   | 2013 г. | 2005 г.   | 2013 г. |
| Российская Федерация | 0,79  | 0,76    | 0,73  | 0,68    |
| Германия             | 0,69  | 0,85    | 1,68  | 1,91    |
| Франция              | 0,79  | 0,78    | 1,05  | 1,44    |
| США                  | 0,79  | 0,76    | 1,73  | 1,92    |
| Республика Корея     | 0,60  | 0,95    | 2,02  | 3,26    |
| Япония               | 0,55  | 0,60    | 2,53  | 2,64    |
| Китай                | 0,53  | 0,44    | 1,91  | 1,60    |

Из стран, представленных в табл. 3, затраты на государственные НИОКР в ВВП страны увеличили Республика Корея и Япония, а из стран ЕС – Германия.

Интенсивность финансирования НИОКР частным сектором наиболее существенно возросла в Республике Корея (на 61,4%) и во Франции (на 37,1%). Уровень ВРНИОКР со стороны этого сектора был сохранен в Японии, в то время как в Российской Федерации и Китае отмечалось снижение его участия в финансировании НИОКР (табл. 3) на 6,8% и 16,2% соответственно.

В Докладе–2015 отмечено, что подавляющее большинство стран признают важность НТИ для обеспечения устойчивого роста национальных экономик в долгосрочной перспективе. Но при этом целевые установки различные. Страны с низким уровнем доходов и с уровнем доходов ниже среднего рассматривают НТИ как источник для повышения своих доходов, более богатые страны – для сохранения позиций на глобальном рынке, где конкуренция постоянно возрастает. Отсюда и различное отношение к финансированию фундаментальных исследований.

Вопрос поиска соотношения между фундаментальной и прикладной наукой зачастую соприкасается с прагматичным взглядом на результаты деятельности научных организаций. Так, в Китае на фундаментальные исследования выделяется только 4–6% от общей суммы расходов на научную деятельность, что обусловлено неудовлетворительной отдачей от возросших инвестиций в НИОКР. В США федеральное правительство сосредоточилось на поддержке фундаментальных исследований, а прикладные исследования остаются прерогативой промышленных компаний, играющих ведущую роль в технологическом развитии. Авторы резюме к Докладу–2015 считают, что меры жесткой экономии по финансированию фундаментальных исследований, проводимой в США, могут отразиться на долгосрочной способности страны генерировать новые знания.

В Российской Федерации традиционно расходы федерального бюджета на фундаментальную науку были высокими. Однако с принятием курса роста экономического развития с опорой на инновации доля ассигнований на фундаментальные исследования (в части гражданской науки) снизилась, составив в 2013 г. 26,4% (в 2009 г. – 38,0%) [5]. Существенная доля ассигнований на НИОКР стала направляться на прикладные исследования и разработки, соответствующие потребностям промышленности.

Таблица 4

**Численность исследователей в мире (2007 г., 2009 г. и 2013 г.)**

|                             | Исследователи (тыс. чел.) |         |         | Доля исследователей от мирового показателя (%) |         |         |
|-----------------------------|---------------------------|---------|---------|--|---------|---------|
|                             | 2007 г.                   | 2009 г. | 2013 г. | 2007 г.  | 2009 г. | 2013 г. |
| Весь мир                    | 6400,9                    | 6901,9  | 7758,9  | 100,0  | 100,0   | 100,0   |
| <i>из них:</i>              |                           |         |         |  |         |         |
| Европа                      | 2125,6                    | 2205,0  | 2408,1  | 33,2   | 31,9    | 31,0    |
| включая<br>Европейский Союз | 1458,1                    | 1554,0  | 1726,3  | 22,8   | 22,5    | 22,2    |
| <i>отдельные страны:</i>    |                           |         |         |  |         |         |
| Бразилия                    | 116,3                     | 129,1   | –       | 1,8  | 1,9     | –       |
| Китай                       | –                         | 1152,3  | 1484,0  | –  | 16,7    | 19,1    |
| Франция                     | 221,9                     | 234,4   | 265,2   | 3,5  | 3,4     | 3,4     |
| Германия                    | 290,9                     | 317,3   | 360,3   | 4,5  | 4,6     | 4,6     |
| Япония                      | 684,3                     | 655,5   | 660,5   | 10,7   | 9,5     | 8,5     |
| Республика Корея            | 221,9                     | 244,1   | 321,8   | 3,5  | 3,5     | 4,1     |
| Российская Федерация        | 469,1                     | 442,3   | 440,6   | 7,3  | 6,4     | 5,7     |
| Южная Африка                | 19,3                      | 19,8    | 21,4    | 0,3  | 0,3     | 0,3     |
| Соединенное Королевство     | 252,7                     | 256,1   | 259,3   | 3,9  | 3,7     | 3,3     |
| США                         | 1133,6                    | 1251,0  | 1265,1  | 17,7   | 18,1    | 16,7    |

**Глобальные тенденции в области человеческого капитала**

В 2013 г. во всем мире в научно-технической сфере было занято около 7,8 млрд чел. или на 21,2% больше чем в 2007 г. (табл. 4).

Мировым лидером по числу исследователей является ЕС, на долю которого приходится более пятой части от общего числа исследователей, занимающихся научной работой в мире.

Данные, представленные в табл. 4, показывают, что наибольшее уменьшение числа исследователей за 2007–2013 гг. отмечалось в Российской Федерации и Японии: на 6,1% и 3,5% соответственно. Это привело к снижению доли Российской Федерации в мире с 7,3% (2007 г.) до 5,7% (2013 г.), а Японии с 10,7% до 8,5%.

Динамичное развитие науки в Китае обусловило повышение доли страны в мировой численности исследователей до 19,1 %, обогнав США (16,7 %). При этом снижение глобальных позиций США произошло, несмотря на рост численности исследователей (на 11,6 % от уровня 2007 г.).

Достаточно стабильное положение в мировой численности исследователей занимают Франция и Республика Корея [5].

Представленные в табл. 5 данные в разрезе отдельных стран за 2013 г. показывают, что в Российской Федерации на 10 000 занятых в экономике в 2013 г. приходилось 122 человека, являющегося научно-техническим персоналом. Это сопоставимо с ситуацией в Соединенном Королевстве (121 чел.). Однако доля исследователей в общей численности персонала (в обоих случаях в расчете на 10 000 занятых в экономике) в Российской Федерации существенно ниже (53,3 % против 71,9 %) и связано со сложившейся структурой отечественного научно-технического персонала. В научных кадрах российской науки высокой является доля вспомогательного персонала (в 2013 г. — 24,1 %).

Таблица 5

**Персонал, занятый исследованиями и разработками в Российской Федерации и ряде стран ОЭСР (2013 г., человек)**

|                         | Персонал, выполняющий исследования и разработки (на 10 000 занятых в экономике) | Исследователи, выполняющие исследования и разработки (на 10 000 занятых в экономике) | Отношение числа исследователей к общей численности персонала (на 10 000 занятых в экономике, %) |
|-------------------------|---|--|---|
| Российская Федерация    | 122   | 65   | 53,3  |
| Германия                | 143   | 85   | 59,4  |
| Соединенное Королевство | 121   | 87   | 71,9  |
| Республика Корея        | 160   | 128  | 80,0  |
| Франция                 | 156   | 98   | 62,8  |
| Япония                  | 133   | 102  | 76,7  |

Рост численности исследователей в мире в целом нашел отражение в резком увеличении количества научных публикаций: за период 2008–2014 гг. общемировая публикационная активность выросла на 23,4 % (табл. 6).

В Российской Федерации, несмотря на сокращение численности исследователей, общее число публикаций также выросло (на 6,1 %), что, однако, не обеспечило сохранение позиций в общемировом показателе, достигнутом в 2008 г. (снижение с 2,7 % до 2,3 %).

В общемировом масштабе «сдача позиций» характерна и для Европы в целом, и для США, хотя по числу публикаций они являются лидерами.

Между тем в Китае количество публикаций увеличилось в 2,5 раза, а доля от мирового показателя возросла до 20,2 % (в 2008 г. — 9,9 %). В Докладе–2015 подчеркивается, что этот результат стал возможен благодаря зрелости научной системы Китая как с точки зрения объемов инвестиций, так и в плане числа исследователей или публикаций.

Сравнение Российской Федерации с другими странами отражает недостаточный уровень публикационной активности российских ученых. Из представленных в таблице 6 данных следует, что на одного отечественного исследователя в 2014 г. в среднем приходилось 0,07 публикаций, что в 3,5 раза меньше усредненной величины по ЕС.

Таблица 6

**Общемировые показатели научных публикаций (2008 г., 2014 г.)**

|                          | Общее число публикаций |           | Изменение 2014 г. к 2008 г. (%) | Количество публикаций на одного исследователя (ед.) | Доля от общемирового показателя (%) |         |
|--------------------------|------------------------|-----------|---------------------------------|---|-------------------------------------|---------|
|                          | 2008 г.                | 2014 г.   | 2014 к 2008 гг.                 | 2014 г.   | 2008 г.                             | 2014 г. |
| Весь мир                 | 1 029 471              | 1 270 425 | 123,4                           | 0,16  | 100,0                               | 100,0   |
| <i>из них:</i>           |                        |           |                                 |   |                                     |         |
| Европа                   | 438 450                | 498 817   | 113,8                           | 0,20  | 42,6                                | 39,3    |
| включая Европейский Союз | 379 154                | 432 195   | 114,0                           | 0,25  | 36,8                                | 34,0    |
| <i>отдельные страны:</i> |                        |           |                                 |   |                                     |         |
| Бразилия                 | 28 244                 | 37 228    | 131,8                           | 0,29  | 2,7                                 | 2,9     |
| Китай                    | 102 368                | 256 834   | 250,9                           | 0,17  | 9,9                                 | 20,2    |
| Франция                  | 59 304                 | 65 086    | 109,7                           | 0,25  | 5,8                                 | 5,1     |
| Германия                 | 79 402                 | 91 631    | 115,4                           | 0,25  | 7,7                                 | 7,2     |
| Япония                   | 76 244                 | 73 128    | 95,9                            | 0,11  | 7,4                                 | 5,8     |
| Республика Корея         | 33 431                 | 50 258    | 150,3                           | 0,16  | 3,2                                 | 4,0     |
| Российская Федерация     | 27 418                 | 29 099    | 106,1                           | 0,07  | 2,7                                 | 2,3     |
| Южная Африка             | 5 611                  | 9 09      | 165,9                           | 0,44  | 0,5                                 | 0,7     |
| Соединенное Королевство  | 77 116                 | 87 948    | 114,0                           | 0,34  | 7,5                                 | 6,9     |
| США                      | 289 769                | 321 846   | 111,1                           | 0,25  | 28,1                                | 25,3    |

В Докладе–2015 отмечаются межстрановые различия в специализации научных дисциплин. В примере с Российской Федерацией акцентируется внимание на доминировании таких областей как физика, астрономия, геологические науки, математика и физика. Считается, что США и Соединенное Королевство имеют сильные позиции в науках о жизни и медицине, Япония – в химии. Республика Корея, Китай и Индия доминируют в инженерных науках и химии.

Особо подчеркивается наличие тенденции появления новых национальных приоритетов в области научных исследований, которые сложно вычленишь в качестве самостоятельной специализации. Речь, в частности, идет об энергетике, соответствующие исследования по которой распределены по различным дисциплинам.

Представленные в табл. 7 данные отражают лидерство США (с большим отрывом) и Японии по количеству патентов, представленных Службой патентов и торговых знаков США (USPTO). Среди стран ЕС доминирующее положение занимает Германия: на долю этой страны приходится 6,3% из 16,3% по ЕС в целом.

Доля Российской Федерации в патентах, представленные USPTO, незначительна (0,2%). Это свидетельствует о недостаточной координации между активными действиями правительства по содействию развития актуальных для экономики страны исследований и разработок и частным сектором, который слабо ориентирован на инновации.

Таблица 7

**Патенты, представленные USPTO (2008 г., 2013 г.)**

|                           | Патенты USPTO |         | Доля от общемирового показателя (%) |         |
|---------------------------|---------------|---------|-------------------------------------|---------|
|                           | 2008 г.       | 2013 г. | 2008 г.                             | 2013 г. |
| Весь мир                  | 157768        | 277832  | 100,0                               | 100,0   |
| <i>из них:</i>            |               |         |                                     |         |
| Европа                    | 25780         | 48737   | 16,3                                | 17,5    |
| включая                   |               |         |                                     |         |
| Европейский Союз          | 24121         | 45401   | 15,3                                | 16,3    |
| <i>отдельные страны:</i>  |               |         |                                     |         |
| Бразилия                  | 142           | 341     | 0,1                                 | 0,1     |
| Китай                     | 1757          | 7568    | 1,1                                 | 2,7     |
| Франция                   | 3683          | 7287    | 2,3                                 | 2,6     |
| Германия                  | 9901          | 17586   | 6,3                                 | 6,3     |
| Япония                    | 34198         | 52835   | 21,7                                | 19,0    |
| Республика Корея          | 7677          | 14839   | 4,9                                 | 5,3     |
| Российская Федерация      | 281           | 591     | 0,2                                 | 0,2     |
| Южная Африка              | 102           | 190     | 0,1                                 | 0,1     |
| Соединенное Королевство   | 3828          | 7476    | 2,4                                 | 2,7     |
| Соединенные Штаты Америки | 79968         | 139139  | 50,7                                | 50,1    |

**Заключение**

Доклад ЮНЕСКО отражает отношение к НТИ как движущей силы развития общества, позволяет определить векторы развития национальных научных систем. В таком контексте целесообразно отметить следующие важные тенденции, характерные для мировой науки в целом и Российской Федерации в частности:

1. В государственном управлении НТИ преобладает прагматичный взгляд на НИОКР, выполняемые научными организациями и университетами; основное внимание сосредоточено на использовании науки в интересах коммерческой деятельности.

2. Федеральные расходы на НИОКР в мире в целом после кризиса 2008 г. находятся в стадии стагнации; секвестрование федеральных бюджетов привело к сокращению расходов на фундаментальную науку. Частный сектор не достаточно активен в отношении внедрения инноваций.

3. Увеличивается финансовая поддержка научных исследований и инновационной деятельности в университетах.

4. Усиливается региональный подход к НТИ, что способствует сокращению дублирования и развитию взаимовыгодного сотрудничества в сфере научных исследований.

5. Передача технологий от государственных научно-исследовательских институтов частному сектору остается важным фактором инноваций в различных областях.

6. Проблема трансформации научных знаний в инновационные продукты является отражением слабых стимулов для повышения как внутренней, так и глобальной конкурентоспособности.

7. Поиск эффективной стратегии роста является общей прерогативой всех стран независимо от уровня их экономического развития.

В Российской Федерации реформы, проводимые в области НТИ, являются частью национальной стратегии инновационного роста, сталкиваясь со структурными проблемами, в числе которых ограниченная рыночная конкуренция и сохраняющиеся барьеры для предпринимательства.

*Работа выполнена в ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках Государственного задания на 2016 г. по проекту 2.45.2016/НМ «Организация и проведение мониторинга инновационной деятельности субъектов РФ».*

### **Список литературы**

1. UNESCO Science Report 2010. Available at: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001898/189883R.pdf>.
2. UNESCO Science Report: towards 2030 – Executive Summary. Available at: [www.unesco.org/terms-use-ccdnynd-en](http://www.unesco.org/terms-use-ccdnynd-en).
3. Люк Соэт, Сузан Шнеганс, Дениз Эрекал, Баскаран Ангатевар, Раджа Расия. Доклад ЮНЕСКО по науке: на пути к 2030 г. Резюме. 2015. Available at: [www.unesco.org/terms-use-ccdnynd-en](http://www.unesco.org/terms-use-ccdnynd-en).
4. Российский информационно-новостной сайт, посвященный проблеме изменения климата. Available at: [www.climatechange.ru](http://www.climatechange.ru).
5. Наука России в цифрах: 2014. М.: РИНКЦЭ. Available at: <http://www.extech.ru/info/public>.
6. Основные показатели ОЭСР по науке и технологии, сентябрь 2015 г. Available at: <http://oecdcentre.hse.ru/newsletter3.11>.

### **References**

1. UNESCO Science Report 2010. Available at: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001898/189883R.pdf>.
2. UNESCO Science Report: towards 2030 – Executive Summary. Available at: [www.unesco.org/terms-use-ccdnynd-en](http://www.unesco.org/terms-use-ccdnynd-en).
3. Luke Soet, Susan Shnegans Denise Erekal, Baskaran Angatevar, Raja Rasiya. *Doklad JuNESKO po nauke: na puti k 2030 g. Rezjume. 2015* [UNESCO Science Report: Towards 2030 Summary. 2015]. Available at: [www.unesco.org/terms-use-ccdnynd-en](http://www.unesco.org/terms-use-ccdnynd-en).
4. *Rossijskij informacionno-novostnoj sajt, posvjashhennyj probleme izmenenija klimata* [The Russian information and news site dedicated to climate change]. Available at: [www.climatechange.ru](http://www.climatechange.ru).
5. *Nauka Rossii v cifrah: 2014*. [Russian Science in Figures]. 2014. SRI FRCEC. Moscow. Available at: <http://www.extech.ru/info/public>.
6. *Osnovnye pokazateli OJeSR po nauke i tehnologii, sentjabr' 2015 g.* [Key indicators of the OECD Science and Technology, September 2015]. Available at: <http://oecdcentre.hse.ru/newsletter3.11>.