

## КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СОВРЕМЕННОЙ РОССИЙСКОЙ НАУКИ

*Зырянов В.В., Мосичева И.А., Прудникова М.В.*

Масштаб и структура кадрового потенциала науки рассматриваются сегодня как важнейший компонент научно-исследовательского ресурса страны. Эффективность этого ресурса зависит от множества условий и факторов. Помимо квалифицированности кадров и качества системы их подготовки значимыми являются сложившаяся система ценностей общества, институциональная организация научной деятельности, методы стимулирования трудовой деятельности, инфраструктурное обеспечение, степень восприимчивости экономики к научным результатам.

Россия исторически являлась одной из мировых научных держав. Отечественная научная и инженерная школы эффективно решали задачи социально-экономического развития и обеспечения безопасности страны, внесли существенный вклад в накопление человечеством научных знаний и создание передовых технологий. Во многом этому способствовала адекватная времени и структуре экономики система организации исследований и разработок. В Российской империи сосредоточение ученых и инженеров в высшей школе позволяло создавать и накапливать новые знания. В СССР решение масштабных исследовательских и инженерных задач обеспечивалось за счет концентрации ресурсов в системе Академии наук СССР и отраслевых институтах, директивного планирования исследований и разработок, осуществляемого Государственным комитетом Совета Министров СССР по науке и технике и Госпланом СССР. По данным краткого статистического сборника «Наука СССР в цифрах: 1990» число организаций, выполнявших научные исследования и разработки, составляло 7973 организации, из которых: научно-исследовательские организации и конструкторские бюро – 4747, проектные и проектно-исследовательские организации – 901, высшие учебные заведения – 789, промышленные предприятия и организации – 695. Структура организаций, задействованных в сфере научных исследований и разработок, в 1990 году по секторам распределялась следующим образом: вузовский сектор – 11%, академический – 16%, отраслевой – 54%. Численность занятых в науке в 1980 г. составляла 4379 млн. чел., в 1990 г. она сократилась до 4031 млн. чел. Общие расходы на науку в СССР в 1986 г. составили 21,2 млрд руб., а в 1990 г. – 34,6 млрд руб.<sup>1</sup>

В 1991 году с образованием Российской Федерации и переходом экономики на рыночный путь развития возникла необходимость заново определить место науки в российском обществе. Государственная научно-техническая политика с 1991 года прошла два значимых этапа<sup>2</sup>:

1) 1991 – начало 2000-х годов, постсоветский период – этап кризисной оптимизации и адаптации к рыночной экономике, основной стратегической целью которого было сохранение научно-технологического потенциала страны, формирование новых институциональных механизмов поддержки развития науки и технологий, адресное финансирование ведущих научных организаций, создание условий для международной кооперации;

б) с начала 2000-х годов и по настоящее время – этап перехода России к инновационной экономике, который сопровождается существенным увеличением объема финансирования науки.

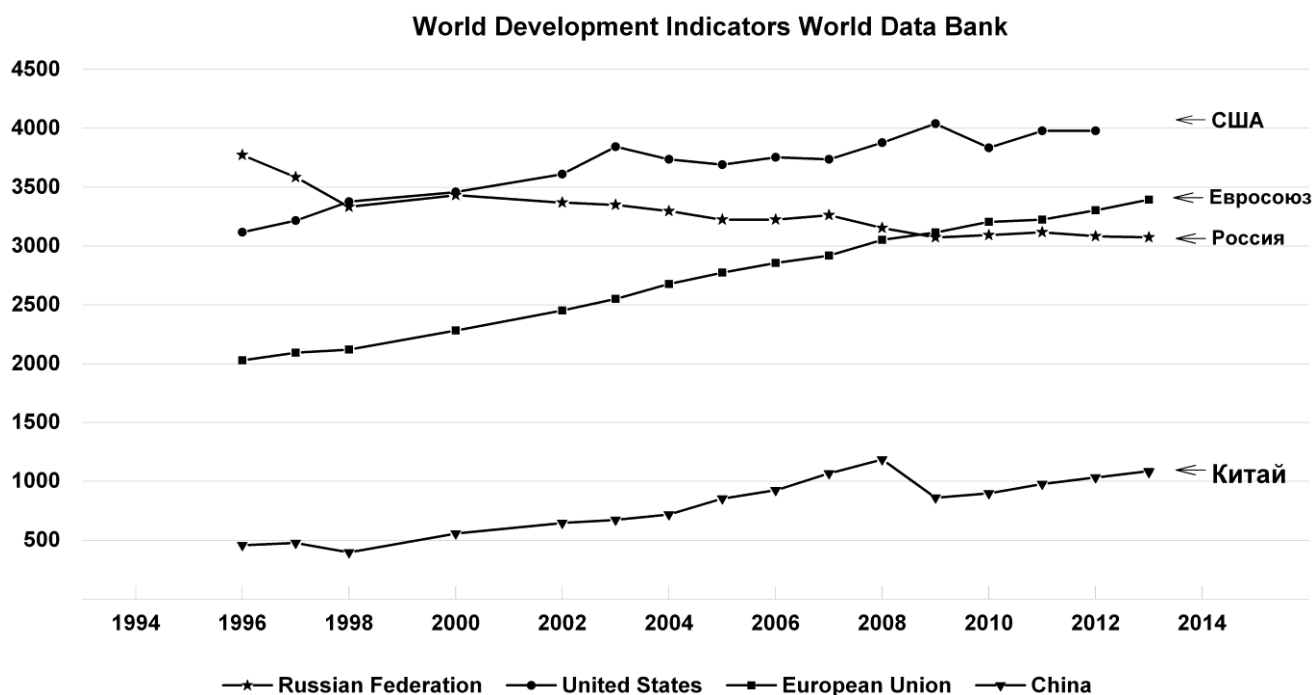
---

<sup>1</sup> Наука СССР в цифрах: 1990: Краткий стат. сб. М.: ЦИСН, 1991.

<sup>2</sup> Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». URL: <http://legalacts.ru/doc/ukaz-prezidenta-rf-ot-01122016-n-642-o-strategii/>

В ходе рыночной трансформации экономики и распада СССР не удалось сохранить ряд передовых рубежей в научно-техническом прогрессе. Произошло резкое ухудшение финансирования науки из средств федерального бюджета: внутренние затраты на исследования и разработки в % отношении к ВВП к концу первого этапа составили 1,07% (в 1990 году – 2,03%)<sup>3</sup>. Материально-техническая база российской науки по количественным и качественным параметрам также изменилась в худшую сторону: в общей стоимости основных средств доля машин и оборудования сократилась примерно с 60% до 30%. Доля России на мировом рынке наукоемкой продукции оказалась недопустимо низкой, в результате чего инвестируемые в нашу экономику средства приносили в несколько раз меньший совокупный социально-экономический эффект, включая рост производительности труда, чем аналогичные по объемам вложения в экономику США, Японии, Германии [37].

В современном, глобализирующемся мире ответы на решение внутренних проблем невозможно найти, замыкаясь на опыте и условиях своей страны. Весьма полезным для получения объективного взгляда на происходящее представляется обращение к опыту, усилиям, результатам, достигнутым другими ведущими игроками в той или иной сфере жизни. Тем более это касается науки, всегда более открытой и направленной на прогресс общества, создание лучших условий жизни. В этой связи исходным пунктом рассмотрения специфики развития за указанный период сферы научных исследований и разработок в странах ЕС, США и Китая могут послужить данные рисунка 1, наглядно демонстрирующие изменение одного из ключевых показателей развития науки – численности профессиональных исследователей на 1 млн населения.



Source: World Development Indicators Series: Researchers in R&D (per million people)

Рис. 1. Динамика численности профессиональных исследователей на 1 млн населения в США, Евросоюзе, России и Китае в период 1996-2014 (данные Всемирного исследования показателей развития)

<sup>3</sup> В 1990 г. по величине данного показателя Россия находилась на уровне, сопоставимом с ведущими странами ОЭСР. В настоящее время величина затрат в расчете на одного занятого исследованиями и разработками (с учетом ППС вузов) в России в 8 раз меньше, чем в Южной Корее и в 12 раз меньше, чем в Германии.

## Состояние, тенденции и проблемы развития кадрового потенциала современной российской науки

Исходным показателем кадрового потенциала науки является *численность персонала*, занятого научными исследованиями и разработками.

Прежде всего, начиная с постсоветского периода (1991–2000-ые годы) и по настоящее время приходится констатировать сокращение персонала, занятого исследованиями и разработками, в результате миграции российских ученых как в разные сферы отечественной экономики, так и за рубеж (рис. 1). В соответствии с экспертными оценками с 1989 по 2002 год за рубеж уехали более 20 тыс. ученых. Уехавшие являются наиболее конкурентоспособными учеными, находящимися в самом продуктивном возрасте. Главной причиной отъезда жить и работать за границей для большинства (90%) – низкая оплата труда в России (так, например, средняя начисленная зарплата в сфере науки и научного обслуживания в начале 2006 года примерно в 3–4 раза ниже пороговой величины, которая могла бы по оценкам экспертов остановить или существенно сократить процесс миграции научных кадров из России) [37].

Строго говоря, абсолютные значения роста или сокращения численности занятых в науке мало, о чем говорят. О недостаточности или избыточности ресурсов можно говорить только в их сравнении с теми задачами, которые они должны решать в соответствии с целями общества (государства), о чем, прежде всего, свидетельствует спрос на научные кадры со стороны сектора производства и потребления результатов научных исследований и разработок.

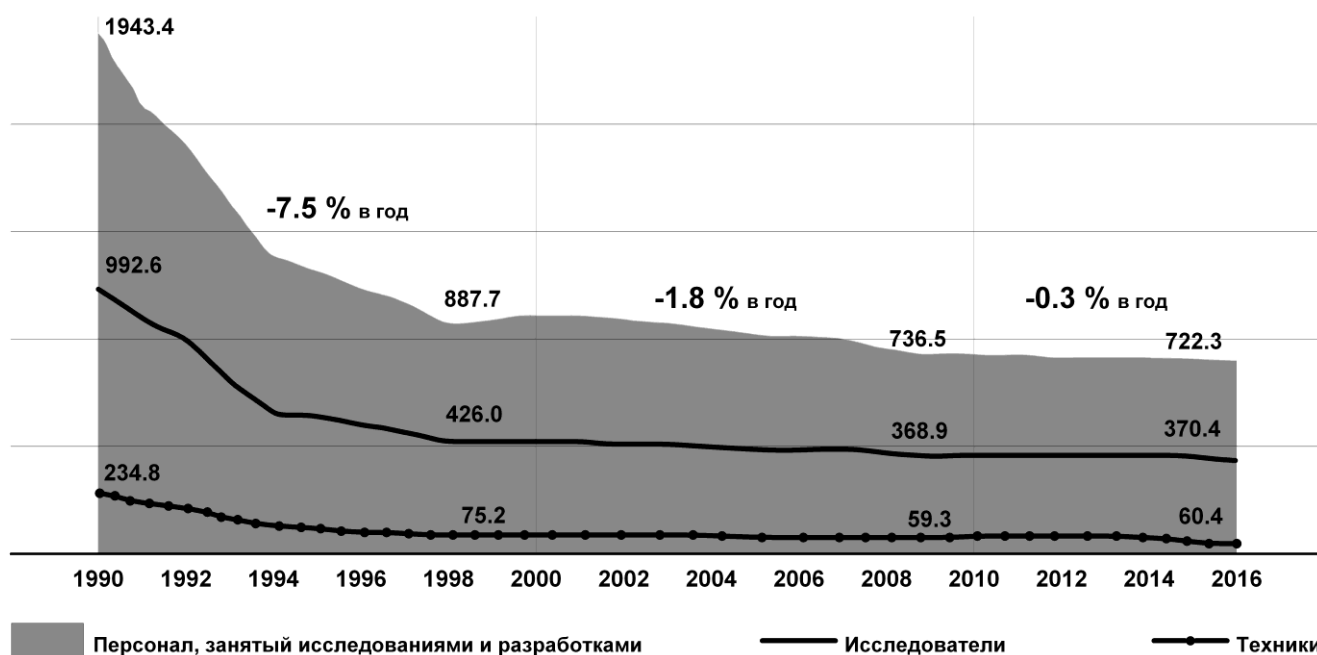


Рис. 1. Динамика численности исследователей, техников и, в целом, персонала, занятого исследованиями и разработками в России за 1990–2016 гг. (тыс. чел.)

Источник: Российская наука в цифрах. М.: НИУ «Высшая школа экономики», 2018.

Как видно из рисунка 1, по сравнению с 1990 г. численность занятых в сфере науки к 2016 г. составила менее 40%. С 1990 г. численность исследователей сократилась в 2,7 раза, тех-

ников – в 3,9 раза. При этом по отношению к общей численности занятых в экономике численность персонала сократилась с 2,6% в 1990 г. до 1% к середине 2010-х годов<sup>4</sup>.

Опыт экономически развитых стран свидетельствует о нарастании дефицита научных кадров, спрос на которые исходит от постоянно растущего сектора научно-исследовательских, научно-производственных, научно-педагогических организаций, НИОКР и т.д. Эта проблема как никогда прежде актуальна для Российской Федерации, понесшей в 1990-е годы серьезные кадровые потери в науке и экономике.

Согласно данным Росстата, на протяжении первого и второго этапов в России сохраняется общая тенденция сокращения научных кадров. Учитывая селективный отбор кадров для научной деятельности, длительный период их подготовки и достижения профессиональной зрелости, – это очень большая потеря.

Так, с 1990 по 1997 г. численность персонала, занятого исследованиями и разработками, сократилась вдвое – с 1 943 112 до 934 637 человек. Однако сокращение численности этой категории работников продолжилось и в 1997-2013 гг., причем не только персонала в целом, но что особенно критично – исследователей. В абсолютных цифрах численность персонала в научных организациях РФ за этот период сократилась примерно на 1211 тыс. человек. В 2016 г. численность персонала, занятого исследованиями и разработками, составила 722 291 человек (37,2% по отношению к 1990 г. (1 943 432 чел.) и 81,4% – к 2000 г. (887 729 чел.))<sup>5</sup>.

Одновременно обращает на себя внимание факт замедления темпов сокращения численности персонала, занятого исследованиями и разработками. Если за период с 2000 по 2005 г. численность научного персонала сократилась на 8,4%, за период с 2005 по 2010 г. – на 9,4%, то с 2010 по 2016 г. она уменьшилась на 1,9%<sup>6</sup>.

В 2016 г. численность исследователей составила 370 379 человек (87% по отношению к 2000 г.). Вместе с тем, по аналогии с общей численностью персонала, наметилась тенденция замедления темпов снижения численности исследователей. Так, за период с 2000 по 2005 г. численность исследователей уменьшилась на 8,2%, с 2005 по 2010 г. – на 5,7%, а с 2010 по 2016 г. произошло даже незначительное увеличение числа исследователей (на 0,4%)<sup>7</sup>.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что процесс обвального сокращения численности научных кадров в основном завершен. Вместе с тем задача оптимизации численности и структуры кадрового потенциала науки остается по-прежнему актуальной. Это продиктовано как требованиями развития российской экономики, так и тенденциями развития науки.

В отличие от нашей страны, численность научных кадров в большинстве государств с развитой рыночной экономикой с начала 2000-х годов устойчиво увеличивается (рис. 2). На протяжении последнего десятилетия рост численности ученых в той или иной степени наблюдается почти во всех странах – членах ОЭСР. Особенно значительным он был в Чешской Республике, Корее, Португалии, Ирландии и Словении. В странах с мощными научными системами – Германии, Великобритании и Франции – отмечен умеренный рост числа ученых, порядка 20-24%. Россия в перечне промышленно развитых государств является единственным исключением из мирового тренда наращивания кадрового научного потенциала. Наша страна остается

---

<sup>4</sup> Российский статистический ежегодник. М.: Росстат, 2015.

<sup>5</sup> Статистика науки и образования. Вып. 5. Организации и персонал, выполняющие научные исследования и разработки. Инф.-стат.мат. М.: ФГБНУ РИНКЦЭ, 2017.

<sup>6</sup> Там же.

<sup>7</sup> Там же.

одним из мировых лидеров по абсолютным масштабам занятости в науке, уступая лишь Китаю, США и Японии, но при этом – единственной среди развитых государств, где в течение длительного периода этот показатель понижался.

Международный сопоставительный анализ значений показателя численности исследователей на 10 тыс. занятых в экономике также свидетельствует о том, что Россия занимает одно из последних мест среди стран с развитыми инновационными системами или активно их создающими. Причем это отставание постоянно увеличивается, так как практически во всех странах наблюдается рост численности исследователей. Переломить эту тенденцию пока не удастся, несмотря на ряд принятых мер. В итоге российская наука теряет свое главное богатство – интеллектуальный капитал, формирование которого происходило в течение длительного времени. Восполнить эти потери быстро невозможно по причине специфики научного труда: исследовательские навыки приобретаются постепенно, адаптация в науке специалистов из других сфер экономики – процесс сложный.

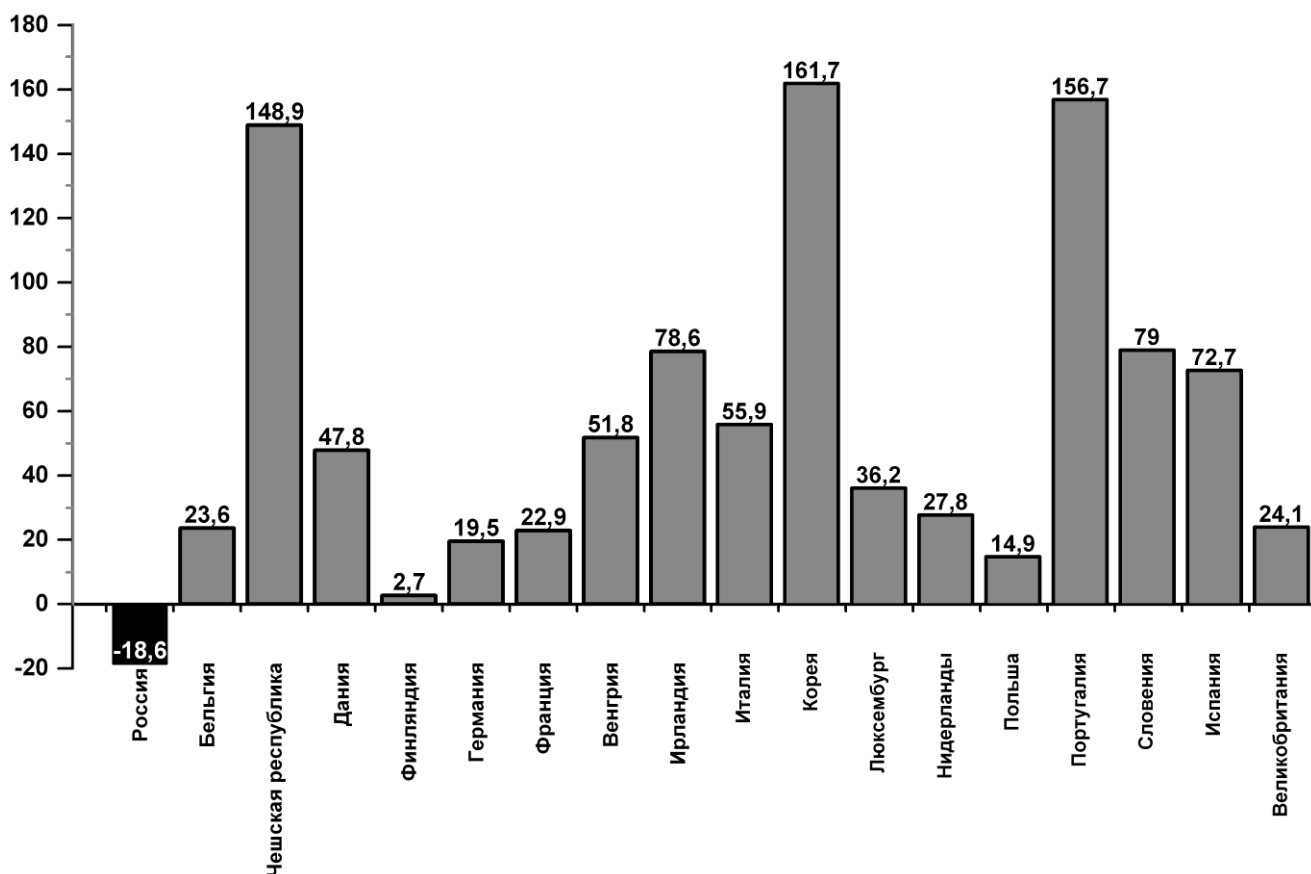


Рис. 2. Изменение численности персонала, занятого исследованиями и разработками, в некоторых странах ОЭСР (% к 2000 г.). Россия (2016), страны ОЭСР последний год, по которому имеются данные

Источник: [25]; Наука. Технологии. Инновации России: кратк. стат. сб. / гл. ред. Л.Э. Миндели. М.: ИПРАН РАН, 2017

Важным показателем анализа научных кадров постсоветской России является **распределение исследователей по основным секторам науки**. Государственный сектор представляет собой ярко выраженный ведомственный сектор науки. В его состав входят организации, находящиеся в подчинении федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и местных органов управления. Кроме того, в состав этого сектора включены организации государственных академий наук. В 2016 г. в государственном секторе бы-

ло сосредоточено 1546 организаций, причем в 2000–2016 гг. их число увеличилось на 24%<sup>8</sup>.

Распределение персонала, занятого исследованиями и разработками в 1990 г., представлено на рисунке 3. Анализ распределения персонала, занятого исследованиями и разработками, в государственном секторе науки, показывает, что его доля на протяжении рассматриваемого времени выросла с 15,6% до 37% (рис. 3, таблица 1).

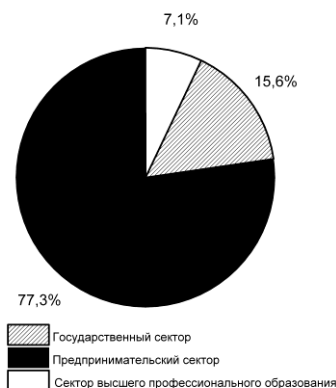


Рис. 3. Распределение персонала, занятого исследованиями и разработками, по секторам деятельности, %, Россия (1990)

Источник: Наука. Технологии. Инновации. М.: ИПРАН РАН, 2015

Приведем пример, характеризующий состояние научных исследований и разработок в России в начале второго этапа – этапа перехода России к инновационной экономике [38]. В начале 2006 года научные исследования и разработки в России выполняли 3566 организаций. Это 78% по отношению к уровню 1992 года. Среди них 2115 научно-исследовательских организаций – 102% к 1992 г., 489 КБ – 56%, 61 проектная и проектно-изыскательская организация – немногим более 12%, 30 опытных заводов – 100%, 406 вузов – 91%, 231 промышленное предприятие – 68%, 234 прочие организации (34,5% всех этих организаций составляют государственный сектор и 52% – предпринимательский сектор). 61 научно-исследовательская организация в России имеет статус государственного научного центра. В них работает 64,5 тыс. человек, которые выполнили в 2005 году исследований и разработок объемом свыше 1млрд 120 млн рублей. В составе научного и научно-технического потенциала России 21 тыс. малых предприятий отрасли «наука и научное обслуживание», в которых работает около 140 тыс. человек. Персонал, занятый исследованиями и разработками, составлял к началу 2006 года 813,2 тыс. человек (53% к уровню 1992 г.), из них 391,1 тыс. человек – исследователи (48,6% к уровню 1992 г.). В 2006 году число использованных передовых производственных технологий составило 168 тыс. единиц (в производстве, обработке и сборке 50 тыс. или 30%). В сопоставлении с общим количеством производственных предприятий это количество явно недостаточное.

<sup>8</sup> Статистика науки и образования. Вып. 5. Организации и персонал, выполняющие научные исследования и разработки. Инф.-стат.мат. М.: ФГБНУ РИНКЦЭ, 2017.

## Научный потенциал по основным секторам науки

Год	Всего	Государственный Сектор	Предпринимательский сектор	Сектор высшего образования	Сектор некоммерческих организаций
<b>Численность персонала, занятого исследованиями и разработками, чел.</b>					
1994	1106250	289424	759810	56818	198
1995	1061044	282166	726568	52065	245
1996	990743	270696	671061	48684	302
1997	934637	266970	621584	45837	246
1998	855190	255147	558547	41164	332
1999	872363	258639	572624	40781	319
2000	887729	255850	590646	40787	446
2001	885568	256137	585416	43463	552
2002	870878	257462	568628	44135	653
2003	858470	256098	558668	43120	584
2004	839338	258078	537473	43414	373
2005	813207	272718	496706	43500	283
2006	807066	274802	486613	44473	1178
2007	801135	272255	478401	49059	1420
2008	761252	260854	451532	47595	1271
2009	742433	260360	432415	48498	1160
2010	736540	259007	423112	53290	1131
2011	735273	254896	419752	59454	1171
2012	727263	233346	432415	60301	1201
2013	727029	262000	405268	59116	645
2014	732274	263841	405529	62283	621
2015	738857	265429	408802	63870	756
2016	722291	269056	388385	63046	1804

Источник: Наука. Технологии. Инновации России: кратк. стат. сб. / гл. ред. Л.Э. Миндели. М.: ИПРАН РАН, 2017; Наука. Технологии. Инновации. М.: ИПРАН РАН, 2015

Предпринимательский сектор представлен научными организациями, деятельность которых связана с производством продукции или услуг в целях продажи (отличных от услуг сектора высшего образования), и частными некоммерческими организациями, в основном обслуживающими вышеназванные.

Сокращение предпринимательского сектора с 77,3% в 1990 г. до 54% в 2016 г. (рис.3., таблица 1) продиктовано с одной стороны отсутствием финансовой поддержки государства, а с другой, незначительными рыночными сигналами со стороны экономики, имевшей серьезный

сырьевой приоритет развития. За 2000–2016 гг. число организаций, выполняющих научные исследования и разработки, в предпринимательском секторе сократилось на 41,8% (с 2278 до 1326 ед.)<sup>9</sup>. И хотя предпринимательский сектор науки остается самым крупным в научном комплексе нашей страны (в нем сосредоточено примерно 35% организаций и более 50% персонала, занятого исследованиями и разработками), в основном его ресурсы переориентированы на решение задач по освоению далеко не самых передовых зарубежных технологий. За период 2013-2016 гг., несмотря на увеличение количества организаций, выполняющих научные исследования и разработки в предпринимательском секторе, положительной динамики роста численности персонала не наблюдалось.

Таким образом, среди статистически выявленных тенденций в структуре кадрового потенциала следует отметить сокращение доли персонала, занятого исследованиями и разработками в предпринимательском секторе, призванном обеспечивать непосредственное использование научных достижений в хозяйственной практике.

Для сектора высшего образования характерно многообразие форм выполнения исследований и разработок и соответственно организаций, в рамках которых осуществляется научная деятельность<sup>10</sup>. Среди них:

- ведущие классические университеты;
- федеральные университеты;
- национальные исследовательские университеты;
- научно-исследовательские институты (центры), конструкторские, проектно-конструкторские, технологические организации, подведомственные Министерству образования и науки Российской Федерации; клиники, госпитали и другие медицинские учреждения при образовательных организациях высшего образования и т.д.;
- образовательные организации высшего образования, не относящиеся к ведущим классическим университетам, федеральным университетам, национальным исследовательским университетам.

Необходимо отметить изменение доли сектора высшего образования в сторону его увеличения. Это, конечно, результат государственной поддержки, ориентированной на обеспечение интеграции науки и образования, в том числе через вовлечение преподавателей, аспирантов и студентов в научные исследования. Доля сектора высшего образования в структуре научных кадров в 2016 г. поднялась до 8,7% по сравнению с 5,1% в 1994 г. (рис. 3., таблица 1). На втором этапе в секторе высшего образования произошло двукратное увеличение количества организаций, выполняющих научные исследования и разработки, которое в 2016 году составило 1064 ед.<sup>11</sup>.

Проводимая в настоящее время государственная политика в сфере образования и науки направлена на активизацию научно-исследовательской деятельности в образовательных организациях высшего образования. Предполагается, что проводимые реформы позволят решить как сугубо отраслевые проблемы образования, так и системные проблемы экономики России в целом и ее регионов.

В 2016 г. сектор некоммерческих организаций насчитывал 96 организаций, что в 2 раза выше уровня 2000 г. Вплоть до 2012 г. росла численность персонала в секторе некоммерческих

---

<sup>9</sup> Статистика науки и образования. Вып. 5. Организации и персонал, выполняющие научные исследования и разработки. Инф.-стат.мат. М.: ФГБНУ РИНКЦЭ, 2017.

<sup>10</sup> Там же.

<sup>11</sup> Там же.



организаций. В 2013-2014гг. отмечалось резкое сокращение численности персонала, занятого исследованиями и разработками. Однако в настоящее время наблюдается положительная динамика роста численности персонала в данном секторе (рис.3, таблица 1)<sup>12</sup>.

Таким образом, среди статистически выявленных тенденций в распределении кадров, занятых исследованиями и разработками по основным секторам науки, можно выделить следующие:

– структура персонала, занятого исследованиями и разработками, по секторам деятельности аналогична соответствующей структуре организаций, выполняющих научные исследования и разработки;

– за период «конец первого этапа – второй этап» (2000–2016 гг.) доля персонала, занятого исследованиями и разработками, в государственном секторе увеличилась с 28,8 до 37,3%; в секторе высшего образования – с 4,6 до 8,7%; в предпринимательском секторе, наоборот, произошло уменьшение доли персонала, занятого исследованиями и разработками – с 66,5 до 53,8%. Анализ данных по данному периоду свидетельствует о расширении государственного сектора и сектора высшего образования (по удельному весу численности персонала, занятого исследованиями и разработками);

– в абсолютном выражении по-прежнему наиболее весомым остается предпринимательский сектор, в котором занято 388385 работников, а в государственном секторе и секторе высшего образования суммарно 332102 работника выполняли исследования и разработки.

Для сравнения приведем данные о распределении численности исследователей по основным секторам науки в России и странах ОЭСР (рис. 4).

Различия в распределении численности исследователей по секторам деятельности между Россией и странами ОЭСР очевидны. Так, для стран ОЭСР характерна более высокая степень занятости в секторе высшего образования и предпринимательском секторе и относительно низкая доля занятости исследователей в государственном секторе экономики (науки). В России доля исследователей в предпринимательском секторе тоже довольно высока, но высока она и в государственном секторе, на фоне низкого удельного веса исследователей в секторе высшего образования.

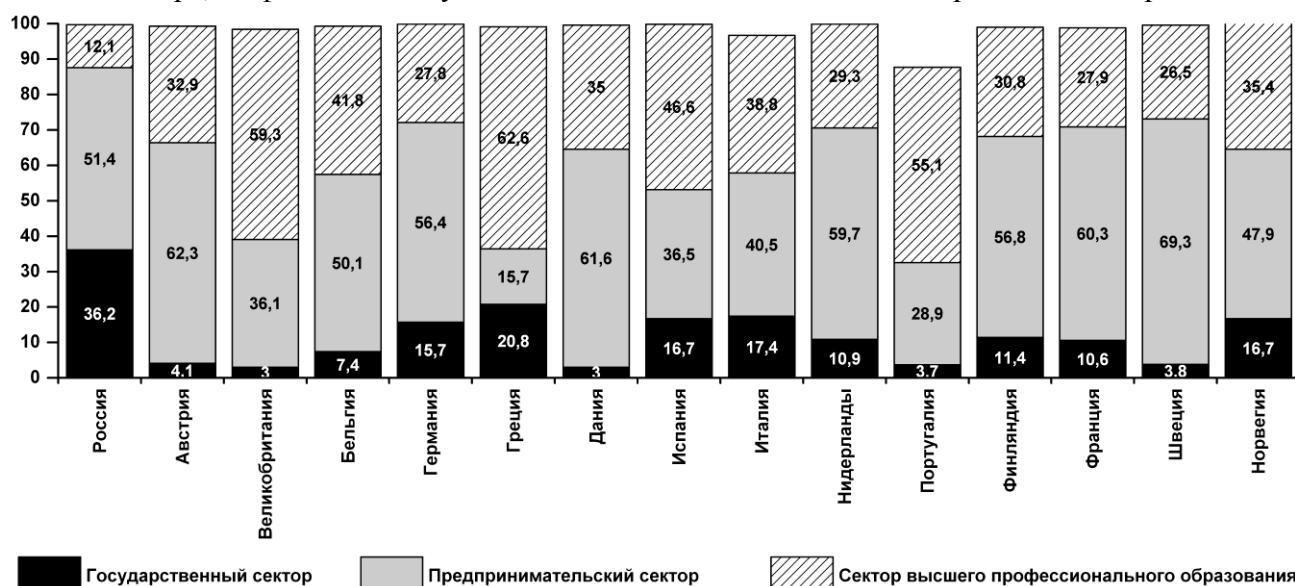


Рис. 4. Распределение численности исследователей по основным секторам науки в России и странах ОЭСР

(% к итогу).Россия (2016); страны ОЭСР – последний год, по которому имеются данные

Источник: [25]; Наука. Технологии. Инновации России: кратк. стат. сб. / гл. ред. Л.Э. Миндели. М.: ИПРАН РАН, 2017

<sup>12</sup> Там же.

Обратимся теперь к *распределению персонала, занятого исследованиями и разработками, по размерам научных организаций*. Согласно данным Росстата<sup>13</sup>, анализ за период «окончание первого этапа – второй этап» (2000–2016 гг.) показывает, что в 2016 г. количество организаций с численностью работников до 100 человек увеличилось на 14,4% и составило 2720. Доля организаций этого диапазона численности персонала в общем числе организаций, выполняющих исследования и разработки, росла на протяжении всего рассматриваемого периода и в 2016 г. достигла 67,5% (58% в 2000 г.). Количество организаций с численностью персонала от 101 до 500 человек сократилось на 24,9% (с 1344 до 1009 организаций). Их доля в общем числе организаций составила 25% (32,8% в 2000 г.). Количество организаций с численностью персонала от 501 до 1000 человек сократилось на 23,4% (с 222 до 170 организаций), от 1001 до 5000 – на 11,7% (со 145 до 128 организаций), а от 5001 до 10 000 человек – в 3,5 раза (с 7 до 2 организаций). Наиболее крупных организаций, численность персонала которых составляет 10 001 и более человек, в 2016 г. насчитывалось всего три.

Анализ динамики числа организаций показывает, что долевые соотношения организаций с различной численностью сотрудников изменились незначительно. Так суммарная доля организаций с диапазоном численности персонала до 100 человек и от 101 до 500 человек в 2016 г. составила 92,5% (в 2000 г. – 90,8%).

Таким образом, более половины научных организаций сегодня (67,5%) – это не крупные организации с численностью занятых менее 100 человек. На них приходится 9,8% персонала, занятого исследованиями и разработками. Основная часть научных работников (65,7%) сконцентрирована в двух группах организаций: с численностью 101-500 человек и 1001-5000 человек, которые составляют немногим менее трети (29,2%) всех научных организаций.

Несмотря на незначительную долю (0,1% от общего числа организаций) крупных научно-технических комплексов с численностью занятых более 5 тыс. человек в общем числе научных организаций, в них сконцентрировано 7,8% научного потенциала страны.

Тенденции в *распределении научного персонала по формам собственности организаций* аналогичны тенденциям распределения организаций, выполняющих исследования и разработки.

Анализ структуры персонала, занятого исследованиями и разработками, показывает, что доминирующей является государственная собственность. В 2016 г. в организациях с государственной формой собственности работало 458 989 человек или 63,5% от общей численности научных кадров (в 2000 г. их доля составляла 75,9%). Доля персонала, занятого научной деятельностью в организациях частной формы собственности, в 2016 г. составила 13,7% (99 312 чел.) (в 2000 г. – 6%)<sup>14</sup>.

В отличие от большинства развитых стран в структуре сети организаций, выполняющих научные исследования и разработки, доминируют научно-исследовательские институты, обособленные от сферы образования и производственной деятельности и находящиеся преимущественно в государственной собственности. Доля научно-исследовательских институтов (центров) составляла в 2016 г. 41,5% в общей численности организаций, выполнявших научные исследования и разработки (в 1995 она составляла 56,3%). При этом в 2016 г. в государственной собственности было сосредоточено 64,3% организаций, выполнявших научные исследования и разработки (в 1995 г. – 73,4%).

---

<sup>13</sup> Там же.

<sup>14</sup> Там же.

В последние годы выросло число образовательных организаций высшего образования, выполняющих исследования и разработки (таблица 2) – составляет 21,5% в 2016 г. относительно 4,9% в 1995 г.

Появление и развитие новых форм собственности научных организаций пока не оказывает существенного влияния на организационную структуру отечественной науки. По-прежнему подавляющая доля научных организаций принадлежит государству и соответственно в них трудится большинство научных работников.

Таблица 2

**Образовательные организации высшего образования,  
выполняющие исследования и разработки**

Типы организаций	2013	2014	2015	2016
<b>Организации, выполняющие исследования и разработки, по типам</b>				
<b>Всего</b>	<b>3605</b>	<b>3604</b>	<b>4175<sup>15</sup></b>	<b>4032<sup>16</sup></b>
Научно-исследовательские институты (центры)	1719	1689	1708	1673
Конструкторские, проектно-конструкторские и технологические организации	331	317	322	304
Проектные и проектно-изыскательские организации строительства	33	32	29	26
Опытные предприятия	53	53	61	62
Образовательные организации высшего образования	671	700	1040	979
Промышленные предприятия	266	275	371	363
Прочие	532	538	644	625
<b>Персонал, занятый исследованиями и разработками, по типам организаций (человек)</b>				
<b>Всего</b>	<b>727029</b>	<b>732274</b>	<b>738857</b>	<b>722291</b>
Научно-исследовательские институты (центры)	434243	435129	435502	427158
Конструкторские, проектно-конструкторские и технологические организации	137098	139608	136263	133348
Проектные и проектно-изыскательские организации строительства	4907	4776	2849	1801
Опытные предприятия	2384	2652	3018 <sup>17</sup>	181017
Образовательные организации высшего образования	53961	58456	47715 <sup>18</sup>	4681818
Промышленные предприятия	52232	49358	53868	50740
Прочие	42204	42295	47174 <sup>19</sup>	4667419

Источник: Российская наука в цифрах. М.: НИУ «Высшая школа экономики», 2018.

<sup>15</sup> Включены представительства, филиалы и обособленные подразделения: 2015 г. – 920, 2016 г. – 1001.

<sup>16</sup> До 2011 г. – вузы.

<sup>17</sup> Без опытных предприятий сектора высшего образования.

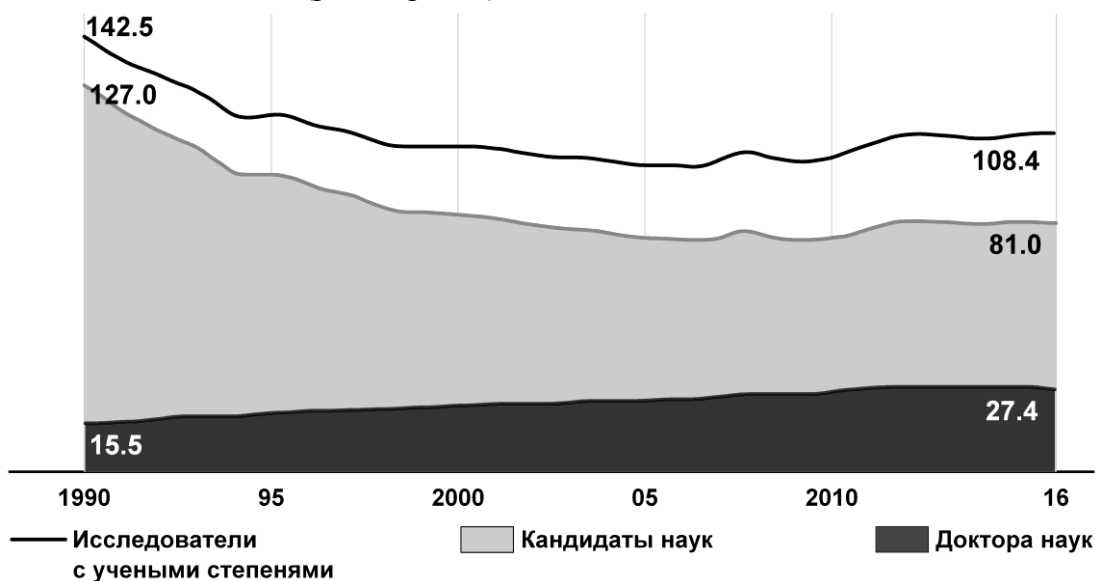
<sup>18</sup> Без МГУ, СПбГУ и их филиалов.

<sup>19</sup> Без клиники при образовательной организации, благотворительного фонда.

Одним из решающих условий для оценки кадрового потенциала науки является **уровень квалификации и образования персонала**, занятого в этой сфере.

В целом персонал, занятый в научной сфере, отличается высоким уровнем образования. Так, в 2016 г. более 70% (73,3%) персонала, занятого исследованиями и разработками, имели высшее образование (59,8% – 2000 г.). При этом категория исследователей представлена исключительно специалистами с высшим образованием. По остальным категориям персонала в 2016 г. по сравнению с 2000 г. произошло увеличение доли специалистов с высшим образованием. Так, в 2016 г. доля технического персонала с высшим образованием составила 47,5% против 20,7% в 2000 г., со средним профессиональным образованием – 33,8% против 58,8% и 18,7% – с более низким уровнем образования (в 2000 г. – 20,5%). Структуры вспомогательного и прочих категорий персонала по уровню образования близки между собой: около 45% составляют работники с высшим образованием (в 2000 г. – более 20%), около 25% – работники со средним профессиональным образованием (эта доля не изменилась с 2000 г.) и примерно 30% – работники с образованием ниже среднего уровня (в 2000 г. – чуть более 50%). Общая тенденция в изменении образовательного уровня технического, вспомогательного и прочих категорий персонала состоит в повышении доли работников с высшим образованием<sup>20</sup>.

На фоне снижения уровня занятости в науке в целом наблюдается рост доли исследователей, имеющих ученые степени: с 14,4% в 1990 г. до 29,3% в 2016 г. В какой-то степени это обусловлено абсолютным ростом численности в их составе докторов наук, которая выросла по сравнению с 1990 г. более чем на 80% и в 2016 г. достигла 27,4 тыс. человек, или 7,4% общей численности исследователей (рис. 1, рис. 5).



<sup>20</sup> Статистика науки и образования. Вып. 5. Организации и персонал, выполняющие научные исследования и разработки. Инф.-стат.мат. М.: ФГБНУ РИНКЦЭ, 2017.

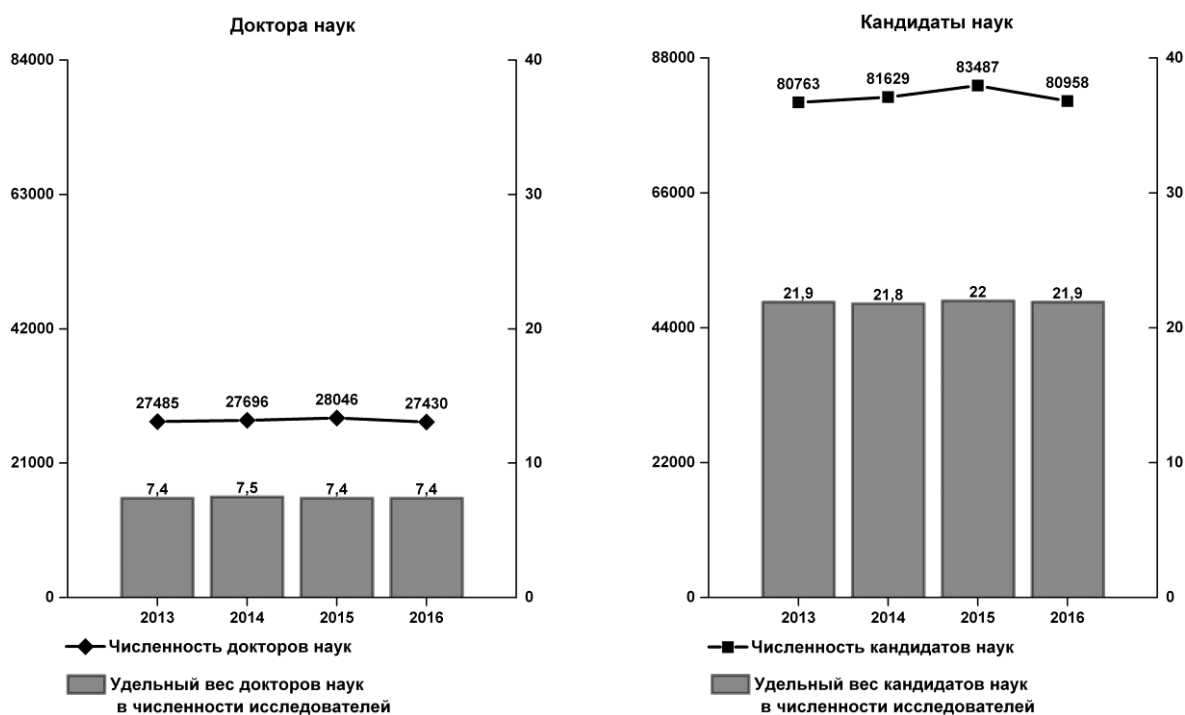


Рис. 5. Исследователи с учеными степенями (тыс. человек)

Источник: Российская наука в цифрах. М.: НИУ «Высшая школа экономики», 2018; Наука. Технологии. Инновации России: кратк. стат. сб. / гл. ред. Л.Э. Миндели. М.: ИПРАН РАН, 2017

**Распределение исследователей по возрастным группам** считается одной из базовых характеристик эффективности научно-исследовательской деятельности и характеризует состояние и воспроизводство научных кадров. Известно, что результативность и производительность труда работников во многом определяется эффективностью их возрастной структуры, которая ухудшается по мере сокращения доли наиболее активной части исследователей.

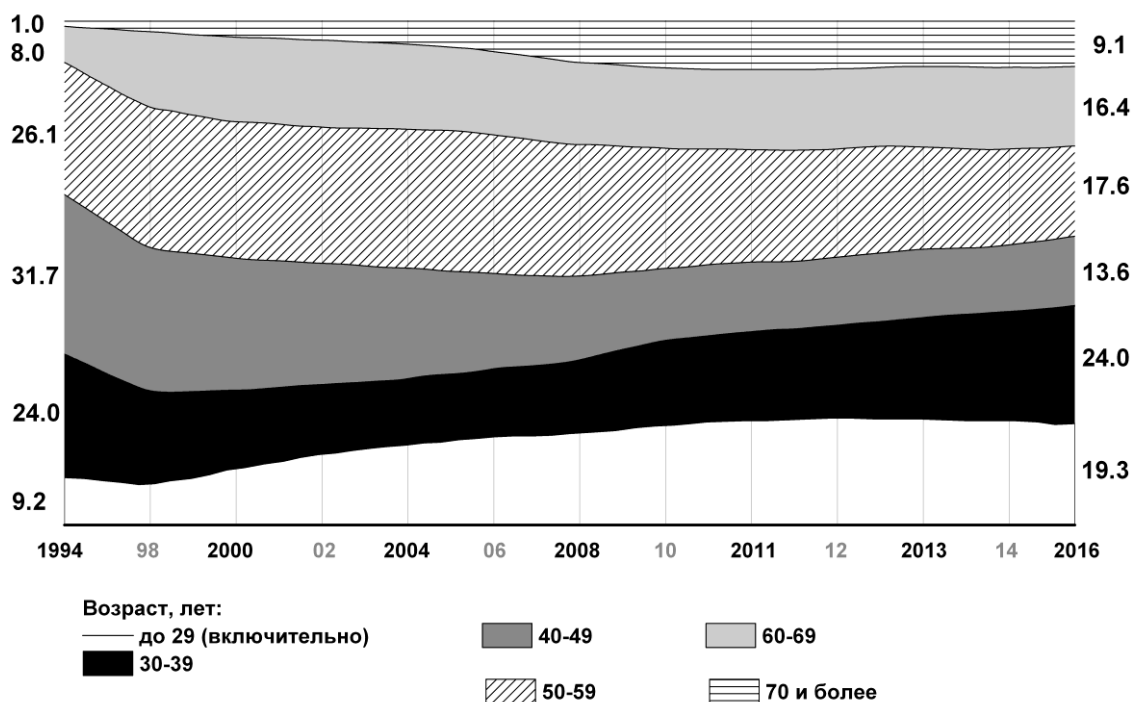


Рис. 6. Распределение исследователей по возрастным группам, %

Источник: Российская наука в цифрах. М.: НИУ «Высшая школа экономики», 2018

Рисунок 6 наглядно иллюстрирует степень утраты сферой исследований и разработок наиболее активных и уже сложившихся специалистов в возрасте от 40 до 50 лет, обладающих более высоким, по сравнению с исследователями старших возрастных групп, потенциалом творческой активности. При этом в настоящее время более 40% исследователей старше 50 лет.

По данным Росстата возрастная структура исследователей в 2016 г. выглядела следующим образом: на долю исследователей в возрасте до 39 лет приходилось 43,3% (160274 чел.); в возрасте от 40 до 49 лет – 13,6% (50193 чел.); в возрасте 50–59 лет – 17,6% (65196 чел.); в возрасте от 60–69 лет – 16,4% (60915 чел.) и от 70 лет и старше – 9,1% (33801 чел.). Здесь следует отметить, что доля исследователей в возрасте до 39 лет возросла за период «конец первого этапа – второй этап» с 26,2% (в 2000 г.) до 43,3% (в 2016 г.)<sup>21</sup>.

Можно сказать, что возрастная структура исследователей за последние годы не улучшалась. Правда, в последние годы приток молодежи в науку даже несколько увеличился. В результате доля исследователей в возрасте до 29 лет возросла за 16 лет более чем на 9% (рис. 6). Однако такой динамики недостаточно для воспроизводства кадрового потенциала, поэтому проблема «старения» научных кадров по-прежнему актуальна.

Наблюдается некоторое снижение порога среднего возраста исследователей: в 2016 г. он составил 47 лет против 48 лет в 2000 г. При этом средний возраст исследователей заметно превышает средний возраст занятых в экономике России (в 2016 г. он составлял, по данным Росстата, 41 год) (рис. 7)<sup>22</sup>.

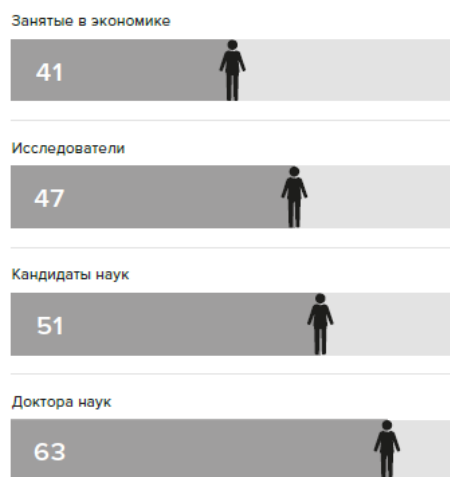


Рис. 7. Средний возраст исследователей России, (лет)

Источник: Российская наука в цифрах. М.: НИУ «Высшая школа экономики», 2018

Распределение исследователей с ученой степенью доктора и кандидата наук по возрастным группам в рассматриваемом периоде отличается от распределения исследователей (со степенью и без степени) по возрасту. В 2016 г. доля исследователей в возрасте до 39 лет со степенью доктора наук составила 2,3% от общей численности докторов наук (в 2000 г. – 1,9%), а доля исследователей в возрасте до 39 лет со степенью кандидата наук – 31% (в 2000 г. – 15,1%). На долю докторов наук в возрасте 40-49 лет приходилось 9,3% (в 2000 г. – 14,1%), доля кандидатов наук в этой возрастной категории составила 18,4% (25,1% – 2000 г.). В возрастной кате-

<sup>21</sup> Статистика науки и образования. Вып. 5. Организации и персонал, выполняющие научные исследования и разработки. Инф.-стат.мат. М.: ФГБНУ РИНКЦЭ, 2017.

<sup>22</sup> Там же.

гории 50-59 лет доктора наук составили – 21,6% (в 2000 г. – 27,9%), кандидаты наук – 17,9% (в 2000 г. – 29,2%). В возрастной категории 60-69 лет доктора наук составили – 32,8% (в 2000 г. – 38,9%), кандидаты наук – 19,1% (в 2000 г. – 26%). В возрастной категории от 70 лет и старше на долю докторов наук приходилось 34%, а на долю кандидатов наук – 13,6% (в 2000 г. – 17,3 и 4,6% соответственно)<sup>23</sup>.

В результате старения исследователей – докторов наук и омолаживания исследователей – кандидатов наук (таблица 3) средний возраст исследователей со степенью доктора наук в 2016 г. составил 63 года (в 2000 г. – 60 лет), а средний возраст исследователей с ученой степенью кандидата наук – 51 год (в 2000 г. – 52 года) (рис. 7)<sup>24</sup>.

Таблица 3

**Средний возраст исследователей**  
(лет)

Категории исследователей	2013	2014	2015	2016
Исследователи	47.1	47.0	46.6	46.6
Доктора наук	62.9	63.3	63.4	63.7
Кандидаты наук	51.5	51.2	51.0	50.9

Источник: [8]

Если сопоставлять результаты анализа соотношения исследователей разных возрастных групп в России и в зарубежных странах, то прослеживаются определенные различия [36]. Так, во всех исследуемых европейских странах наибольшая доля исследователей приходится на группу от 45 до 64 лет. Две другие группы – от 25 до 34 лет и от 35 до 44 лет – составляют приблизительно равные между собой доли, в среднем 29–30%. В российской науке, в соответствии с вышеприведенной информацией, ситуация иная.

В США, по данным статистического отчета американского Национального совета по науке (National Science Board), доля исследователей старшей возрастной группы – от 60 до 69 лет – постоянно росла с 1993 по 2013 год. Если в 1993 году их доля составляла 54%, то в 2013 году она повысилась до 64%. В целом медианный возраст американских исследователей увеличился за этот период: с 41 года в 1993 году до 43 лет в 2013 году. Рост медианного возраста исследователей происходил на фоне увеличения медианного возраста американского населения с 34 до 38 лет за те же годы [Ibidem].

В России на долю исследователей до 30 лет в 2010 году приходилось 19,3% от всего числа исследователей, а в США – 13,4% [Ibidem]. В 2013 году значение этого показателя в России выросло до 20%, в США – до 13,8% [Ibidem]. На основе представленных данных можно сделать вывод о том, что в США на протяжении долгого времени наблюдается тенденция преобладания в возрастной структуре исследователей ученых старше 30 лет [Ibidem]. Таким образом, данный тренд характерен для технологически развитых стран. В России же в последние годы, в целом, наблюдается тенденция к восполнению кадрового потенциала, утраченного в период постсоветского социально-экономического кризиса (первого этапа), за счет молодых ученых (таблица 4).

<sup>23</sup> Там же.

<sup>24</sup> Там же.

**Распределение исследователей по возрастным группам**  
(проценты)

Возраст	Исследователи			Доктора наук			Кандидаты наук		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
<b>Всего</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
До 29 лет	20.2	20.2	19.3	0.1	0.01	0.04	5.7	5.3	4.8
30–39 лет	21.1	22.7	24.0	2.6	2.6	2.3	24.3	25.4	26.2
40–49 лет	13.2	13.2	13.6	9.1	9.3	9.3	16.7	17.6	18.4
50–59 лет	19.5	18.3	17.6	23.1	22.4	21.6	19.9	18.8	17.9
60–69 лет	17.1	16.9	16.4	32.3	33.0	32.7	19.9	19.7	19.1
70 лет и старше	8.9	8.7	9.1	32.5	32.6	34.0	13.5	13.2	13.6

*Источник:* Наука. Технологии. Инновации России: кратк. стат. сб. / гл. ред. Л.Э. Миндели. М.: ИПРАН РАН, 2017

«Старение» научных сообществ в той или иной мере наблюдается во всех развитых странах. Это в определенной степени следствие быстрого создания национальных научно-технических систем в 1960–1970 гг., открывших эпоху «научно-технической революции». По мере эволюционного наращивания затрат на исследования и разработки увеличивалась численность исследователей, наука «молодела», но по мере сокращения инвестиций и притока новых вакансий она стала «стареть».

Влияние возраста научного работника на его профессиональную деятельность давно стало предметом специальных исследований. Сошлемся на исследования, проведенные американским психологом Г. Леманом [45-46], который установил, что пик продуктивности ученого приходится на возраст 30-39 лет. Наиболее продуктивные для творчества периоды зависят от специфики отрасли знания: для физиков это 32-33 года, для математиков – 23 года, для физиологов – 35-39 лет, для астрономов – 40-44 года.

«Омоложение» российской науки в результате государственной политики в научно-технической сфере, направленной на привлечение и удержание научных кадров молодого и среднего возраста, является положительной тенденцией, ведущей к увеличению числа исследователей наиболее продуктивного возраста.

Вместе с тем снижение доли исследователей в возрасте от 40 до 59 лет можно охарактеризовать как негативную тенденцию, поскольку в этот возрастной период ученые обладают немалым накопленным опытом и знаниями, готовыми к применению в новых исследованиях и к передаче следующим поколениям ученых.

**Дефицит высококвалифицированных специалистов** в области науки – ключевая проблема, с которой сегодня сталкиваются российские производственные компании, ориентирующиеся на инновационное развитие. Не случайно кадровая политика в области науки в качестве органической части включена в общегосударственную программу модернизации общественно-экономической жизни Российской Федерации. Сейчас в российской науке наметился значительный кадровый дисбаланс. В итоге наряду со значительным сокращением всего научного сообщества особенно быстро уменьшилась численность ученых средних возрастов.



По сравнению с ситуацией конца 1980-х – начала 1990-х годов, начиная с 2004 года, миграционное настроение российских ученых снизилось, однако дефицит качественных научных кадров в исследовательских организациях России остается значительным. Причина и в миграции ученых, и в слабом притоке в науку молодых специалистов. Возникла даже опасность утраты преемственности научных поколений.

В настоящее время имеется значительный дефицит качественных научных кадров в исследовательских организациях. В результате полностью укомплектованы исследовательскими кадрами около половины научных подразделений. В каждом шестом подразделении укомплектованность исследователями настолько слабая, что ряд научных проектов пришлось закрыть. Такова ситуация и в академической, и в отраслевой, и в вузовской науке.

С середины 1990-х годов в России наблюдается быстрый рост численности аспирантов за счет увеличения приема в аспирантуру, а также открытия новых аспирантур, в основном в университетах. За период с 1995 по 2010 год численность аспирантов в целом выросла в 2,4 раза, в том числе в вузах – в 2,6 раза, в НИИ – в 1,3 раз (рис. 8).

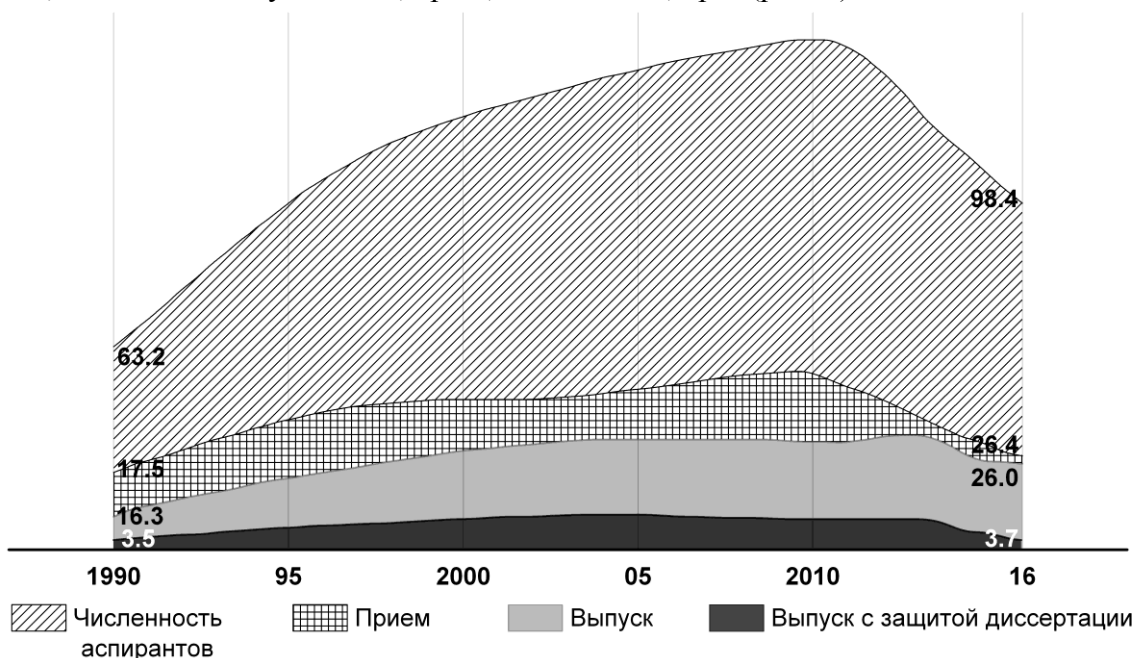


Рис. 8. Численность аспирантов, человек

Источник: Российская наука в цифрах. М.: НИУ «Высшая школа экономики», 2018

Однако рост численности аспирантов не сопровождался ростом эффективности аспирантуры, основной формальный критерий которой – доля защитивших диссертацию (таблица 5). Так, удельный вес защитивших диссертацию в 2016 году относительно выпуска аспирантов в этом же году, обучавшихся с отрывом и без отрыва от производства, составил 14,3%, в 2000 году – 30,2%, в 1992 году – 21,1%. Этот показатель в 2016 г. по аспирантуре образовательных организаций высшего образования – 18,8%, по аспирантуре НИИ – 11,5%. Аналогичная тенденция к уменьшению удельного веса защитивших диссертацию наблюдается и в докторантуре.

## Показатели деятельности аспирантуры и докторантуры

Показатели	Аспирантура				Докторантура <sup>25</sup>			
	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016
<b>Всего</b>								
Число организаций	1557	1519	1446	1359	585	478	437	385
Численность, чел.	132002	119868	109936	938352	4572	3204	2007	921
Прием, чел.	38971	32981	31647	26421	1582	166	419	397
Выпуск, чел.	34733	28273	25826	25992	1356	1359	1386	1346
С защитой диссертации, чел.	8979	5189	4651	3730	323	231	181	151
<b>Научно-исследовательские организации</b>								
Число организаций	818	805	771	733	184	105	91	82
Численность, чел.	13593	12175	11528	10581	262	194	153	96
Прием, чел.	4166	3126	3189	2949	110	23	46	29
Выпуск, чел.	3943	3331	2728	2954	73	78	67	76
С защитой диссертации, чел.	674	397	313	331	9	14	8	8
<b>Образовательные организации высшего образования</b>								
Число организаций	724	698	661	611	398	372	345	303
Численность, чел.	117790	107083	97847	87180	4307	3009	1853	825
Прием, чел.	34643	29700	28285	23281	1471	143	373	368
Выпуск, чел.	30639	24836	22971	22917	1281	1281	1319	1270
С защитой диссертации, чел.	8257	4770	4318	3379	314	217	173	143
<b>Организации дополнительного профессионального образования</b>								
Число организаций	15	16	14	15	3	1	1	–
Численность, чел.	619	610	561	591	3	1	1	–
Прием, чел.	162	155	173	191	1	–	–	–
Выпуск, чел.	151	106	127	121	2	–	–	–
С защитой диссертации, чел.	48	22	20	20	–	–	–	–

Источник: Наука. Технологии. Инновации России: кратк. стат. сб. / гл. ред. Л.Э. Миндели. М.: ИПРАН РАН, 2017

Такую тенденцию с учетом роста требований к соискателям ученых степеней можно интерпретировать и как низкую эффективность работы аспирантуры, и как процесс поиска и отбора аспирантурой качественных преподавателей и ученых путем «селекции» состава аспирантов. Независимо от характера интерпретации, суть проблемы остается неизменной, а именно: этот «эксперимент» осуществляется за счет государства, оплачивающего если не обучение аспирантов, то всю техническую и образовательную инфраструктуру аспирантуры, привлекая деньги налогоплательщиков.

<sup>25</sup> Изменения в 2014-2016 гг. Связаны с новым порядком приема в докторантуру – согласно постановлению правительства РФ от 04.04.2014 № 267 «Об утверждении положения о докторантуре».

*Отраслевая структура исследователей* (профессиональная занятость) является наиболее стабильной, не подверженной резким колебаниям характеристикой научных кадров. Основная часть исследователей занимается техническими науками: их доля в 2016 г., как и в 1990 г., достигала более 60% (60,8% в 2016 г.). В естественных науках сегодня занято 23,6% всех российских ученых, в медицинских – 4,2%, в сельскохозяйственных и гуманитарных – соответственно 3,2 и 3,4%, в общественных – 5%.

В 2016 г. преобладающая часть исследователей (60,8%) занималась исследованиями и разработками в области технических наук, однако она несколько снизилась по сравнению с 2000 г. (64,6%). В области естественных наук было занято 23,2% всех исследователей (в 2000 г. – 23,4%), медицинских наук – 4,4% (в 2000 г. – 3,6%), сельскохозяйственных наук – 3% (в 2000 г. – 3,4%), общественных наук – 5,4% (в 2000 г. – 3,1%), в области гуманитарных наук – 3,3% (в 2000 г. – 1,9%). Таким образом, прослеживается тенденция к увеличению доли исследователей, занятых в общественных и гуманитарных науках<sup>26</sup>.

Существенно отличается структура исследователей со степенями доктора и кандидата наук по областям науки. Так, в 2016 г. 44,1% докторов и 40,9% кандидатов наук проводили исследования и разработки в области естественных наук, 16,9% докторов наук и 26,1% кандидатов наук были заняты в области технических наук. В медицинских науках занимались исследовательской деятельностью 13,7% исследователей-докторов и 8,3% исследователей-кандидатов наук, в сельскохозяйственных науках – 5,4 и 5,5%, в общественных науках – 10,9 и 11,9%, в гуманитарных науках – 8,9 и 7,2% соответственно<sup>27</sup>.

По степени концентрации исследователей с ученой степенью доктора наук в общей численности исследователей области науки ранжировались следующим образом: в медицинских науках было занято 23,4%; гуманитарных науках – 19,9%; общественных науках – 15,1%, естественных науках – 14,1%; сельскохозяйственных науках – 13,4%; технических науках – 2,1%. Таким образом, исследователи с ученой степенью доктора наук концентрировались в основном в медицинских, гуманитарных, общественных и естественных науках, в наименьшей степени – в технических науках<sup>28</sup>.

Распределение исследователей с ученой степенью кандидата наук отличается от распределения исследователей с ученой степенью доктора наук и выглядит следующим образом. На первом месте находятся общественные науки (48,5% исследователей), на втором месте – гуманитарные науки (47,6%), на третьем – медицинские науки (41,9%). Затем идут сельскохозяйственные (40,5%), естественные (38,5%) и на последнем месте – технические науки (9,4%)<sup>29</sup>.

Из анализа публикационной активности России по сравнению с ведущими зарубежными странами, представленного на рисунке 9, следует, что Россия лидирует в областях математики, физики и астрономии, химии, наук о Земле, но, при этом отстает в областях общественных и экономических наук, а также медицинских наук.

---

<sup>26</sup> Наука. Технологии. Инновации России: кратк. стат. сб. / гл. ред. Л.Э. Миндели. М.: ИПРАН РАН, 2017.

<sup>27</sup> Там же.

<sup>28</sup> Там же.

<sup>29</sup> Там же.

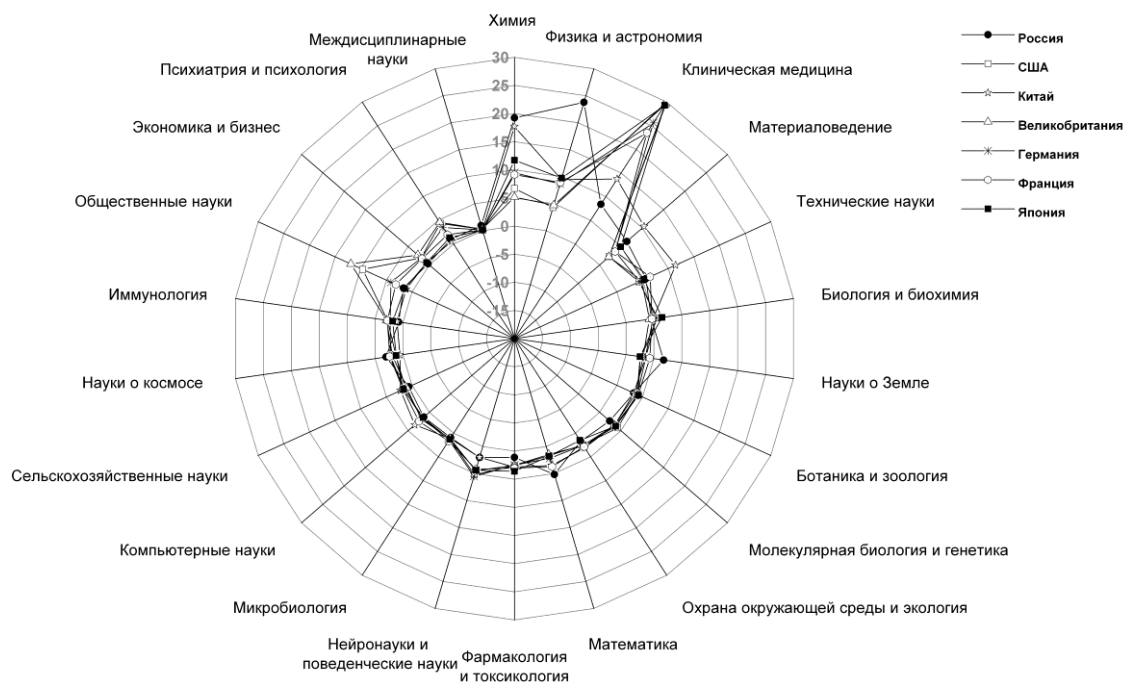


Рис. 9. Структура публикаций России, Китая и ряда стран «Большой семерки, представленных в БД InCites, по областям науки: 2012-2016, %

Источник: Наука. Технологии. Инновации России: кратк. стат. сб. / гл. ред. Л.Э. Миндели. М.: ИПРАН РАН, 2017

Таким образом, еще одна статистически выявленная тенденция в структуре кадрового потенциала – концентрация значительной части научных кадров в математических и естественных науках, в то время как в ведущих зарубежных странах опережающими темпами развиваются науки об обществе, здравоохранение и медицинские науки.

**Финансирование** является необходимым условием функционирования науки в любой стране, ее конкурентоспособности в глобальном пространстве, ключевой характеристикой состояния национального научно-технологического комплекса. От состояния материально-технической базы зависит не только возможность проведения научных исследований и разработок, но и характер проведения исследований, их результативность. Материально-техническая база, поддерживаемая на должном уровне, позволяет активнее привлекать в научную отрасль молодые научные кадры, внебюджетное финансирование заинтересованных организаций<sup>30</sup>.

Для России более 20 лет характерна в целом стабильно низкая наукоемкость экономики, измеряемая как доля затрат на науку в ВВП (таблица 6, таблица 7). В соответствии с таблицей 6, в 2016 г. значение показателя составило всего 1.1% и уступает большинству развитых стран. Из сравнения внутренних затрат на исследования и разработки в разных странах следует, что по этому показателю лидируют Израиль и Южная Корея, которые тратят более 4% от ВВП. Япония тратит более 3%. Германия и США находятся на уровне чуть ниже 3%. Китай в последнее время совершил рывок и достиг 2%<sup>31</sup>.

Масштабы ресурсного обеспечения производства новых знаний в России в последние годы увеличивались. За период «конец первого этапа – второй этап» объем внутренних затрат на

<sup>30</sup> Финансирование исследований и разработок в России: динамические и структурные показатели: информационно-аналитический материал. М.: Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2016.

<sup>31</sup> Там же.

исследования и разработки вырос в 12,3 раза в действующих ценах и почти в 2 раза в постоянных ценах, однако начиная с 2015 г. отмечается снижение темпов роста затрат на науку (темпы прироста составил порядка 0,2%) . Это связано с тем, что в связи с глобальным финансовым кризисом 2008 года в России произошло замедление экономического роста, и в третьем квартале 2014 года страна вошла в период рецессии в результате резкого падения мировых цен на нефть, а также введения санкций со стороны ЕС и США в ответ на события в Украине. Иными словами, фактически с учетом инфляции расходы не увеличились. Величина внутренних затрат на исследования и разработки в 2016 г. достигла 37,3 млрд долларов США в расчете по паритету покупательной способности. Однако такой объем – после действительно катастрофического сокращения расходов в начале 1990-х гг. – является недостаточным: до сих пор не удалось достигнуть уровня 1991 г. (не говоря уже о показателях «развитого» СССР). По оценкам НИУ ВШЭ, объем затрат на науку составляет порядка 90% от уровня 1991 г.<sup>32</sup>

Тем не менее, достаточно устойчивая в последние годы тенденция повышения расходов на науку позволило России войти в группу лидеров по этому показателю. Причем ее позиции – в конце первого десятка стран – фактически не меняются. При этом, например, Китай с 1995 г. сумел подняться с 7-го на 2-е место. В 2016 г. по объему внутренних расходов на исследования и разработки Россия входила в первую мировую десятку, существенно уступая США, Китаю, Японии, Германии. Здесь нельзя не отметить, что если брать в абсолютных цифрах, то в США тратят более чем в 30 раз больше чем в России, в Японии примерно в 15 раз больше, а в Германии примерно в 10 раз больше.

Затраты на исследования и разработки в расчете на одного исследователя в России ниже, чем в США, в 4,2 раза, в Германии – в 3,4, в Японии – в 3,0, в Китае – 2,9, в Великобритании – в 1,8 раза.

Таблица 6

**Показатели научного потенциала России и зарубежных стран<sup>33</sup>**

Страны	Внутренние затраты на исследования и разработки		Ассигнования на исследования и разработки из средств государственного бюджета		Исследователи (в эквиваленте полной занятости, чел.-лет)	
	Всего, млн долл. США <sup>34</sup>	В процентах к ВВП	Всего, млн долл. США <sup>34</sup>	В процентах к ВВП	Всего, млн долл. США	На 10 000 занятых в экономике
Россия	37260.8	1.10	34308.7	1.01	42884	63
США	502893.0	2.79	138544.0	0.77	1379977	91
Китай	408829.0	2.07	...	...	1619028	21
Великобритания	46259.8	1.70	14696.1	0.54	289330	92
Германия	114778.1	2.93	34301.9	0.87	387982	90
Франция	60818.7	2.22	17721.1	0.65	277631	101
Италия	30102.1	1.33	11511.2	0.51	120677	49

<sup>32</sup> Российская наука в цифрах. М.: НИУ «Высшая школа экономики», 2018.

<sup>33</sup> Данные по России представлены в оценке ИПРАН за 2016 г.; по зарубежным странам – за последний год, по которому имеются данные в использованном источнике.

<sup>34</sup> В расчете по паритету покупательской способности национальных валют.

Япония	170003.0	3.29	33907.4	0.66	662071	100
Корея	74051.5	4.23	21207.5	1.21	356447	137
Израиль	13023.6	4.25	1805.0	0.59	63521	174

Источник: Россия – Росстат; зарубежные страны – OECD (2017), Main Science and Technology Indicators, № 1, Paris; Наука. Технологии. Инновации России: кратк. стат. сб. / гл. ред. Л.Э. Миндели. М.: ИПРАН РАН, 2017

Таблица 7

**Валовой внутренний продукт, расходы на науку и научные публикации ученых крупнейших экономик мира: 2015**

Страны, макро- регионы	Валовой внутренний продукт		Внутренние затраты на исследования и разра- ботки		Число публикаций <sup>35</sup>	
	Всего, млрд долл. США <sup>36</sup>	В процентах к мировому объему <sup>37</sup>	Всего, млрд долл. США <sup>36</sup>	В процентах к мировому объему	Всего	В процентах к мировому числу пуб- ликаций
США	18036,6	15,70	502,9	26,71	622401	25,24
Япония	5172,9	4,50	170,0	9,03	110457	4,48
Корея	1749,8	1,52	74,1	3,94	73568	2,98
Канада	1584,7	1,38	27,1	1,44	96934	3,93
<b>Страны ЕС</b>	<b>19736,8</b>	<b>17,18</b>	<b>386,5</b>	<b>20,53</b>	<b>791623</b>	<b>32,10</b>
Германия	3920,9	3,41	114,8	6,10	156348	6,34
Франция	2743,5	2,39	60,8	3,23	105820	4,29
Великобритания	2720,3	2,37	46,3	2,46	185077	7,50
<b>Страны БРИКС</b>	<b>34771,3</b>	<b>30,27</b>	<b>559,2</b>	<b>29,70</b>	<b>638050</b>	<b>25,87</b>
Китай	19778,2	17,22	408,8	21,71	414526	16,81
Индия	7822,8	6,81	66,5	3,53	97926	3,97
<b>Россия</b>	<b>3396,9</b>	<b>2,96</b>	<b>40,5</b>	<b>2,15</b>	<b>55622</b>	<b>2,26</b>
Бразилия	3042,3	2,65	36,8	1,95	57597	2,34

Источник: Россия – Росстат; зарубежные страны – OECD (2017), Main Science and Technology Indicators, №1, Paris; UNESCO; International Monetary Fund IMF; БД Web of Science; Наука. Технологии. Инновации России: кратк. стат. сб. / гл. ред. Л.Э. Миндели. М.: ИПРАН РАН, 2017

В России сохраняется бюджетно-ориентированная модель поддержки науки. С конца первого этапа по настоящее время доля средств государства в общих затратах на исследования и разработки неуклонно возрастает. Предпринимательский сектор поглощает порядка 60% всех затрат на науку (таблица 8) и почти две трети этих средств обеспечиваются государством. 60-70% общих расходов на исследования и разработки обеспечиваются за счет государственных

<sup>35</sup> Включены все публикации БД Science Citation Index Expanded; Social Science Citation Index; Arts & Humanities Citation Index; Conference Proceedings Citation Index – Science; Conference Proceedings Citation Index – Social Science & Humanities. Поиск данных выполнен 27.07.2017.

<sup>36</sup> В расчете по паритету покупательской способности национальных валют. Показатели России рассчитаны по ППС ВБ.

<sup>37</sup> Приведенные данные уточнены в связи с использованием показателя мирового объема ВВП по данным МВФ.

средств. Их доля устойчиво снижалась только в 1990-е гг. (в начале первого этапа) в период трансформационного кризиса. В 2000 г. было достигнуто минимальное значение этого показателя, а затем возобновился его рост. Абсолютно объем бюджетного финансирования науки в постоянных ценах с 2000 г. увеличился примерно в 2,5 раза. Сложившаяся ситуация противоречит не только глобальным мировым трендам, но и планам по дифференциации структуры источников финансирования науки в пользу внебюджетных средств. Такая цель зафиксирована практически во всех документах государственной политики России в сфере науки и технологий, например, в Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г.

Таблица 8

**Структура внутренних затрат на исследования и разработки  
по основным секторам науки**

<b>Государственный сектор</b>				
<b>Показатели научного потенциала</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Внутренние затраты на исследования и разработки, <i>млн руб.:</i>				
в действовавших ценах	226923.7	258341.4	284154.3	301775.3
в постоянных ценах 2000г.	42994.3	45531.5	46285.2	47447.5
Внутренние текущие затраты на исследования и разработки, <i>млн. руб.</i>				
Фундаментальные исследования	86138.0	97034.0	99987.0	97607.1
Прикладные исследования	50164.6	54233.7	66248.3	77012.9
Разработки	77499.8	93704.7	99243.3	104407.0
<b>Предпринимательский сектор</b>				
Внутренние затраты на исследования и разработки, <i>млн руб.:</i>				
в действовавших ценах	454409.3	505210.3	541533.1	554093.6
в постоянных ценах 2000г.	86095.0	89041.1	88209.1	87118.9
Внутренние текущие затраты на исследования и разработки, <i>млн. руб.</i>				
Фундаментальные исследования	10319.1	11654.7	7122.6	8206.1
Прикладные исследования	52414.7	62451.1	61520.5	62485.5
Разработки	357705.2	396622.4	434445.8	438477.1
<b>Сектор высшего образования</b>				
Внутренние затраты на исследования и разработки, <i>млн руб.:</i>				
в действовавших ценах	67525.3	82890.7	87730.8	85933.0
в постоянных ценах 2000г.	12793.7	14609.1	14290.2	13511.1
Внутренние текущие затраты на исследования и разработки, <i>млн. руб.</i>				
Фундаментальные исследования	18282.7	21826.2	24839.1	26537.6

Прикладные исследования	30712.7	37916.8	41098.5	40348.1
Разработки	15774.7	18881.6	18557.7	16693.4
<b>Сектор некоммерческих организаций</b>				
Внутренние затраты на исследования и разработки, <i>млн руб.:</i>				
в действовавших ценах	939.4	1084.5	1250.9	2013.3
в постоянных ценах 2000г.	178.0	191.1	203.8	316.5
Внутренние текущие затраты на исследования и разработки, <i>млн. руб.</i>				
Фундаментальные исследования	89.3	103.2	116.3	214.3
Прикладные исследования	495.9	629.9	787.4	1311.4
Разработки	352.1	349.7	321.7	478.2

*Источник:* Наука. Технологии. Инновации России: кратк. стат. сб. / гл. ред. Л.Э. Миндели. М.: ИПРАН РАН, 2017

Сопоставление объемов ассигнований на втором этапе и в 1991 г. показывает «недофинансирование» из средств бюджета более чем на 30% (в постоянных ценах). Негативные эффекты, связанные с этим, сокращением очевидны.

Необходимо также отметить, что за период «конец первого этапа – второй этап» доля бизнеса в финансировании науки уменьшилась с 32,9 до 26,5%, несмотря на рост в 1,6 раза (в постоянных ценах), что также не соответствует глобальным мировым трендам. В большинстве развитых и быстроразвивающихся государств средства организаций предпринимательского сектора являются ключевым источником поддержки исследований и разработок. В среднем по странам ОЭСР соответствующая доля составляет 60,9%, по странам – членам ЕС-28 – 54,3%. Одновременно с этим предпринимательский сектор в России поглощает около 60% общих затрат на исследования и разработки (554,1 млрд руб.), большая часть которых (63,4%) финансируется за счет государства<sup>38</sup>.

Основной причиной незаинтересованности российского бизнеса в поддержке исследований и разработок (в разных формах) является, в первую очередь, его слабая инновационная активность, отсутствие стратегического мышления, ориентация на внутренний, а не на глобальный рынок вследствие неблагоприятного для предпринимательства климата, а также внеэкономических факторов конкуренции<sup>39</sup>.

Исследования и разработки ведут менее 40% промышленных предприятий, покупают машины и оборудование – порядка 60%. Из всего объема средств, которые тратятся на технологические инновации, на исследования и разработки идет 23%, на покупку машин и оборудования – 48%, на приобретение новых технологий – 1,6% (из них 1,1% – на приобретение прав на патенты, лицензии). Из всего этого следует снижение «веса» интеллектуальной составляющей предпринимательского сектора, что отражается, в частности, в структуре технологических затрат на инновации. Улучшений в этой сфере следует добиваться, в том числе, за счет развития

<sup>38</sup> Финансирование исследований и разработок в России: динамические и структурные показатели: информационно-аналитический материал. М.: Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2016.

<sup>39</sup> Там же.



современных навыков и компетенций, например, в области современного менеджмента в сфере науки, технологий, инноваций, и т.д.<sup>40</sup>

В развитых странах сложились диаметрально противоположная ситуация: инвестиции в науку в разы превосходят средства, идущие на закупку машин и оборудования (например, в Швеции – в 5, Австрия, Франция – примерно в 4 раз)<sup>41</sup>.

Позитивным для России процессом, созвучным общемировому, является рост внутренних затрат на исследования и разработки в секторе высшего образования – более чем в 4 раза по сравнению с 2000 г. в постоянных ценах (со среднегодовым темпом прироста порядка 8%). При этом доля сектора в совокупных затратах на науку, несмотря на увеличение (с 4,5 до 9,6%), по-прежнему, невысока. Низкое значение показателя особенно заметно при международных сопоставлениях. Так, в среднем по странам ОЭСР доля сектора высшего образования во внутренних затратах на исследования и разработки в 2014 г. составила 17,9%, а по странам ЕС-28 – 23,2%<sup>42</sup>.

Предпринятые меры по поддержке вузовской науки в России привели к расширению сегмента образовательных организаций высшего образования, выполняющих исследования и разработки (такая деятельность фиксируется в трех четвертях всех образовательных организаций высшего образования). В секторе высшего образования основным источником финансирования также остаются средства государства (на них приходится около 60%). Средства предпринимательского сектора составляют более четверти; другие внутренние источники, преимущественно средства организаций высшего образования – порядка 12%<sup>43</sup>.

Фундаментальные исследования генерируют новые знания, способствуют повышению качества университетского образования и находят практическое применение в коммерческой деятельности или в других областях. Как отмечено в «Докладе ЮНЕСКО по науке: на пути к 2030 году» (2015 г.), «наука питает коммерцию и не только ее». Подавляющее большинство стран находятся в поиске оптимального соотношения между фундаментальными и прикладными исследованиями. Опасность заключается в том, что в стремлении повысить конкурентоспособность национальной экономики страны, возможно, забывают известное высказывание о том, что «без фундаментальной науки не будет и науки, достижения которой можно применять». Россия здесь не является исключением<sup>44</sup>.

В России фундаментальные исследования являются традиционно наиболее развитым сегментом сферы исследований и разработок. Они проводятся во всех без исключения секторах науки. Структурно фундаментальные исследования проводятся в академическом секторе (круг организаций Министерства науки и образования России), высших учебных заведениях (в основном это МГУ имени М.В. Ломоносова, СПбГУ, 10 федеральных университетов, 29 национальных исследовательских университетов, 11 опорных вузов в регионах России) и 48 государственных научных центрах (ГНЦ). В перспективе будет также развиваться сеть национальных исследовательских центров.

Так, по данным на 2016 год в структуре внутренних затрат на исследования и разработки фундаментальные исследования в государственном секторе занимают около 35%, в секторе высшего образования – 32%, в секторе некоммерческих организаций – 11%. В предпринима-

---

<sup>40</sup> Там же.

<sup>41</sup> Там же.

<sup>42</sup> Там же.

<sup>43</sup> Там же.

<sup>44</sup> Доклад ЮНЕСКО по науке «На пути к 2030 году», 2015.

тельском секторе науки, где профильными видами работ являются прикладные исследования и опытно-конструкторские разработки, на фундаментальные исследования направляется примерно 2% внутренних затрат<sup>45</sup>. Несмотря на то, что фундаментальные исследования в нашей стране рассматриваются в качестве исходного звена и генератора инновационного процесса, из средств федерального бюджета на них тратится чуть более четверти всех ассигнований на науку; остальное уходит на поддержку прикладных исследований и разработок, причем за период «конец первого этапа – второй этап» ассигнования на фундаментальные исследования из средств федерального бюджета в постоянных ценах выросли в 2,5 раза, а на прикладные исследования и разработки – более чем в 5 раз.

После принятия правительством в 2012 г. стратегии роста с опорой на инновации, существенная доля ассигнований на исследования и разработки стала направляться на удовлетворение потребностей промышленности. В виду ограниченных финансовых возможностей эта корректировка произошла в ущерб фундаментальным исследованиям.

Международные сопоставления расходов на фундаментальные исследования демонстрируют: наличие существенного разрыва абсолютных значениях расходов на фундаментальные исследования; сильную дифференциацию доли фундаментальных исследований в объеме затрат на исследования и разработки (таблица 9).

Таблица 9  
Внутренние затраты на фундаментальные исследования в России и зарубежных странах<sup>46</sup>

Страны	Всего, млн долл. США <sup>34</sup>	В процентах к ВВП	В процентах к внутренним затратам на исследования и разработки
США (2015)	86575.9	0.48	17.2
Япония (2015)	20174.2	0.39	11.9
Китай (2015)	19778.2	0.10	4.8
Франция (2014)	14407.0	0.54	24.2
Корея (2015)	12773.6	0.73	17.2
Индия (2013)	10176.0	0.15	24.2
Италия (2014)	7501.4	0.34	24.7
Великобритания (2014)	7365.0	0.28	16.7
Швейцария (2015)	6729.4	1.30	38.0
<b>Россия (2016)</b>	5851.3	0.15	15.7
Нидерланды (2014)	4546.2	0.55	27.5
Испания (2015)	4351.2	0.27	22.0
Австрия (2013)	2266.0	0.56	18.9
Чехия (2015)	2206.3	0.62	31.8
Сингапур (2014)	1989.2	0.43	19.7

<sup>45</sup> Наука. Технологии. Инновации России: кратк. стат. сб. / гл. ред. Л.Э. Миндели. М.: ИПРАН РАН, 2017.

<sup>46</sup> Данные по зарубежным странам представлены в оценке ИПРАН за последний год, по которому имеются данные в использованном источнике. Страны распределены в таблице по выделенному показателю.

Аргентина (2015)	1945.0	0.22	34.9
Израиль (2013)	1406.8	0.51	12.3
ЮАР (2013)	1164.9	0.17	23.4

*Источник:* Россия – Росстат; зарубежные страны – OECD (2017), *Main Science and Technology Indicators*, №1, Paris; Наука. Технологии. Инновации России: кратк. стат. сб. / гл. ред. Л.Э. Миндели. М.: ИПРАН РАН, 2017

В настоящее время российская наука продолжает играть важную роль в обеспечении безопасности страны и развитии мировой науки. Современный этап характеризуется наличием как конкурентных преимуществ Российской Федерации, так и неразрешенных проблем, препятствующих научно-технологическому развитию страны.

К ним можно отнести<sup>47</sup>:

- наличие значительного потенциала в ряде областей фундаментальных научных исследований, что находит отражение, в том числе, в рамках совместных международных проектов, включая создание и использование уникальных научных установок класса «мегасайенс». Однако направления исследований и разработок в значительной степени соответствуют направлениям, актуальным для последних десятилетий прошлого века;

- существование несколько сотен научных и образовательных центров, проводящих исследования и разработки мирового уровня. Вместе с тем наблюдаются значительная дифференциация научных и образовательных организаций по результативности и эффективности работы, концентрация исследовательского потенциала лишь в нескольких регионах страны;

- увеличение численности научных работников в возрасте до 39 лет (с 2004 года примерно на 30 процентов), заметное выравнивание общей возрастной структуры научных кадров. Российские школьники и студенты традиционно оказываются в числе лидеров международных соревнований в области естественных и технических дисциплин, однако не все они реализуют себя в этой области. Это не позволяет преодолеть сложившиеся негативные тенденции в части демографического состояния, квалификации и уровня мобильности российских исследователей: в глобальном рейтинге привлечения талантов Россия находится в шестом десятке стран, выступая в роли донора человеческого капитала для мировой науки;

- при имеющемся положительном опыте реализации масштабных технологических проектов, в том числе в сфере обеспечения обороны и безопасности государства, сохранение проблемы невосприимчивости экономики и общества к инновациям, что препятствует практическому применению результатов исследований и разработок (доля инновационной продукции в общем выпуске составляет всего 8-9 процентов; инвестиции в нематериальные активы в России в 3-10 раз ниже, чем в ведущих государствах; доля экспорта российской высокотехнологичной продукции в мировом объеме экспорта составляет менее одного процента). Практически отсутствует передача знаний и технологий между оборонным и гражданским секторами экономики, что сдерживает развитие и использование технологий двойного назначения;

- низкая эффективность российских исследовательских организаций по сравнению со странами-лидерами (Соединенные Штаты Америки, Япония, Республика Корея, Китайская Народная Республика): несмотря на то, что по объему расходов на исследования и разработки (в

<sup>47</sup> Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». URL: <http://legalacts.ru/doc/ukaz-prezidenta-rf-ot-01122016-n-642-o-strategii/>

2014 году Россия заняла девятое место в мире по объему внутренних затрат на исследования и разработки, четвертое место в мире по объему бюджетных ассигнований на науку гражданского назначения) и численности исследователей Российская Федерация входит во вторую группу стран-лидеров (страны Европейского союза, Австралия, Республика Сингапур, Республика Чили), по результативности (объему публикаций в высокорейтинговых журналах, количеству выданных международных патентов на результаты исследований и разработок, объему доходов от экспорта технологий и высокотехнологичной продукции) Россия попадает лишь в третью группу стран (ряд стран Восточной Европы и Латинской Америки);

– слабое взаимодействие сектора исследований и разработок с реальным сектором экономики, разомкнутость инновационного цикла приводят к тому, что государственные инвестиции в человеческий капитал фактически обеспечивают рост конкурентоспособности других экономик, вследствие чего возможности удержания наиболее эффективных ученых, инженеров, предпринимателей, создающих прорывные продукты, существенно сокращаются в сравнении со странами, лидирующими в сфере инноваций;

– сохранение несогласованности приоритетов и инструментов поддержки научно-технологического развития Российской Федерации на национальном, региональном, отраслевом и корпоративном уровнях, что не позволяет сформировать производственные цепочки создания добавленной стоимости высокотехнологичной продукции и услуг, обеспечить наибольший мультипликативный эффект от использования создаваемых технологий.

– негативные тенденции последних десятилетий в российской науке, препятствующие развитию инновационной экономики страны, они же служат причиной слабой востребованности достижений фундаментальной науки инновационно-технологической сферой. По сути, сложился порочный круг – сырьевая экономика не слишком восприимчива к инновациям, иницируемым наукой, наука же не обладает ресурсами для создания столь интересных проектов, которые привлекали бы инвесторов на фоне высоких доходов от сырьевого, банковского и торгового бизнеса.

Если отдельно попытаться провести «инвентаризацию» проблем кадрового потенциала российской науки по состоянию на сегодня, то можно констатировать следующее:

– распад ряда научных школ, в том числе из-за старения кадров и эмиграции части ученых, нехватки специалистов, обладающих хорошими организаторскими способностями и навыками развития науки;

– значительное сокращение кадрового потенциала (по сравнению с началом 1990-х гг.), отсутствие выбора, научной конкуренции;

– старение научных кадров – исследователей-докторов наук, значительное сокращение числа исследователей, особенно наиболее активного творческого возраста от 40 до 50 лет;

– снижение качества образования, препятствующее выявлению у выпускников университетов способностей к научному творчеству;

– недостаточно эффективная подготовка кадров науки в системе образования;

– отсутствие планирования кадрового потенциала в соответствии с выработанной научно-технической политикой государства;

– отсутствие специальной дифференцированной системы мотивации исследователей;

– отсутствие привилегий, социальной защищенности исследователей в НИИ и университетах, соответствующих аналогичным тем, что установлены для госслужащих федерального уровня, отсутствие контрактной и специальной пенсионной системы ученых;

– отсутствие у большинства исследователей навыков работы с бизнесом;

- низкая степень доверия между различными экономическими субъектами, социальная «атомизация» научного и инженерно-технологического сообщества;
- практическое отсутствие внутренней территориальной мобильности ученых;
- слабая эффективность политики стимулирования возвращения в Россию ранее выехавших за рубеж успешных исследователей;
- падение престижа научного труда и статуса исследователя, научных степеней и званий;
- ослабление региональных научных центров;
- многочисленные, но при этом недостаточно скоординированные усилия различных ведомств по реформированию науки и образования.

Наконец, планируя результаты от инвестиций в науку, надо иметь в виду, что она не в состоянии убедительно ответить на вопрос относительно общественной отдачи исследований и разработок в силу непредсказуемости появления новых научных результатов и неопределенности временного лага между моментом их получения и практическими результатами от применения того или иного достижения фундаментальной науки на практике, так как это зависит уже от востребованности научных результатов со стороны реальной экономики.

### **«Большие вызовы» и стратегии развития российской науки**

Научно-технологическое развитие Российской Федерации является одним из приоритетов государственной политики и определяется комплексом внешних и внутренних факторов, формирующих систему «больших вызовов». Большие вызовы – объективно требующая реакции со стороны государства совокупность проблем, угроз и возможностей, сложность и масштаб которых таковы, что они не могут быть решены, устранены или реализованы исключительно за счет увеличения ресурсов. Они создают существенные риски для общества, экономики, системы государственного управления, но одновременно представляют собой важный фактор для появления новых возможностей и перспектив научно-технологического развития Российской Федерации. При этом наука и технологии являются одним из инструментов для ответа на эти вызовы.

Наиболее значимыми с точки зрения научно-технологического развития Российской Федерации большими вызовами являются:

- а) исчерпание возможностей экономического роста России, основанного на экстенсивной эксплуатации сырьевых ресурсов;
- б) демографический переход, обусловленный увеличением продолжительности жизни людей, изменением их образа жизни, и связанное с этим старение населения;
- в) возрастание антропогенных нагрузок на окружающую среду;
- г) потребность в обеспечении продовольственной безопасности и продовольственной независимости России;
- д) качественное изменение характера глобальных и локальных энергетических систем, рост значимости энерговооруженности экономики и наращивание объема выработки и сохранения энергии;
- е) новые внешние угрозы национальной безопасности (в том числе военные угрозы, угрозы утраты национальной и культурной идентичности российских граждан), обусловленные ростом международной конкуренции и конфликтности, глобальной и региональной нестабильностью, и усиление их взаимосвязи с внутренними угрозами национальной безопасности;

ж) укрепление позиций России в области экономического, научного и военного освоения космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики.

Существуют отличия больших вызовов в разных странах, обусловленные собственной спецификой социально-экономического развития<sup>48</sup>.

– США рассматривает большие вызовы как объекты исследования, в основе которых лежат такие принципы развития науки, как: кибербезопасность и интернет-политика; модернизированная патентная система; ускорение передачи технологий на рынок “LabtoMarket”; цифровая инфраструктура XXI века; создание открытого и подотчетного правительства; разработка новых технологий обучения; открытые данные; вывод страны на лидирующие позиции по передовым технологиям и др.

– Япония делает упор на социум и технологии в целом: достижение нацией устойчивого роста и развития общества в будущем, осуществление реконструкции и возрождения после катастроф. Страна создает условия для безопасности; высокого качества жизни граждан; лидирует в решении глобальных проблем, таких как крупномасштабные стихийные бедствия; поддерживает развитие науки и технологий, которые являются основой ее существования; продолжает создавать интеллектуальную собственность и развивает культуру научно-технологического развития; осуществляет встроенное продвижение «научной, технологической и инновационной политики (НТИ)», развитие НТИ «совместно с обществом».

– Республика Корея рассматривает в качестве приоритетного развития науки, технологий и инноваций креативную экономику и делает все возможное, чтобы распространить творческое видение экономики, основанной на духе творчества и вызовах; старается укреплять основы креативной экономики путем постоянных инноваций в области науки, технологий и информационно-коммуникационных технологий.

– ЕС сделал ставку на людей (в том числе ученых и исследователей) и финансирование исследований. Принципы Европейского союза основываются на следующих постулатах: применение должно находиться для любой области исследований, в том числе в социальных и гуманитарных науках; привлечение независимых исследователей из любой точки мира, любого возраста и на любом карьерном этапе; принимающие учреждения должны обеспечивать условия для исследователя, для продвижения исследования и управления финансированием; грант (на проведение работ) может быть передан другой принимающей организации (стороне) по просьбе грантодержателя (исследователя, ученого); исследования должны проводиться в одном из 28 государств членов ЕС или ассоциированных странах.

– Китай формулирует свои приоритеты как: укрепление и поддержка исследований в целях решения ряда крупных научных проблем, касающихся национального социально-экономического развития; консолидация высококвалифицированных специалистов для фундаментальных исследований и увеличение кадровых ресурсов с новаторским подходом; улучшение и совершенствование управления программами для создания благоприятной среды для основных инноваций; лидирующее производство электронного оборудования; разработка химических и минеральных производств.

---

<sup>48</sup> Наука и общество. Аналитический доклад тематической рабочей группы по разработке Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочный период. М.: Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2016.

– Индия акцентирует внимание на образовании; в соответствии с этим ее приоритеты сводятся к укреплению потенциала для роста, повышению квалификации, децентрализации, расширению прав, возможностей и информации, технологий и инноваций, улучшению доступа к качественному образованию.

– Канада мобилизует науку и технологии для того, чтобы стать одним из мировых инновационных лидеров; привлекает инвестиции и талантливых ученых, укрепляет сотрудничество между различными корпорациями, а также между корпорациями и государственными научно-исследовательскими организациями); повышает научную грамотность населения; поддерживает международную мобильность молодых ученых и студентов; проводит реформы управления для государственных научно-исследовательских организаций с целью увеличения их влияния, эффективности и повышения их автономии.

– Германия развивает инновации (новые продукты, процессы, сервисы), проводит исследования в части молекулярной биомедицины (что дает шанс исцеления от неизлечимых на сегодняшний день болезней), «налаживает мосты» между наукой и промышленностью, а также между технологиями и сферой их внедрения (стратегическое партнерство), улучшает систему образования для подготовки квалифицированных кадров, увеличивает финансирование отраслевых проектов, разрабатывает решения для основных задач XXI века (бедность, болезни, загрязнение окружающей среды).

Своевременной реакцией на большие вызовы должно стать создание технологий, продуктов и услуг, не только отвечающих национальным интересам Российской Федерации и необходимых для существенного повышения качества жизни населения, но и востребованных в мире.

Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 утверждена Стратегия научно-технологического Российской Федерации (далее – Стратегия-2035). Она определяет новую задачу науки, ее ответственность за поиск ответов на большие вызовы и задачу для государства: интеллектуальный потенциал нации должен стать основным источником, ядром, обеспечивающим долгосрочное социально-экономическое развитие страны и достойное качество жизни граждан.

В Стратегии-2035 зафиксированы приоритеты научно-технологического развития (до 2035 года). Они сформулированы как общественный заказ к науке. Среди них – цифровые производственные технологии и новые материалы, развитие систем обработки больших объемов данных, машинное обучение и искусственный интеллект, переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, персонализированная медицина.

В ближайшие 10–15 лет приоритетами научно-технологического развития Российской Федерации, согласно Стратегии-2035, следует считать те направления, которые позволят получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка товаров и услуг. К наиболее значимым с точки зрения ответов на «большие вызовы» направлениям относятся:

– информационные и коммуникационные технологии (далее – ИКТ) – развитие ИКТ обеспечивает цифровую трансформацию всех секторов экономики и социальной сферы, формирование сетевой экономики и экономики совместного потребления;

– цифровое производство и новые материалы – использование новых материалов, технологий компьютерного инжиниринга, аддитивных технологий, робототехники и др. обеспечивает рост качества традиционных и появление принципиально новых продуктов;

– биотехнологии – развитие биотехнологий нацелено на увеличение продолжительности активной жизни человека и повышение ее качества, снижение уровня воздействия человека на окружающую среду и борьбу с загрязнениями, комплексное использование возобновляемых ресурсов, обеспечение продовольственной безопасности, сохранение природно-ресурсного потенциала;

– космические системы – результаты космической деятельности, получаемые посредством эксплуатации космических систем, в средне- и долгосрочной перспективе будут играть важную роль в обеспечении национальной безопасности, решении социально-экономических и научно-технологических задач.

Эти направления можно отнести к так называемым платформенным (сквозным) технологиям.

Другая категория направлений, характеризующая переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению, высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству и прочее, – Здоровье, Продовольствие, Природные ресурсы и окружающая среда, Новая энергетика, Транспортные системы.

В целях эффективного управления реализацией мероприятиями Стратегии-2035 распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 июня 2017 года № 1325-р утвержден План мероприятий по реализации Стратегии научно-технического развития Российской Федерации на 2017-2019 годы (далее – План), который состоит из 44 мероприятий, сгруппированных в пять разделов. План содержит мероприятия нормативного и организационного характера, направленные на развитие институциональной среды, а также на реализацию приоритетных направлений развития науки, техники и технологий, обозначенных в Стратегии-2035, с целью создания благоприятных условий для развития науки и технологий. Он включает разработку и утверждение государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», в состав которой войдут программа фундаментальных исследований и комплексные научно-технологические программы по приоритетным направлениям, определенным Стратегией-2035. Согласно Плану для разработки таких программ созданы советы по приоритетным направлениям научно-технологического развития.

Исполнение Плана обеспечивают федеральные органы исполнительной власти, институты развития, фонды поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности, Российская академия наук и государственные корпорации.

Решение приоритетных задач, определенных Стратегией-2035, будет реализовано по следующим направлениям:

– устранение фрагментарности системы поддержки исследований, разработок и создание новых производств. Необходимы «сквозные проекты», в рамках которых сразу, изначально просматриваются все этапы получения и использования научного знания;

– создание открытой системы формирования комплексных программ и проектов. В современном мире самое неожиданное решение проблемы может быть найдено в любой лаборатории, в любом институте. И нужно иметь возможность найти это решение или, напротив, дать научному коллективу встроиться в масштабный проект. С учетом того, что Россия имеет большую протяженность, реализовать такую задачу можно только через современные инфраструктурные проекты.

– создание системы трансфера технологий. Современная научная идея может найти множество способов применения, быть использована во множестве отраслей. Поэтому ком-



плексные проекты не должны быть закрытыми, отдельные решения должны обеспечивать мультипликативный эффект во многих отраслях экономики. А это достигается только через формирование открытого рынка интеллектуальной собственности.

Ниже отметим ряд значимых для развития кадрового потенциала страны результатов выполнения Стратегии- 2035.

Важнейшей задачей государства, согласно Стратегии-2035, является формирование национального научно-технологического комплекса, обеспечивающего проведение полного цикла фундаментальных, поисковых, прикладных исследований, экспериментальных разработок в целях создания конкурентоспособных технологий, востребованных на внутреннем и мировом рынках.

В этом ключе в 2017 году продолжилась реализовываться Национальная технологическая инициатива (далее – НТИ), которая направлена на формирование будущих высокотехнологичных рынков через реализацию скоординированных комплексных проектов и программ полного инновационного цикла, необходимых для модернизации существующих и развития новых наукоемких отраслей экономики. Она должна обеспечить концентрацию кадровых, информационных и инвестиционных ресурсов для решения конкретных научно-технологических задач. НТИ предусматривает консолидацию всех заинтересованных сторон (государство – наука – образование – бизнес), преодоление административных, правовых и иных институциональных барьеров в сфере научно-технологического предпринимательства, а также развитие системы современных инструментов и институтов, обеспечивающих регулирование в сфере науки, технологий и инноваций.

Основанием для разработки той или иной комплексной программы является оценка различных факторов, которые могут определяться «большими вызовами», национальной безопасностью, существующими технологическими трендами, экономической целесообразностью, политической ситуацией, общественным мнением. Отбираются организации-лидеры, имеющие опыт и серьезные наработки в рамках одного из приоритетов Стратегии-2035, которые должны сформировать перечень ключевых технологий (существующих или будущих) по приоритетному направлению. Ведущие представители бизнес-сообщества, исходя из интересов и потребностей, определяют имеющиеся (традиционные) или новые (прогнозные) рынки, а также продукты (товары, услуги), которые могут быть востребованы.

Таким образом, формируется матрица трансфера научных исследований и разработок в экономику, аналог матрицы НТИ, – важнейший механизм в формировании конкретного комплексного проекта. Матрица показывает переходы результатов науки и передовых технологий в экономические ценности (продукты) или дает возможность, исходя из существующих экономических и социальных задач, найти имеющиеся или создать новые ключевые технологии, что является, по сути, ответом на «большие вызовы». Финансовая модель программ представляет комплекс существующих инструментов поддержки, – от государственного задания и научных фондов до венчурных компаний и высокотехнологического бизнеса, распределенных в соответствии с уровнем готовности разрабатываемых в Программе технологий (от фундаментальных и ориентированных исследований до производства продуктов и услуг).

Уже сейчас видно влияние НТИ на проектные преобразования. В формирование проектных команд – консорциумов – вовлечены ведущие университеты, исследовательские центры, Российская академия наук, деловые объединения предпринимателей страны.

В настоящее время в рамках реализации НТИ проводится работа по 10 планам мероприятий («дорожным картам») НТИ (далее – ДК НТИ): «Нейронет», «Автонет», «Аэронет»,

«Маринет», «Энерджинет», «Сейфнет», «Хэлснет», «Фуднет», «Финнет», «Технет» и «Кружковое движение». Данные меры направлены на развитие высокотехнологичных отраслей, что обеспечит развитие реального сектора экономики, рост ВВП и производительности труда. «Социальным» результатом реализации НТИ станет формирование нового класса – широкого социального слоя, связанного с научно-технологическим развитием, в который войдут предприниматели, инженеры, ученые и эксперты.

С целью комплексного развития «сквозных» технологий, обеспечивающих глобальное лидерство компаниям-участникам Национальной технологической инициативы, и формирования кадрового потенциала, предусмотрены и уже начали свою деятельность центры Национальной технологической инициативы на базе образовательных организаций высшего образования и научных организаций (далее – Центр НТИ).

Один из разделов Плана реализации Стратегии-2035 посвящен созданию комфортных условий для проведения исследований и разработок научными кадрами. Это, прежде всего, создание правовых условий для сетевых форм организации научной, научно-технической и инновационной деятельности, развитие исследовательской и инновационной инфраструктуры, включая уникальные установки, крупные установки класса «мегасайнс», центры коллективного пользования, а также формирование сети центров экспериментального производства, инжиниринга, прототипирования, опытного и мелкосерийного производства. В этот раздел включены мероприятия по устранению барьеров, препятствующих продуктивной работе ученых, например, устранение лишней отчетности при переходе к представлению научных результатов; упрощение ввоза материалов и оборудования для научных исследований; обеспечение беспрепятственного доступа к инфраструктуре через развитие системы центров коллективного пользования научным оборудованием; обеспечение доступа к информационным ресурсам.

Особо важным моментом здесь является привлечение молодых ученых и создание условий для их успешной работы. Молодым людям нужны амбициозные задачи и, конечно, комфортная среда для научного творчества. Создание возможностей для выявления талантливой молодежи и построения успешной карьеры в области науки, технологий и инноваций, развитие интеллектуального потенциала страны – такова одна из важнейших задач Плана.

В целях государственной поддержки молодых ученых (кандидатов и докторов наук) и ведущих научных школ Российской Федерации в стране действует ряд инструментов:

1. Инструменты «посевого финансирования» молодежи в науке:

- стипендии Президента (Указ Президента Российской Федерации от 13 февраля 2012 г. № 181) молодым ученым и аспирантам – 1 тыс. стипендий, объем финансирования 273,6 млн руб. ежегодно;
- гранты Президента Российской Федерации молодым кандидатам и докторам наук (Указ Президента Российской Федерации от 9 февраля 2009 г. № 146) – 920 грантов, объем финансирования 600 млн руб. ежегодно.

Эти формы адресной поддержки молодых перспективных исследователей остаются востребованным и признанным инструментом выявления и поддержки талантливой молодежи, повышения привлекательности научной деятельности и создания условий для профессионального роста.

2. Инструменты поддержки исследователей на стадии становления:

- субсидии в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» получили более 12 тыс. молодых исследователей;

- гранты Правительства Российской Федерации (постановление Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 г. № 220;
- гранты фондов (РНФ, РФФИ).

Инструменты поддержки исследователей на стадии становления предоставляют огромный спектр возможностей для встраивания молодых ученых в научные коллективы и лаборатории.

Наряду с государственной поддержкой молодых ученых, начиная с 2017 г. и в соответствии с пунктом 31 Стратегии-2035, реализуется проект по созданию региональных научно-образовательных математических центров. Целью проекта является обеспечение развития исследований и подготовка специалистов в области математики и ее приложений как основы реализации приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации, достижение передовых позиций в мировом математическом образовании, преодоление негативных тенденций падения числа специалистов и защит диссертаций на соискание ученых степеней. Задача состоит в создании 4-5 региональных научно-образовательных центров в области математики, в перспективе 3-5 лет обеспечивающих мировой уровень исследований и подготовки кадров от школы до университета и дальнейшего движения в аспирантуру и науку. В ближайшее время планируется создание еще трех региональных научно-образовательных математических центра.

Продолжена реализация комплекса мероприятий, направленных на создание под руководством ведущих мировых ученых конкурентоспособных лабораторий мирового уровня, проводящих прорывные научные исследования и готовящих высококвалифицированные научные кадры (постановление Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 г. № 220).

В период 2010-2017 гг. создано 235 лабораторий более чем по 35 областям наук, возглавляемых ведущими учеными из 27 стран мира. В лабораториях занято более 5000 сотрудников, студентов и аспирантов, при этом молодые ученые и специалисты в возрасте до 35 лет составляют 58% от общего количества сотрудников лабораторий (студентов – более 700, аспирантов – более 800).

Развитие национальной инновационной системы, развитие рынка инноваций, а также наукоемкой продукции с высокой добавочной стоимостью невозможно без функционирования сети Государственных научных центров.

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. № 2660-р «О перечне научных организаций, за которыми сохраняется статус государственного научного центра Российской Федерации» в России функционирует 43 государственных научных центра (далее – ГНЦ), расположенных в 7 субъектах Российской Федерации. Создание ГНЦ было обусловлено необходимостью сохранения научно-технологического потенциала. Это позволило сохранить научные школы мирового уровня, обеспечить развитие фундаментальных и прикладных исследований в условиях перехода к рыночной экономической системе и значительного бюджетного дефицита. В новых экономических условиях задачи ГНЦ трансформировались. Исследования и разработки, выполняемые ГНЦ, реализуются в рамках государственных и федеральных целевых программ. ГНЦ ведут научные исследования по всем приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации.

Изменения затронули и механизмы финансирования научных исследований и разработок. До настоящего момента значительная доля исследований и разработок финансировалась за счет средств Государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 годы. Целью указанной программы является формирование конкурентоспособного и эффективно функционирующего сектора фундаментальных, поисковых, прикладных исследова-

ний и экспериментальных разработок. Ряд задач, обеспечивающих достижение этой цели, успешно выполняются. Однако некоторые задачи, в первую очередь – обеспечение роста инвестиционной привлекательности научной, научно-технической и инновационной деятельности, выраженного в объемах инвестиций в исследования и разработки, не решены. Несмотря на ежегодно фиксируемый прирост внебюджетных средств, общий объем таких инвестиций в исследования составляет порядка 1,1%. Решение комплекса задач, связанных с трансформацией исследовательского, творческого потенциала нации в ключевой ресурс развития национальной экономики и общества, не может быть обеспечено лишь поддержкой исследовательского сектора – необходимо формирование внешних по отношению к науке целей и «настройка» всех инвестиционных механизмов. Без такой трансформации возникают риски отставания страны в технологическом плане и, как следствие, – экономическая стагнация.

В отличие от существующих программ, в Государственной программе «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» (ГП НТР) как части плана реализации Стратегии-2035, сформирована целостная модель государственных инвестиций, обеспечивающая возможность решения задач и достижения целей, определенных Стратегией-2035. В состав ГП НТР должна войти Программа фундаментальных научных исследований (ПФНИ), «сформированная в соответствии с большими вызовами и включающая механизмы их корректировки», и комплексные научно-технические подпрограммы в рамках приоритетов научно-технологического развития, определенных Стратегией-2035.

Государственная программа направлена на повышение социально-экономической отдачи от использования результатов интеллектуальной деятельности, существенный рост эффективности государственных инвестиций в исследования и разработки через переход к модели «квалифицированного заказчика». В рамках реализации ГП НТР будет введена практика учета внебюджетных средств по первичным источникам финансирования, а также единообразная модель оценки рациональных пропорций внебюджетного софинансирования НИОКТР в зависимости от уровня готовности технологий. Соответствующие меры наряду с активным включением регуляторных механизмов в части стандартизации, интеллектуальной собственности и налоговых льгот существенно повысят привлекательность инвестиций в исследования и разработки, приобретение прав на полученные результаты.

Государственная программа обеспечивает реализацию основополагающих принципов государственной политики в области научно-технологического развития Российской Федерации, установленных пунктом 30 Стратегии, способствует достижению ее цели – обеспечению независимости и конкурентоспособности страны за счет создания эффективной системы наращивания и наиболее полного использования интеллектуального потенциала нации.

Комплекс мероприятий, предусмотренных Государственной программой позволяет обеспечить эволюционное развитие научно-технологического комплекса. Развитие таких направлений, как генетические исследования, фотоника (включая квантовые технологии), задачи обработки и хранения больших данных создают «окно возможностей» научно-технологического и, как следствие, социально-экономического развития. Кроме того, государственная программа ориентирована на учет особенностей системы национальных интересов России, связанных с освоением пространства, в частности Арктики, решение ряда нестандартных, не относящихся к приоритетам других развитых стран, научных проблем.

Большое значение в рамках плана мероприятий по реализации Стратегии-2035 уделяется фундаментальным научным исследованиям, направленным на распознавание новых и поиск ответов на существующие вызовы.

Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2013–2020 годы) (далее – Программа) утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2012 г. № 2538-р. В 2015 году во исполнение поручения Президента Российской Федерации в Программу были внесены ряд изменений.

Помимо академического сектора фундаментальной науки данная Программа включает фундаментальные исследования, выполняемые образовательными организациями высшего образования и Исследовательскими центрами, а также исследования, поддерживаемые государственными научными фондами.

В части развития прикладной науки одним из значимых инструментов поддержки проведения исследований являются федеральные целевые программы. В случае ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» значительная доля проектов ориентирована на развитие тех отраслей экономики, которые обладают достаточными средствами для вовлечения компаний в решение научных задач. Необходимо выстраивать новую модель взаимодействия с такими компаниями – стать вместе с ними со-инвесторами в исследования и разработки. При этом права на результаты будут принадлежать компаниям и научным организациям. Предусматривается и поддержка зарубежного патентования. Планируется организовать взаимодействие с Российским экспортным центром для выхода таких компаний на внешние рынки. Таким образом, планируется обеспечение выстраивания устойчивой коммуникации между наукой и бизнесом и стимулирование внебюджетных инвестиций.

Одной из важнейших задач, определенных Стратегией-2035, является работа по развитию научно-технического задела и закреплению лидерских позиций в мировой науке с использованием зарубежной глобальной исследовательской инфраструктуры.

В настоящее время обеспечено участие российских научных организаций (порядка 1000 российских специалистов) в реализации 21 проекта Европейской организации ядерных исследований (ЦЕРН, Швейцария).

При поддержке России завершено строительство Европейского рентгеновского лазера на свободных электронах (XFEL). Взнос Российской Федерации на указанные цели составил 327 314,6 тыс. евро (в ценах 2005 года). 1 сентября 2017 года состоялось официальное открытие XFEL. Российская Федерация внесла весомый вклад в разработку самой идеи лазеров на свободных электронах и наряду с внесением целевых взносов на строительство установки по заказу управляющей проектом компании поставляла высокотехнологическое оборудование, изготовленное на базе российских научных организаций и предприятий. Продолжается создание исследовательского комплекса на базе многоцелевого ускорителя с параметрами пучков антипротонов и радиоактивных ядер (FAIR), а также первого в мире международного термоядерного экспериментального реактора ITER.

Для обеспечения российским ученым условий для проведения прорывных исследований в различных областях современной науки, а также для развития промышленности в ответ на глобальные вызовы ведется работа по созданию глобальной исследовательской инфраструктуры. Так, например, осуществляется интенсивная работа по созданию Международного центра нейтронных исследований на базе высокопоточного исследовательского реактора ПИК в Гат-

чине, токамака с сильным магнитным полем в Троицке и комплекса сверхпроводящих колец на встречных пучках тяжелых ионов NICA в Дубне. Правительство Российской Федерации в 2016 году выделило 4,8 млрд. рублей на создание комплекса NICA. Высочайший уровень научных исследований, проводимых на исследовательской инфраструктуре Объединенного института ядерных исследований в г. Дубне, подтверждается открытием в 2016 г. новых элементов таблицы Менделеева: Московий (115), Теннессин (117) и Оганесон (118).

\* \* \*

Во всех экономически развитых странах наука играет существенную роль не только как институт познания, но и как источник развития экономики, играя роль ядра экономического развития и, как следствие, – источника социальных благ, обеспечения качества жизни. Это обусловлено глобальными изменениями соотношений стоимости материальных производств и интеллектуального труда. Чем современнее продукт, тем выше в его стоимости доля затрат на исследования, разработки, маркетинг. Это касается не только прикладной, но и фундаментальной науки.

Сектор исследований и разработок в современной России сейчас находится в достаточно устойчивом состоянии и показывает неплохую динамику развития. Сбалансированы доли государственного сектора и корпоративного сектора науки – примерно по 50%, причем корпоративный сектор имеет тенденцию к увеличению. Такой же баланс наблюдается между академической и университетской наукой государственного сектора – в академической занято чуть более 66 тыс. научных работников, в университетской – порядка 62.

По макропоказателям наука в России сейчас находится на стадии роста. Растет число молодых ученых – 43% от общей численности исследователей; увеличивается внебюджетное финансирование, причем темп его прироста в 2016 году опередил темп прироста бюджетного финансирования – 8% против 1%. Вопреки общемировым тенденциям, основным источником финансирования российской науки по-прежнему остается государство, доля которого в общем объеме внутренних затрат на исследования и разработки (ВЗИР) составляет порядка 66%. Как показывает зарубежный опыт, высокий уровень доли ВЗИР в ВВП в экономически развитых странах обеспечивается в среднем при соотношении бюджетного и внебюджетного финансирования исследований и разработок равном 30% к 70% соответственно. Таким образом, государственная составляющая финансового обеспечения российской науки для достижения доли ВЗИР в ВВП представляется достаточной, при этом усилия государственной политики направлены на создание предпосылок для увеличения поддержки прикладных исследований и экспериментальных разработок за счет средств частного капитала. Замещение частным капиталом бюджетных инвестиций в сегменте прикладных исследований должно создать возможности для государства увеличить поддержку фундаментальных исследований и обеспечить развитие сектора фундаментальной науки.

Растет востребованность результатов фундаментальных исследований. Уровень и динамика публикационной активности свидетельствуют о повышении «заметности» России в глобальном исследовательском пространстве. За период 1993–2017 гг. удельный вес работ отечественных ученых в общемировом потоке публикаций в журналах, индексируемых в ведущих мировых базах научного цитирования, заметно менялся. После продолжительного спада вплоть до 2013 г. доля российских статей, индексируемых в Web of Science, начала расти. Это позволило стране отчасти вернуть утраченные позиции и достигнуть целевых значений, установленных в

майских (2012 г.) указах Президента Российской Федерации. В 2016 г. Россия заняла 14-ю позицию в мировом рейтинге публикационной активности, между Бразилией (13-е место) и Нидерландами (15-е), опередив Иран, Турцию и Швейцарию (16, 17 и 18-е места соответственно). При сохранении наблюдаемых темпов роста публикационной активности отставание от стран-лидеров представляется вполне преодолимым.

Достаточно стабильно выглядит патентование. Но если посмотреть на рост результатов интеллектуальной деятельности, ориентированных на промышленное применение (порядка 5%), то обеспечивается он, к сожалению, не патентными формами, а, в первую очередь, ноу-хау (это связано с тем, что компании работают в основном на внутренний рынок).

Все отмеченные выше проблемы и тенденции развития науки и инноваций ставят, в свою очередь, перед системой образования (подготовки кадров) ряд сложно выполнимых, зачастую противоречивых требований. Действительно, в достаточно короткий срок необходимо, с одной стороны, передать студентам знания фундаментального характера, с другой – конкретные навыки работы на рабочем месте. При этом надо помнить, что последние достаточно быстро устаревают, поэтому важно научить человека учиться самостоятельно и непрерывно. Поскольку теперь на ученого возложена задача «самоменеджмента», он должен обладать навыками самопрезентации, коммуникации, предпринимательства. Кроме того, в силу характера современного производства востребованы сетевые формы обучения и мобильность обучающихся. При этом все это должно непротиворечивым образом сочетаться с задачами технологического развития страны [2]. Возможные пути реализации всех этих требований являются предметом дискуссий.

Исследования, проведенные Центром социального прогнозирования и маркетинга в 2005–2011 годах в масштабах Российской Федерации, свидетельствуют о доминировании следующих причин недостаточной эффективности работы научных учреждений (выстроены в естественной иерархии): запаздывание технологической модернизации экономики  $\Rightarrow$  дефицит финансов для проведения исследований  $\Rightarrow$  несовершенство администрирования науки  $\Rightarrow$  дефицит высококвалифицированных исследователей  $\Rightarrow$  неподготовленность менеджмента сферы науки к трансферу научного продукта в инновационное товарное производство.

Поэтому укрепление кадрового потенциала науки и всех звеньев приведенной выше цепочки на современной стадии социально-экономического развития России – двуединая задача. Она выступает как производная от доминантной роли в экономике инновационного развития, и как предпосылка развития общего интеллектуального потенциала страны. Кадровая политика в сферах профессионального образования и науки имеет не столько узковедомственную цель, сколько направлена на решение общегосударственной задачи модернизации экономики.