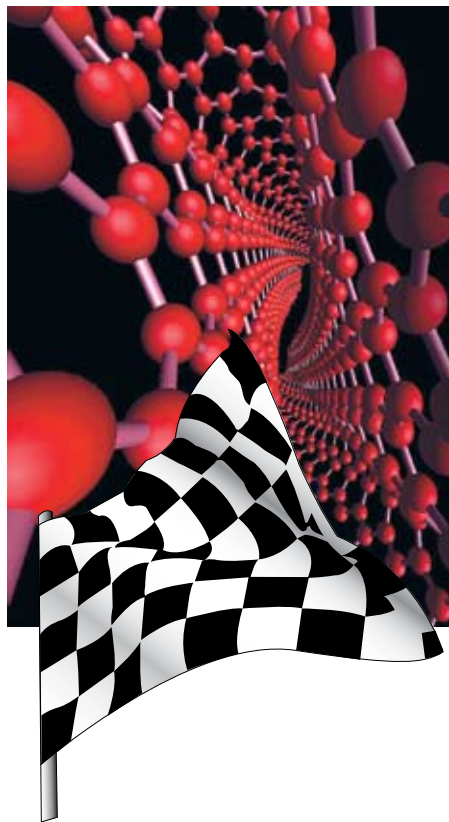


# Выиграет ли Россия великую наногонку?

Фокус на создание продуктивной секторальной сферы исследований и разработок в области нанотехнологий



**Н**анотехнологии являются той областью науки и технологий, которая изменит экономику, позволит существенно улучшить качество жизни и окружающей среды и будет в значительной степени определять конкурентоспособность и геополитические позиции стран в XXI в. В этом тысячелетии началась великая гонка за нанолидерство, поскольку оно фактически означает лидерство на геополитическом и геоэкономическом пространстве в первой половине XXI в. Эта гонка стартовала в начале тысячелетия в США с принятием Национальной нанотехнологической инициативы (ННИ), а на сегодняшний день уже более 55 стран мира разработали программы по образу и подобию американской ННИ, которые направлены на создание сбалансированной и адаптивной секторальной инновационной системы в области нанотехнологий (СИСн) и включают меры по

формированию продуктивной секторальной сферы исследований и разработок (ССИиР), развитию исследовательской и инновационной инфраструктуры, человеческого капитала и, наконец, по обеспечению безопасности нанотехнологий для потребителей и окружающей среды. Россия не осталась в стороне. С некоторым отставанием от лидеров Президент РФ в 2007 г. провозгласил ННИ России. Затем были приняты Программа развития наноиндустрии в РФ до 2015 года, ФЦП «Развитие инфраструктуры наноиндустрии на 2008–2010 годы». Кроме того, РАН и РАМН разработали свои программы для фокусирования ресурсов с целью ускорения развития нанотехнологий.

Специфика нанотехнологий такова, что они вырастают из науки и в большинстве случаев из фундаментальной науки. В этой области граница между производством и использованием знаний размыта; рынок развивается преимущественно за счет спин-оффс. Именно поэтому результат мировой наногонки в части создания базы знаний и развития нанорынка зависит от готовности сферы

исследований и разработок (ИиР) не только производить новые знания, но и способствовать трансферту и коммерциализации технологий. Таким образом, формирование продуктивной ССИиР в СИСн — это не просто актуальная проблема, а проблема, которая в значительной степени будет определять будущее науки и экономики, геополитические позиции страны. В данной статье мы оценим сформировавшиеся тенденции в развитии российской нанонауки, основываясь на исследованиях автора в проекте NANORUCER 7-й Рамочной программы ЕС.

## Инвестиции в нанотехнологии: кто в лидерах?

Финансовая база — это непременное условие развития любой области, поэтому начнем с инвестиций. В России нанотехнологии финансируются из средств федеральных министерств и ведомств, региональных бюджетов, РАН, РАМН, корпораций «Роснано» и «Росатом», из средств РФФИ, частных и международных фондов.

Как выглядела Россия на карте мира до провозглашения президентской инициативы? Основные расходы по финанси-

**Гапоненко Надежда Васильевна** — начальник отдела Института проблем развития науки при Президиуме РАН, член-корреспондент РАЕН.

рованию нанотехнологий принимали на себя федеральные структуры власти, поэтому мы будем рассматривать бюджетные инвестиции. Общие расходы бюджета на нанотехнологии в 2005–2006 гг. составляли, по нашим оценкам, в годовом исчислении около 9 млрд руб., или 350 млн долл. [1, 2].

По данным Европейской комиссии (рис. 1), расходы бюджета на «нано» ЕС-25 в 2004 г. составили 915 млн евро, а вместе с ассоциированными странами и странами — кандидатами в члены ЕС — 1360 млн евро [3]. В состав лидеров вошли Германия (293,1 млн евро), Франция (223,9 млн евро) и Великобритания (133 млн евро). США в 2004 г. вложили в нанотехнологии более 1200 млн долл., а в 2005 г. ассигнования бюджета достигли 1593 млн долл. Бюджетные ассигнования Японии в 2004 г. составили 750 млн евро, а в 2005 г. они выросли до 1100 млн евро; бюджет Кореи оценивался в 173,3 млн евро, а Китай инвестировал в «нано» в 2005 г. 250 млн долл.

Таким образом, Россия на фоне других стран выглядела не так уж и плохо. Если проводить расчеты по паритету покупательной способности, то картина изменится. За 2005–2006 гг. Россия инвестировала из бюджета, по нашим оценкам, около 770 млн долл. в годовом исчислении, то есть в два

2440 млн долл., США — 1821, Япония — 1128, Россия — 1076 млн долл. [4]. Таким образом, Россия вышла на четвертую позицию, а разрыв со странами-лидерами сократился. Однако если проводить расчеты по паритету покупательной способности, то в 2008 г. Россия уступила лишь ЕС-25,

## Для России доля в 20% в общих глобальных инвестициях в нанотехнологии — результат беспрецедентный.

раза меньше, чем США, и в 1,5 раза меньше, чем Япония и Китай; в 2004–2006 гг. доля России в общих глобальных инвестициях в нанотехнологии составила около 7%. Нанотехнологии финансировались различными структурами, однако координации действий между ними не было.

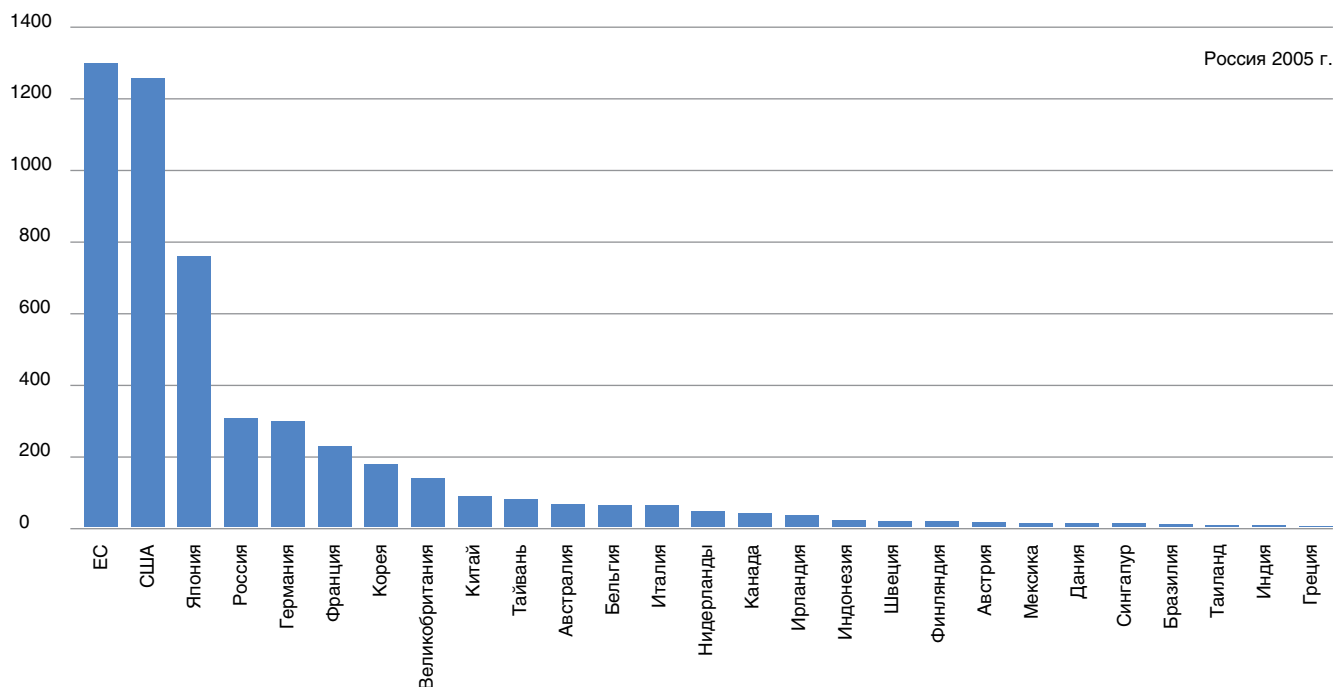
После принятия президентской инициативы положение России среди стран-лидеров существенно изменилось (рис. 2). По данным Cientifica, 25 стран ЕС в 2008 г. инвестировали в «нано» из бюджета

обойдя США на 286 млн долл., Китай — на 73 млн, а Японию — на 112 млн долл.; доля России в глобальных бюджетных инвестициях в «нано» составила около 20%.

На наш взгляд, оценивая инвестиции в нанотехнологии, следует учитывать, что доля России в основных глобальных научных индикаторах достаточно скромная. Так, в 2007 г. доля России в глобальных расходах на ИиР составила 1,35%, причем последние 10 лет она снижалась. Если рассматривать показатель

Рисунок 1

Бюджетные инвестиции в нанотехнологии в 2004 г., млн евро, 1 долл. = 1 евро



«доля внутренних затрат на ИиР в ВВП», то по нему Россия занимает 31-е место в мире. Внутренние расходы на ИиР России (по ППС) в 17 раз меньше, чем у США, в 1,8 раза меньше, чем у Франции, в 3 раза меньше, чем у Германии, в 6,3 раза меньше, чем у Японии, и на 6% меньше, чем у Индии. Это те страны, с которыми мы конкурируем и по объему инвестиций в нанотехнологии, и по количеству публикаций, и по производству и экспорту высокотехнологичной продукции. Таким образом, для России доля в 20% в общих глобальных инвестициях в нанотехнологии — результат беспрецедентный.

За пять лет на карте мира произошли фундаментальные изменения, они затронули, в основном, США, Россию и Китай; доля США в глобальных бюджетных ассигнованиях на нанотехнологии сократилась с 31 до 16%, а Россия и Китай ворвались в круг избранных. Следует, однако, учитывать, что в США инвестиции корпораций в «нано» выросли беспрецедентно, поскольку нанотехнологии продвигаются все ближе к рынку. В странах ЕС, и тем более в России и Китае, положение частного сектора напоминает отношение американских корпораций к нанотехнологиям в начале 2000-х годов.

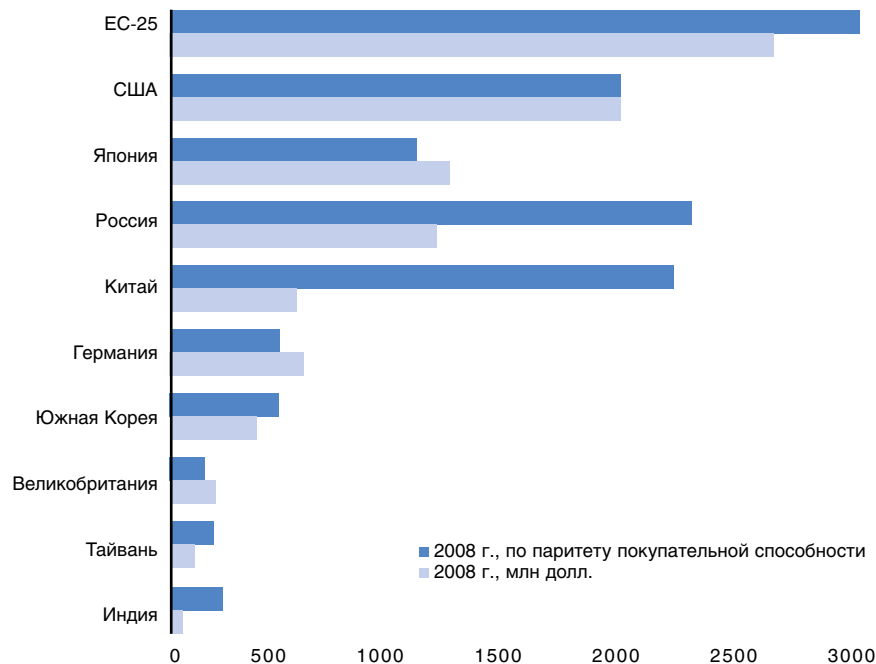
В России основной программой федерального уровня, которая призвана придать ускорение

## В 1980-е годы по количеству научного персонала, занятого «нано», Россия находилась не в хвосте, а в лидерах.

развитию нанотехнологий, является Программа развития nanoиндустрии в РФ на период до 2015 года; в ней участвуют 16 министерств и ведомств, и она фокусируется на координации деятельности этих структур власти. Данные Министерства образования и науки РФ о ходе реализа-

Рисунок 2

Инвестиции в нанотехнологии стран-лидеров в 2008 г., млн долл.



ции программы представляют инвестиции в нанотехнологии семи основных игроков: Министерства образования и науки РФ, Министерства промышленности и торговли РФ, корпорации «Роснано», Российской академии наук (РАН), Российской академии медицинской наук (РАМН), Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) и Фонда поддержки малых предприятий в научно-технической сфере. Они не отражают инвестиции таких важных министерств и ведомств, как Министерство обороны РФ, Федеральное космическое агентс-

представлена только программой «Основы фундаментальных исследований в нанотехнологиях и наноматериалах», которая определяет наибольшую часть расходов Президиума РАН на нанотехнологии. То же самое можно сказать и о РАМН. Хотя эти данные и дают картину в целом, но они не очень информативны. Инвестиции программы, скорректированные по ППС, в 2008 г. составили около 1175,8 млн долл.; это приблизительно 11% глобальных бюджетных инвестиций в нанотехнологии, или в 2,8 раза больше, чем бюджетные ассигнования Германии, и в 1,2 раза больше инвестиций Японии. Прямо скажем, очень впечатляющие финансовые вливания.

Российская статистика также пытается шагать в ногу со временем. В 2007 г. в ней появились данные о бюджетных ассигнованиях на развитие науки по приоритетным направлениям. Сложно оценить, насколько они отражают реальные бюджетные вливания в нанонауку, поскольку анализ первичной отчетности показывает, что они не включают расхо-

ды на nanoисследования Министерства обороны РФ, а по некоторым ведомствам данные представляются заниженными. Более того, в составе приоритетных направлений кроме нанотехнологий представлены ИКТ, живые системы, энергетика, рациональное природопользование, транспорт и космические системы. Поэтому возникает вопрос: к какому направлению относятся статистикой, например, исследования по созданию наноматериалов для энергетики? Хотя статистика в России находится на этапе формирования и, скорее, отражает какую-то выборку организаций, однако ее полезно использовать для оценки трендов.

По данным Государственного комитета по статистике РФ, внутренние затраты на ИиР в области нанотехнологий в 2009 г. составили около 545,506 млн долл. США. В 2009 г. по сравнению с 2008 г. они увеличились в текущих ценах на 8%, а в сопоставимых ценах — на 5%. Расходы федерального бюд-

жета в текущих ценах выросли на 15%, а в сопоставимых ценах — на 12,4%, расходы региональных бюджетов снизились соответственно на 12 и 14%. Являются ли нанотехнологии приоритетом среди приоритетов? В 2007 г. nanoисследования занимали третью ступеньку в структуре расходов бюджетов всех уровней. В 2009 г. доля нанотехнологий снизилась; внутренние затраты на ИиР в области транспортных, авиационных и космических систем превышали расходы на «nano» в 6,7 раза, а расходы на ИКТ — почти что в 2 раза (рис. 3).

### Продуктивность российской наноиндустрии — каковы тренды?

Инвестиции формируют основу развития любой области, но продуктивность зависит как от эффективности вложений, так и от мотиваций, компетенций, системы управления и т.д. Продуктивность науки оценивается двумя основными показателями — ко-

личеством публикаций и патентов. Рассмотрим их динамику.

В 1990-е годы по количеству публикаций в nanoобласти Россия находилась на шестой ступеньке; американские ученые имели почти в 6 раз больше публикаций, чем российские, японские — почти в 2,5 раза больше, немецкие — более чем в 2 раза, китайские — в 1,85 раза, а французские — на 40%. Разрыв между США и Россией гигантский, а по сравнению с другими странами лидерами продуктивность российской наноиндустрии, если измерять ее относительными показателями типа инвестиции в nanoнауку на количество публикаций, возможно, была даже выше. Инвестиции в российскую наноиндустрию в 1990-е годы были несопоставимы с инвестициями стран-лидеров. Кроме того, возможности для публикации статей и монографий у российских ученых были ограничены. Наконец, мотивации также были «подавлены», поскольку распределение финансовых ресурсов не было увязано с продуктивностью ученых и не осуществлялось на конкурентной основе. Поэтому вызывает удивление, что в 1990-е годы Россия обошла такие страны, как Англия и Канада; видимо, это произошло потому, что в 1980-е годы значительная часть ведущих научных организаций уже активно проводила nanoисследования и по количеству научного персонала, занятого «nano», Россия находилась не в хвосте, а в лидерах.

Изменились ли позиции России в 2000-е годы? Мы проанализировали данные *Thompson ISI*. На рис. 4 показано количество публикаций за 1994–2000 гг. и 1994–2004 гг. Расстановка мест меняется: в 2004 г. Китай обходит Германию и Японию. Россия оставляет за собой шестое место, однако на пятки начинает наступать Южная Корея, кроме того, быстро прогрессирует Индия. США остаются лидером, но раз-

Рисунок 3

Расходы на ИиР по приоритетным направлениям науки и технологий в общих расходах на ИиР по приоритетным направлениям в 2009 г., %

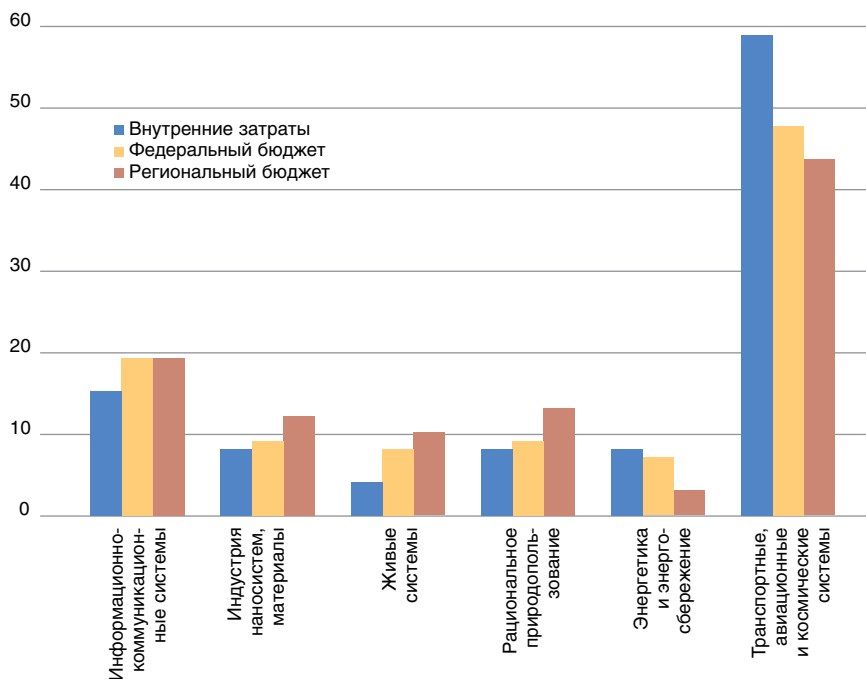
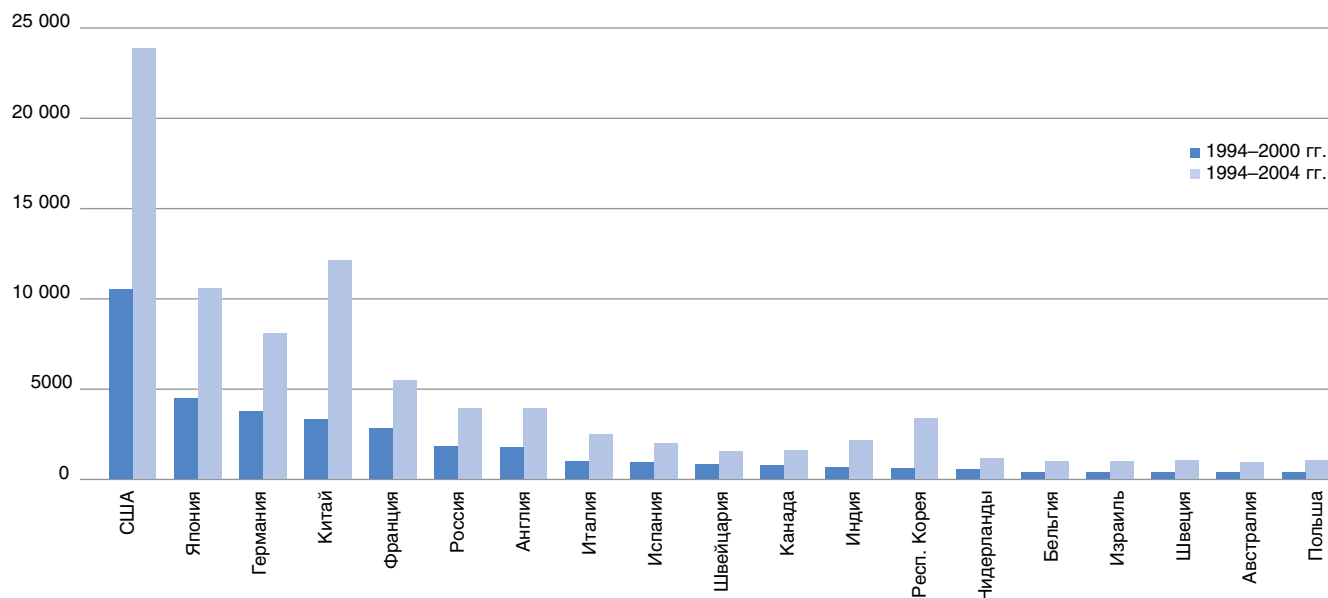


Рисунок 4

Количество публикаций в области нанотехнологий за период 1994–2004 гг.



рыв между США и другими странами сокращается.

По данным *Lux Research*, в 2005 г. на Россию приходилось около 5% общего объема публикаций в этой области. На наш взгляд, шестое место России по публикациям полностью коррелирует с инвестициями в нанонауку в начале 2000-х годов.

Если количество публикаций — это валовой показатель, то индекс цитируемости рассматривается как качественный показатель, характеризующий значимость отдельных публикаций для развития определенной области знаний. На *рис. 5* представлен индекс цитируемости 24 стран. Следует отметить, что основные страны-лидеры по количеству публикаций теряют свои лидирующие позиции, на первое место выходит Швейцария, в пятерку лидеров попадают Канада, Бельгия и Нидерланды, а Великобритания, например, обходит Германию и Францию. Россия вместе с Китаем и Кореей занимает последние места. Безусловно, это не говорит о качестве публикаций, а является свидетельством языковых барьеров и недостаточной интегрированности

российской нанонауки в мировое научное сообщество, поскольку основной объем публикаций идет на русском языке.

На *рис. 6* показано, как изменился индекс цитируемости за 2000-е годы. Следует начать с того, что у всех стран он вырос; у Швейцарии, которая удержала лидирующие позиции и в 2000-е годы (кстати, она лидирует не только в области нанотехнологий), он вырос с 10,4 ссылки на статью до 15,44, у Кореи, замыкавшей спи-

кованных статей в сфере «нано» сократилась до 3,25% (в 2007 г. — 3,8%). Россия пропустила вперед Великобританию, Индию и заняла девятое место. В 2000-е годы среднегодовой темп роста публикаций российских ученых составил 11,8% (для сравнения: китайских — 31,43, индийских — 33,51%).

Таким образом, несмотря на то, что финансирование нанонауки в 2000-е годы увеличивалось по сравнению с 1990-ми годами про-

## В 2008 г. в патентное агентство Китая было подано в 1,34 раза больше патентных заявок, чем в патентное агентство США.

сок лидеров, увеличился с 2,15 до 3,73 ссылки. Произошли ощутимые изменения в таблице о рангах. Так, Бельгия обошла Канаду, Франция уступила Германии и Израилю, Швеция обошла Бразилию и Австрию, Китай и Корея обошли Россию, а Россия — Польшу.

В 2008 г. российские ученые опубликовали 2489 статей, что в 1,4 раза больше, чем в 2007 г., но их доля в общем объеме опубли-

шлого столетия, ранг России и ее доля в общем числе опубликованных статей в области нанотехнологий снизились.

Перейдем к патентной статистике; она позволяет оценить развитие различных технологических областей, продуктивность научных организаций и конкурентоспособность отдельных стран в определенных технологических областях. В некотором



смысле патентная статистика является индикатором способности стран конвертировать результаты НИОКР в технологический продукт и рыночные возможности. Во всем мире количество патентных заявок в нанобласти растет быстрыми темпами. За 2000–2008 гг. среднегодовой темп роста патентных заявок составил 34,5%; он был выше среднегодового темпа роста публикаций (20–25%). Быстрый рост патентных заявок является индикатором того, что нанотехнологии становятся все ближе к рынку.

Количество патентных заявок в годовом исчислении, поданных в национальные патентные агентства, представлено на рис. 7<sup>1</sup>. Четыре страны существенно опережают все остальные страны мира — США, Китай, Южная Корея и Япония. Следует отметить, что США на протяжении нескольких десятилетий удерживали лидерство, но в 2006 г. Китай вырвался

вперед, а уже в 2008 г. в патентное агентство Китая было подано в 1,34 раза больше патентных заявок, чем в патентное агентство США. В 2008 г. Россия в мировом рейтинге заняла шестое место; количество патентных заявок, поданных в Роспатент в 2008 г., увеличилось в 3,8 раза по сравнению с 2000 г. Следует отметить, что ранг России по количеству патентных заявок хорошо корреспондирует с рангом России по количеству публикаций в этой облас-

Рисунок 5

Индекс цитируемости публикаций в области нанотехнологий для 24 стран-лидеров за период 1991–2000 гг., на одну статью

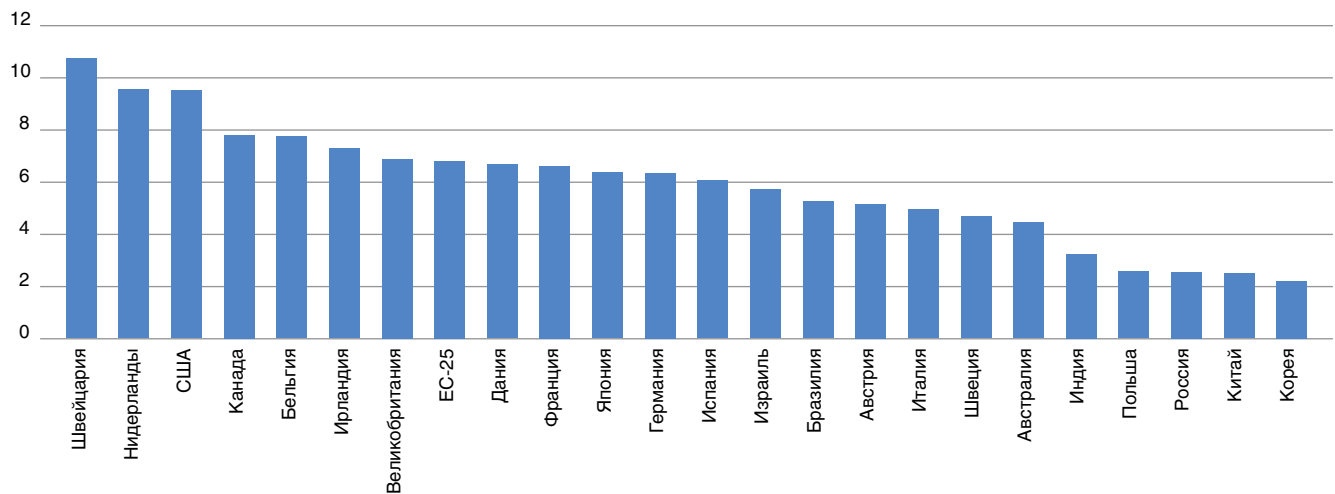


Рисунок 6

Индекс цитируемости за период 1994–2004 гг., кол-во ссылок на одну статью

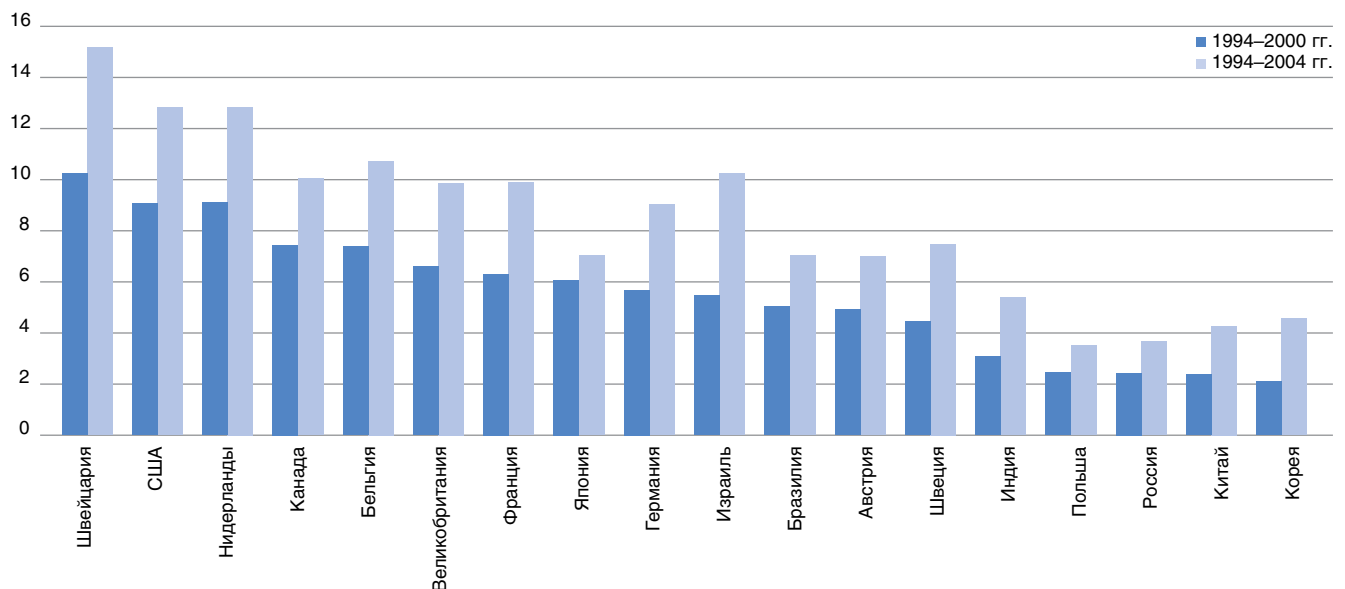
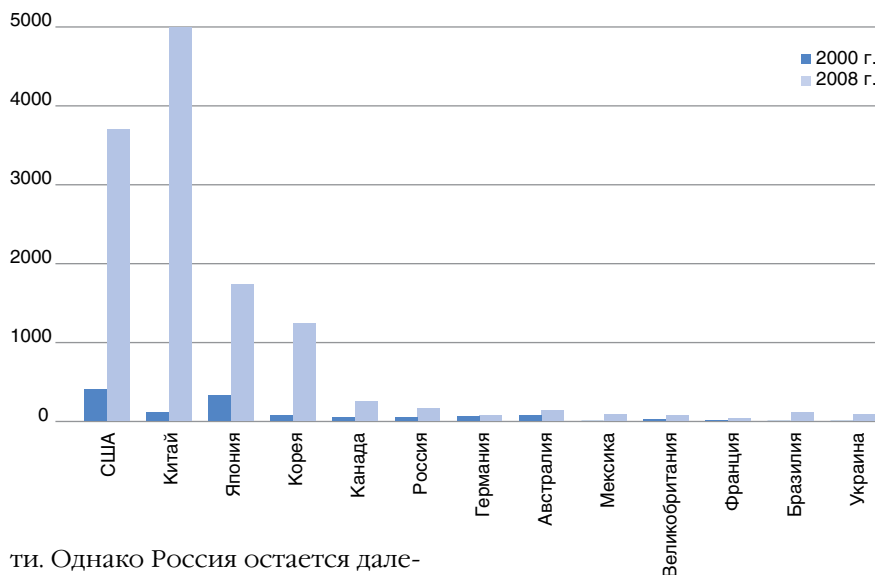


Рисунок 7

Количество патентных заявок, поданных в национальное патентное бюро, ед.



ти. Однако Россия остается далеко позади многих стран мира по количеству патентных заявок, поданных в патентные организации других стран. Это говорит о том, что Россия не стремится к лидерству на мировых рынках.

Следует также отметить, что и у российских ученых, и у научных организаций низкая мотивация патентования изобретений. До сих пор не урегулирован вопрос о правах на интеллектуальную собственность, полученную на бюджетные средства, нет разделения прав между учеными и организациями, в штате которых работают эти ученые. Физические лица не видят для себя финансовой выгоды, а мотивация юридических лиц подавлена низкой оценочной стоимостью интеллектуальной собственности. Кроме того, патент раскрывает достаточно много информации, но не является надежной защитой от копирования.

За последние годы общая ситуация с защитой прав на объекты интеллектуальной собственности начала меняться к лучшему. Однако в проведенном автором опросе руководителей научных организаций около 10% респондентов все еще полагают, что недостаточная

защита прав на объекты интеллектуальной собственности является чрезвычайно острой проблемой, около 16% респондентов считают ее серьезной проблемой, а около 23% респондентов рассматривают ее как ощутимую проблему.

### Еще раз о ключевых проблемах

Проведенный автором анализ ССИП России показал, что накопилось множество проблем, которые мешают ее динамичному развитию. Одни проблемы сформировались в советский период

## Ученые старших возрастных категорий, занимая более высокие должностные позиции, могут превратиться в сильные лоббирующие группы устаревающих направлений исследований.

(суперконцентрация научного потенциала в некоторых регионах и агломерациях, все еще недостаточно развитые связи между разными секторами науки, слабый корпоративный сектор). Другие были поставлены на повестку дня глобализацией науки (утеч-

ка умов, аутсорсинг), некоторые проблемы возникли и набирают силу как результат неадекватных мер, предпринимаемых структурами власти (постарение научного персонала, постепенное снижение позиций в мировом рейтинге по нанопубликациям). И, наконец, ряд проблем уходит корнями в междисциплинарную и межсекторальную природу нанотехнологий (особые требования к научному оборудованию, научной экспертизе и исследовательским сетям).

В 2010 г. автором в рамках NANORUCER проекта был проведен опрос сотрудников научных организаций, проводящих nanoисследования. Мы попросили респондентов оценить проблемы, стоящие перед научными организациями, чтобы выявить ключевые, с особо сильным негативным воздействием на производство знаний (рис. 8). Две проблемы были оценены как экстремальные или как очень сильные — «недостаточное финансирование» и «низкий спрос на ИиР на внутреннем нанорынке». Мы считаем, что низкий спрос на рынке не только предопределяется эмбриональной стадией его развития, но и усугубляется потоком иностранных технологий на российский рынок. Первая проблема может показаться неожиданной, поскольку

бюджетное финансирование нанотехнологий существенно увеличилось; после принятия президентской инициативы Россия вступила в «клуб лидеров». Однако большинство респондентов отнесли ее либо к экстремальной, либо к очень сильной;

это означает, что для большинства институтов финансирование увеличилось незначительно и недофинансирование имеет место. Две проблемы были оценены либо как очень сильные, либо как умеренные — «недостаток квалифицированного персонала» и «недостаток необходимого оборудования». Первая из них не только уходит корнями в глобализацию науки, но и в значительной степени предопределяется неадекватной государственной политикой, низким статусом науки в структурах власти, корпоративном секторе и обществе. В секторальной системе ИиР она усугубляется междисциплинарным характером нанотехноло-

**Выигрывает ли Россия великую гонку XXI века?**

По нашему мнению, Россия имела очень большие шансы войти в число основных лидеров в этой гонке XXI в. Она располагала достаточно хорошей основой для развития нанотехнологий, поскольку они в значительной степени базируются на таких дисциплинах, как физика, химия, наука о материалах. В этих областях знаний Россия традиционно имела достаточно сильные позиции на мировой арене. Советский Союз одним из первых в мире начал проводить исследования на наноуровне. Наш опрос показал, что некоторые институ-

организаций, проводящих наноисследования.

По нашим данным, в 2010 г. более 700 организаций проводили наноисследования (лишь на 12% меньше, чем в странах ЕС, вместе взятых), то есть институциональная структура ССИиР развита достаточно хорошо. Наши опросы научных организаций показали, что количество научных организаций и количество ученых, проводящих наноисследования, увеличивается, то есть ССИиР является растущей в отличие от сферы ИиР России. Более того, научный персонал, занятый «нано», несколько моложе, чем в сфере ИиР, и появляются «молодые» научные структуры, в которых средний возраст персонала составляет 31–37 лет. Наконец, были сделаны беспрецедентные бюджетные финансовые вливания, которых за последние 20 лет не имела ни одна область науки и технологий, да и сфера ИиР России не может похвастаться таким масштабным финансированием.

Хотя инвестиции в «нано» существенно увеличились и Россия вышла на вторую позицию в мире, но ее доля в общем объеме нанопубликаций сократилась с 5,2% в 1990-е годы до 3,25% в 2008 г. Ко-

**За последнее десятилетие в структуре ученых, уезжающих за рубеж, доминирует молодежь.**

гий; новые требования к образованию и, соответственно, к системе образования обусловлены природой нанотехнологий.

В опросе респонденты все еще оценивают «недостаток необходимого оборудования» как горячую проблему, несмотря на меры, предпринимаемые правительством, в том числе и в рамках ФЦП «Развитие инфраструктуры наноиндустрии на 2008–2010 годы», на реализацию которой выделены очень серьезные деньги даже по западным меркам. Меры программы ориентированы на техническое перевооружение национальной нанотехнологической сети, поэтому они не изменили существенным образом положение основной массы научных организаций. Наконец, междисциплинарная природа нанотехнологий и недостаток междисциплинарных сетей респонденты отнесли к «умеренной» проблеме. Мы считаем, что способность российских ученых самоорганизоваться, а также меры, предпринимаемые РАН, несколько сгладили ее.

ты начали проводить наноисследования в 1950-е годы; немногие страны могут похвастаться столь давними традициями и таким опытом в этой области. НИИ России, принятая в 2007 г., повысила статус нанотехнологий в структурах власти и в научном сообществе и предопределила быстрый рост количества научных

**Рисунок 8**





манда Роко, автора американской ННИ, проанализировав эту ситуацию, пришла к выводу, что значительная часть бюджета выделяется небольшому числу менее продуктивных научных организаций. Спорить с этим сложно, но можно добавить, что сформировавшаяся тенденция постарения научного персонала, коррупция, все еще достаточно высокая часть финансовых ресурсов, выделяемых на неконкурентной основе, усугубляют ситуацию. Россию уже обгоняют страны, которые не имеют ни столь существенных финансовых вливаний в «нано» (например, Великобритания), ни таких давних традиций проведения наноисследований (например, Индия и Тайвань).



## Выиграет ли Россия великую наногонку? Скорее всего, нет!

ССИиР остается разбалансированной в части распределения научных организаций по регионам, нанообластям и секторам науки. Кадровый состав ученых хотя и несколько моложе, чем в сфере ИиР, но проблема остается критической. Постарение кадров науки — тенденция неизбежная; она предопределяется постарением населения и увеличением продолжительности активной экономической деятельности; однако когда пенсионный и предпенсионный возраст начинает доминировать в возрастной структуре кадров, то это формирует угрозы для развития сферы ИиР в целом и в особенности для быстроразвивающихся областей, где приоритетные области исследований меняются очень быстро. Ученым старших возрастных категорий сложно быстро пере-

ориентироваться на новые зарождающиеся области, не просто расстаться с тем багажом знаний, который накапливался десятилетиями; таким образом, создается угроза накопления человеческого капитала в «уходящих» научных областях. Более того, ученые старших возрастных категорий, занимая, как правило, более высокие должностные позиции, могут превратиться в сильные лоббирующие группы устаревающих направлений исследований. Все это формирует основу для стагнационных процессов. По нашему мнению, тенденция постарения научного персонала особенно опасна для зарождающихся областей науки и технологий, к которым относятся нано-, био- и информационные технологии; именно они будут определять технологии экономики знаний, именно они пре-

допределяют смену парадигмы в базе знаний НИС, а смену парадигмы обычно осуществляют молодые. Постарение научных кадров превращается в тормоз развития новых областей знаний.

Важным глобальным трендом, который беспокоит государственных чиновников во всех странах, является утечка умов. В России федеральные структуры власти не проводили активной политики по снижению утечки умов за границы страны. За последнее десятилетие в структуре ученых, уезжающих за рубеж, доминирует молодежь, чему способствует в значительной степени как российская научная диаспора за рубежом, так и политика, проводимая многими странами мира. Это опасная тенденция, в особенности для новых быстро развивающихся областей науки и технологий.

Другим важным глобальным трендом является конкуренция за талан-

ты и квалифицированные кадры на мировой арене. В эту борьбу уже вступили все технологически развитые и развивающиеся страны. В ННИ большинство стран включило меры по привлечению талантов из-за рубежа. Россия проигрывает эту гонку и, более того, она в ней практически не участвовала. Например, в Мексике российский ученый со степенью, работающий в области нанотехнологий, ежемесячно имеет надбавку за степень в размере 2000 долл. США; в России такую надбавку платят лишь академиком РАН.

Подводя итог аналитическим выкладкам, как можно ответить на вопрос: выиграет ли Россия великую наногонку? Скорее всего, нет! Коррупция, сильные лоббирующие группы, которые потребляют существенную часть финансовых ресурсов, стареющий персонал и неадекватные меры структур власти предопределяют стагнационные процессы. На мировой арене Россия шаг за шагом уступает свои позиции более амбициозным, напористым и целеустремленным. ■

ПЭС 12011/06.02.2012

### Примечание

Расчеты проведены автором на основании Yan Dang, at all. Trends in worldwide nanotechnology patent applications, Springer Science+Business Media B.V. 2009.

### Литература

1. Гапоненко Н.В. Анализ тенденций развития нанонауки и нанотехнологий. М., 2005.
2. Гапоненко Н.В. Нанотехнологии — основа повышения конкурентоспособности в XXI веке и диверсификации экономики России // Проблемы модернизации экономики и экономической политики России. Экономическая доктрина Российской Федерации, М., 2008.
3. Гапоненко Н.В. Россия в русле глобальной гонки за лидерство в нанотехнологиях // Инновации. 2007. № 1.
4. The Nanotechnology Opportunity Report, Third Edition, Cientifica, 2008.