



**ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ РАЗВИТИЯ НАУКИ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

**Л.Э. Миндели,
В.Е. Чистякова**

**СТРУКТУРА И ДИНАМИКА
КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА
РОССИЙСКОЙ НАУКИ**

**МОСКВА
2016**

УДК 001(470+571)
ББК 72.4(2)
М61

Миндели Л.Э., Чистякова В.Е.

Структура и динамика кадрового потенциала российской науки. – М.: ИПРАН РАН, 2016. – 34 с. ISBN 978-5-91294-084-2

Цель настоящей работы – исследование структуры и динамики кадрового потенциала российской науки.

В процессе исследования были использованы методы системного, статистического и сравнительного анализа, а также подготовленные ОЭСР статистические сборники, обобщены данные Росстата за конкретный отрезок времени.

После изучения позиций кадрового потенциала отечественной науки в мировом контексте и пространстве, удалось охарактеризовать персонал, занятый исследованиями и разработками, в различных разрезах. Проведены международные сопоставления кадрового потенциала и финансирования исследований и разработок в России и странах ОЭСР. В итоге дана общая оценка современному состоянию российской науки.

УДК 001(470+571)
ББК 72.4(2)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Организации, выполняющие исследования и разработки	5
2. Характеристика персонала, занятого исследованиями и разработками	7
3. Характеристика исследователей	20
4. Гендерный аспект кадрового потенциала российской науки	24
5. Финансирование исследований и разработок	26
6. Общая оценка состояния российской науки	30
Источники и литература	34

ВВЕДЕНИЕ

Дефицит высококвалифицированных специалистов в различных научных областях – ключевая проблема, с которой сегодня сталкиваются отечественные производственные компании, ориентированные на инновационное развитие. Кадровый голод в экономике в целом, но особенно – в сфере интеллектуальной деятельности, усугубляет неблагоприятная демографическая ситуация. Она обусловлена не только естественным сокращением рождаемости, но и негативным влиянием образовавшейся когда-то «демографической ямы». Не случайно кадровая политика в области науки включена в перечень приоритетных задач общегосударственной политики модернизации общественно-экономической жизни Российской Федерации.

Укрепление кадрового потенциала в сфере науки и профессионального образования – задача двуединая. Будучи производной от доминантной роли в экономике инновационного развития, она не отделима от этих сфер. Очевидно, что подготовка квалифицированных кадров и оптимальное использование интеллектуальных человеческих ресурсов имеют первостепенное значение для подъема экономики всех субъектов Российской Федерации и вхождения ее в мировое экономическое пространство. Рыночная экономика предъявляет повышенные требования к качеству рабочей силы, ее образовательному и профессиональному уровню, степени ее социальной мобильности. Дальнейший рост промышленного производства и ВВП, предполагаемый региональными планами развития на долгосрочный период, будет во многом зависеть от того, насколько удастся обеспечить реальный сектор экономики квалифицированными специалистами, решить проблемы, обусловленные несбалансированностью рынка труда и рынка образовательных услуг.

Результаты данного исследования могут быть использованы Минобрнауки России, ФАНО России, иными заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, а также другими научными организациями, в частности при формировании и реализации государственных программ развития Российской Федерации, включающих планы и проекты исследований в отдельных отраслях (секторах) экономики по приоритетным направлениям науки и технологий.

1. ОРГАНИЗАЦИИ, ВЫПОЛНЯЮЩИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ

Говоря о современном состоянии российской науки, следует отметить общее сокращение за 14 лет (2000–2014) числа организаций, выполняющих исследования и разработки (табл. 1.1).

Больше всего пострадали организации, специализирующие на внедрении результатов научной деятельности. Так, число проектных и проектно-изыскательских организаций сократилось более чем на 60%. Число научно-исследовательских организаций снизилось на 37%.

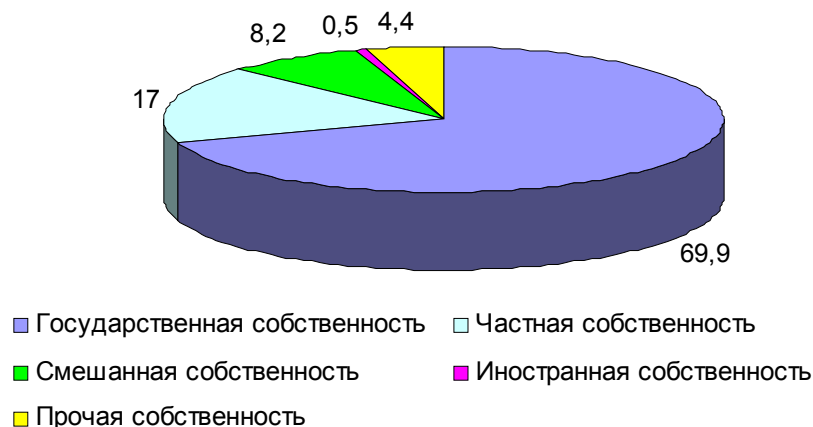
Сегодня абсолютное большинство организаций (69,9%), ведущих научно-исследовательскую деятельность, находятся в государственной собственности (рис. 1.1) и относятся к предпринимательскому госсектору (рис. 1.2). Частному сектору принадлежат 17% организаций, а 8,2% – смешанному. В иностранной собственности находится всего лишь 0,5% организаций, занятых исследованиями и разработками.

Таблица 1.1
Организации, выполняющие исследования и разработки, по типам

	2000	2010	2011	2012	2013	2014	Изменение за 2000–2014
Всего	4099	3492	3682	3566	3605	3604	сокращение на 12,1%
Научно-исследовательские организации	2686	1840	1782	1744	1719	1689	сокращение на 37,1%
Конструкторские, проектно-конструкторские и технологические организации	318	362	364	338	331	317	сокращение на 0,3%
Проектные и проектно-изыскательские организации строительства	85	36	38	33	33	32	сокращение на 62,3%
Опытные заводы	33	47	49	60	53	53	рост на 60,6%
Высшие учебные заведения	390	517	581	560	671	700	рост на 79,5%
Промышленные предприятия	284	238	280	274	266	275	сокращение на 3,1%
Прочие	303	452	588	557	532	538	рост на 77,5%

Источник: [1].

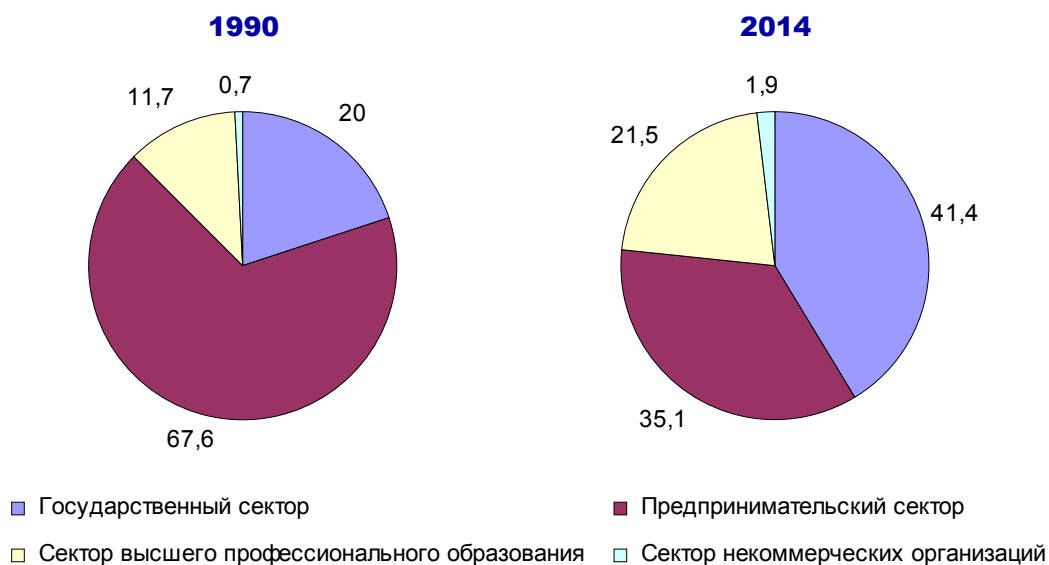
Рисунок 1.1
Распределение организаций, выполняющих исследования и разработки, по формам собственности, 2014 (%)



Источник: рассчитано по данным [2].

Анализ распределения организаций, выполняющих исследования и разработки, по секторам деятельности свидетельствует о заметном, более чем в два раза, росте доли организаций государственного сектора в общей численности научных организаций (с 20% в 1990 г. до 41,4% в 2014 г.). Причем происходит это на фоне существенного падения удельного веса организаций предпринимательского сектора (с 67,6% в 1990 г. до 35,1% в 2014 г.). Доля сектора высшего образования выросла (с 11,7% в 1990 г. до 21,5% в 2014 г.).

Рисунок 1.2
Распределение организаций, выполняющих исследования и разработки, по секторам науки (%)



Источник: рассчитано по данным [1].

Заметно растет число организаций и в некоммерческом секторе. В настоящий момент его доля составляет 1,9%.

Приведенные данные свидетельствуют о настоятельной потребности стимулировать развитие исследований и разработок в сфере государственно-частного партнерства, равно как обеспечить и другие формы ее государственной поддержки.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРСОНАЛА, ЗАНЯТОГО ИССЛЕДОВАНИЯМИ И РАЗРАБОТКАМИ

Численность персонала, занятого исследованиями и разработками. Определение состава, структуры и масштаба научно-исследовательских ресурсов российской науки, особенно фундаментальной ее части, обусловлено необходимостью скорейшей оптимизации ее позиций в целях обеспечения инновационного роста и оценки их достаточности для реализации инновационной стратегии социально-экономического развития. Эти позиции, как правило, детерминируются качеством и уровнем квалификации трудовых ресурсов, формами их организации, экономической средой, структурой информационного обеспечения, системой образования и др. Эффективное использование научных ресурсов зависит от многих условий и факторов, в составе которых наиболее важную роль играют сложившаяся система ценностей, наличие эффективных механизмов стимулирования трудовой деятельности, институциональное обеспечение, степень социального расслоения общества и др.

Важнейший показатель кадрового потенциала науки – численность персонала, занятого исследованиями и разработками. Фактически эта часть трудоспособных граждан является главной составляющей интеллектуального капитала страны.

Серьезной проблемой современной российской науки остается сокращение персонала, занятого исследованиями и разработками, в результате миграции ученых как в разные сферы отечественной экономики, так и за рубеж (рис. 2.1).

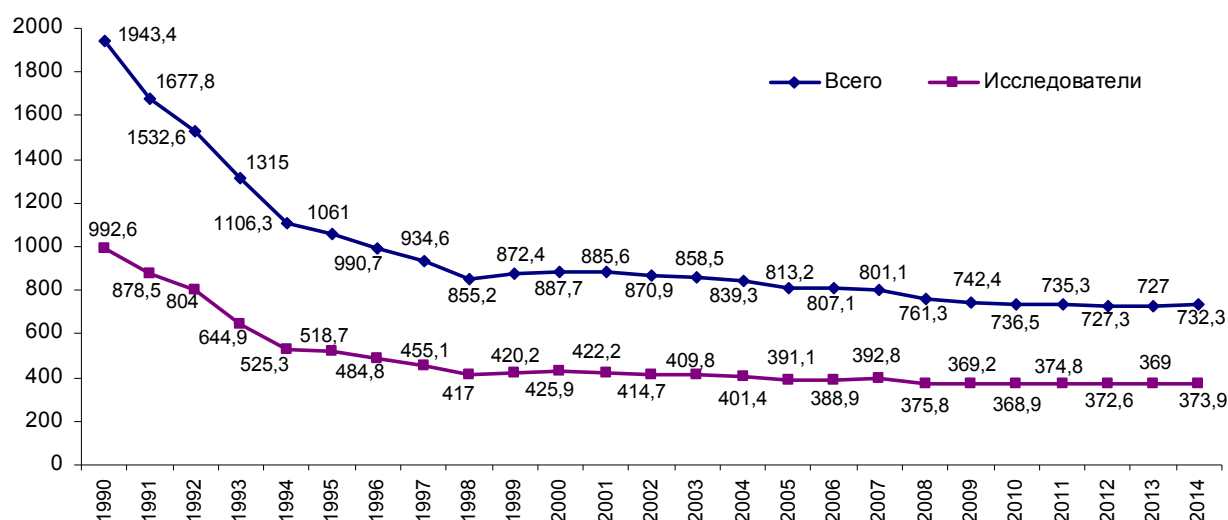
По сравнению с 1990 г. численность занятых в сфере науки составила лишь 37,7%. По отношению к общей численности занятых в экономике численность персонала сократилась с 2,6% в 1990 г. до 1% к настоящему времени [3].

Опыт экономически развитых стран свидетельствует о нарастании острого дефицита научных кадров, спрос на которые востребован быстро приумножающимися научно-техническими организациями. Эта проблема как никогда прежде актуальна сегодня для Российской Федерации, понесшей в 1990-е годы серьезные кадровые потери в науке и в экономике.

Согласно данным Росстата, 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 прискорбно – исследователей. В абсолютных цифрах численность персонала в научных организациях РФ за этот период сократилась примерно на 1 211 тыс. человек. Учитывая селективный отбор кадров для научной деятельности, длительный период их подготовки и достижения профессиональной зрелости, – это очень большая потеря.

Рисунок 2.1
Численность персонала, занятого исследованиями и разработками, и исследователей (тыс. человек)

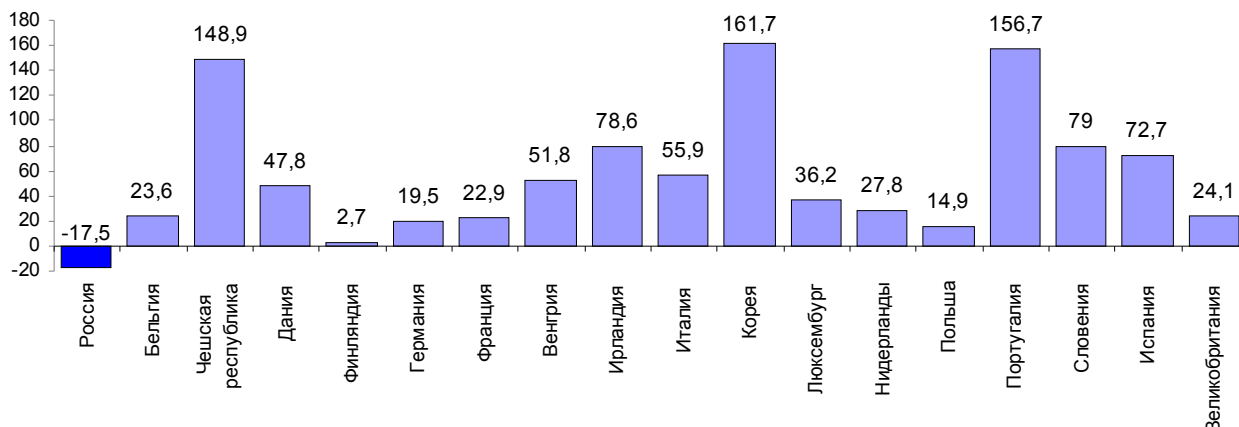


Источник: [1].

В отличие от нашей страны, численность научных кадров в большинстве государств с развитой рыночной экономикой с начала 2000-х годов устойчиво увеличивалась (рис. 2.2). На протяжении последнего десятилетия рост численности ученых в той или иной степени наблюдался 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.

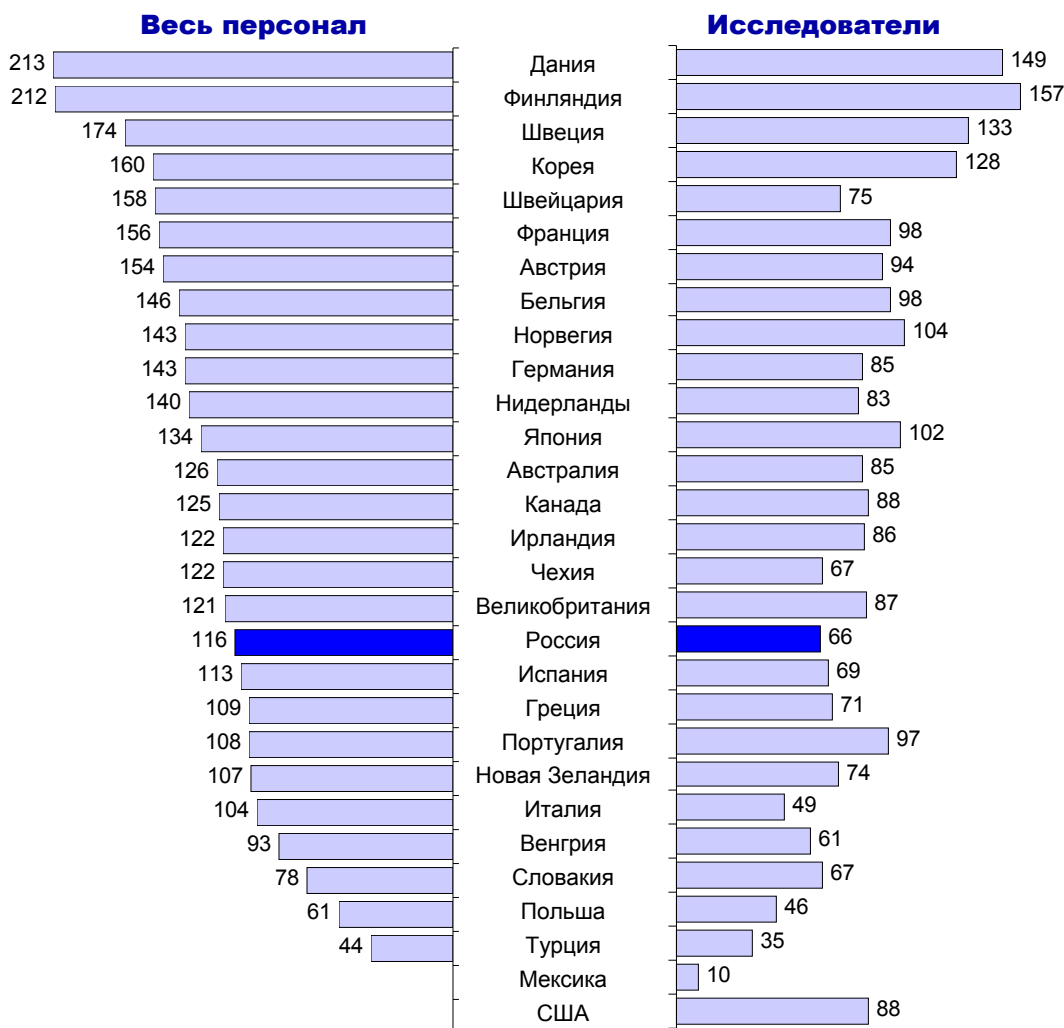
В последнее десятилетие переломить эту тенденцию пока не удалось, несмотря на ряд принятых мер. В итоге российская наука теряет свое главное богатство – интеллектуальный капитал, формирование которого происходило в течение длительного времени. Восполнить эти потери быстро невозможно по причине специфики научного труда: исследовательские навыки приобретаются постепенно, адаптация в науке специалистов из других сфер экономики – процесс сложный и тоже небыстрый.

Рисунок 2.2
Изменение численности персонала, занятого исследованиями и разработками, в некоторых странах ОЭСР (% к 2000 г.)



Источник: Россия (2014) – расчет ИПРАН; страны ОЭСР представлены в ЭПЗ – последний год, по которому имеются данные, – рассчитано по данным [4].

Рисунок 2.3
Численность персонала, занятого исследованиями и разработками, в расчете на 10 тыс. человек занятых в экономике России и странах ОЭСР (в ЭПЗ, человеко-лет)



Источник: Россия (2014) – расчет ИПРАН; страны ОЭСР – последний год, по которому имеются данные – рассчитано по данным [4].

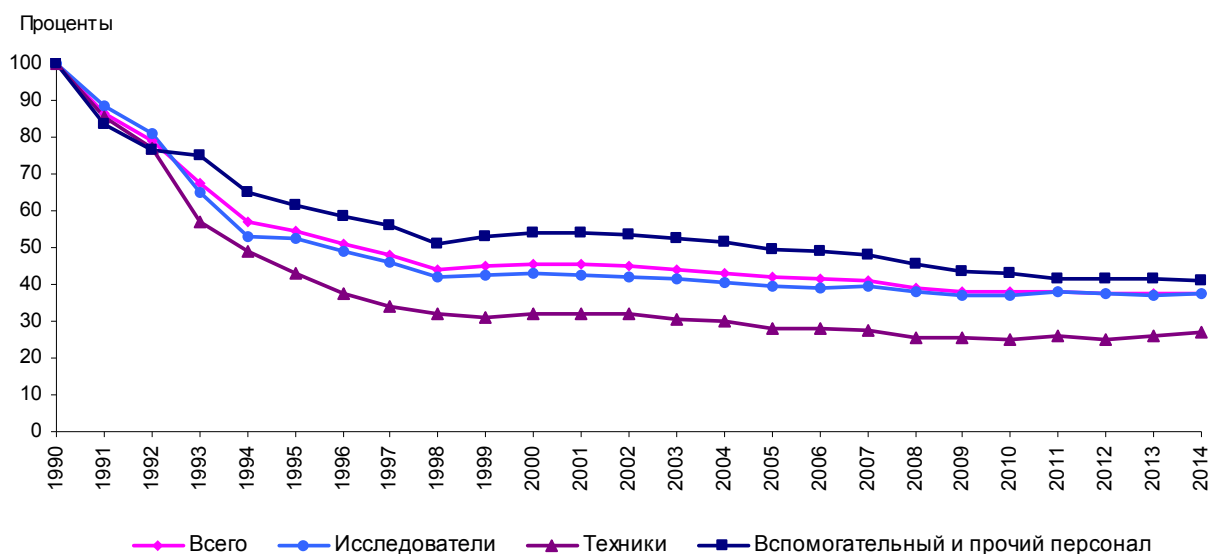
Оценить современную ситуацию в области кадрового обеспечения российской науки можно на основе межстрановых сопоставлений (рис. 2.3). По показателю численности исследователей на 10 тыс. занятых в экономике РФ занимает одно из последних мест среди стран с развитыми инновационными системами или активно их создающими. Причем это отставание постоянно увеличивается, так как практически во всех странах наблюдается рост численности исследователей.

Распределение персонала по категориям. Для рассматриваемого периода характерна неравномерная динамика численности различных категорий научных кадров (рис. 2.4).

В качестве позитивной тенденции отметим некоторое увеличение за 2014 г. численности персонала, занятого исследованиями и разработками, равно как численности исследователей и техников.

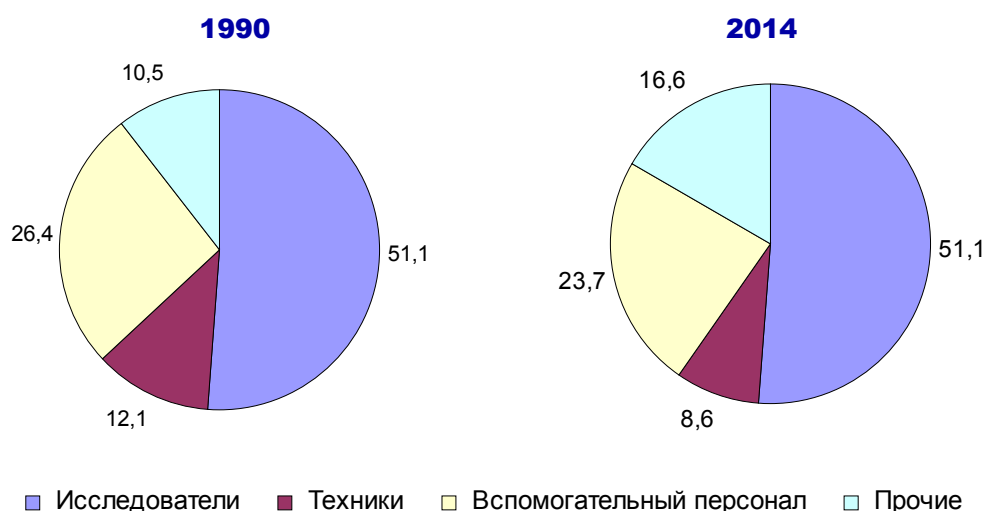
В настоящее время доля исследователей достигла уровня 1990 г., а именно 51,1% (рис. 2.5). Однако удельный вес техников сократился с 12,1% в 1990 г. до 8,6% в 2014 г. В то же время доля вспомогательного и прочего персонала за этот период возросла с 36,9% до 40,3%. Таким образом, в структуре кадров по сей день наблюдается диспропорция из-за начавшегося много лет назад перераспределения в сторону увеличения доли обслуживающего персонала за счет тех, кто занят непосредственно научной деятельностью. Если в 1990 г. на 100 исследователей приходилось 24 техника и 72 работника вспомогательного и прочего персонала, то в 2014 г. – 17 и 79 соответственно.

Рисунок 2.4
Динамика численности персонала, занятого исследованиями и разработками, по категориям (1990 г. = 100%)



Источник: рассчитано по данным [1].

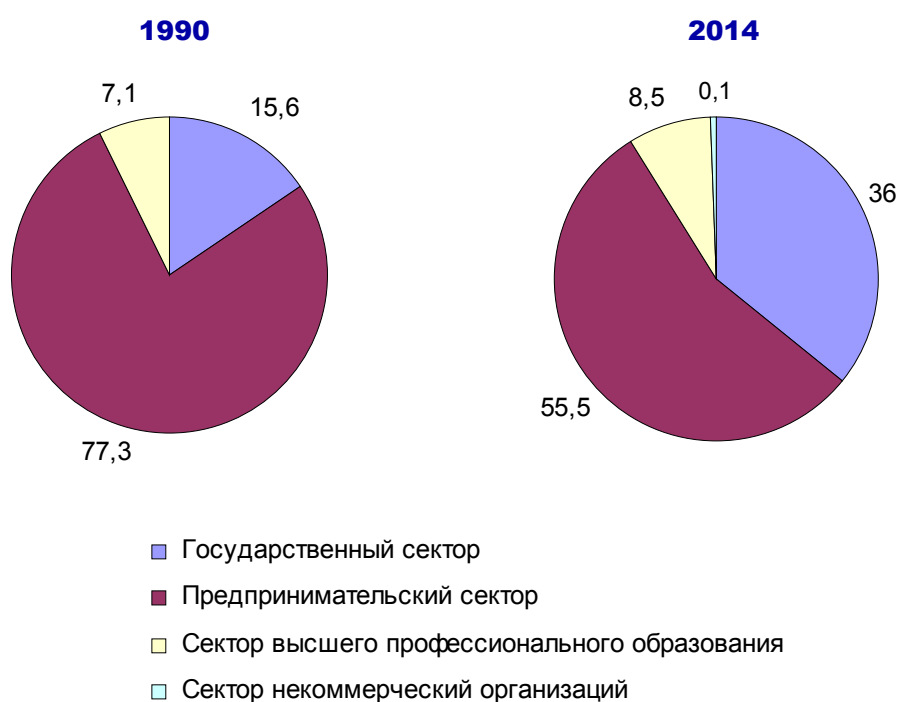
Рисунок 2.5
Структура персонала, занятого исследованиями и разработками,
по категориям, %



Источник: рассчитано по данным [1].

Распределение персонала по секторам деятельности. Анализ распределения персонала, занятого исследованиями и разработками, в государственном секторе показывает, что его доля на протяжении рассматриваемого времени растет: с 15,6% до 36% (рис. 2.6, табл. 2.1).

Рисунок 2.6
Распределение персонала, занятого исследованиями
и разработками, по секторам деятельности, %



Источник: рассчитано по данным [1].

Таблица 2.1
Численность персонала, занятого исследованиями
и разработками, по секторам деятельности

Год	Всего	Государственный сектор	Предпринимательский сектор	Сектор высшего образования	Сектор некоммерческих организаций
Численность персонала					
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
Распределение персонала					
1994	100	26,2	68,7	5,1	0,0
1995	100	26,6	68,5	4,9	0,0
1996	100	27,3	67,7	4,9	0,0
1997	100	28,6	66,5	4,9	0,0
1998	100	29,8	65,3	4,8	0,0
1999	100	29,6	65,6	4,7	0,0
2000	100	28,8	66,5	4,6	0,1
2001	100	28,9	66,1	4,9	0,1
2002	100	29,6	65,3	5,1	0,1
2003	100	29,8	65,1	5,0	0,1
2004	100	30,8	64,0	5,2	0,0
2005	100	33,5	61,1	5,4	0,0
2006	100	34,1	60,3	5,5	0,1
2007	100	34,0	59,7	6,1	0,2
2008	100	34,3	59,3	6,2	0,2
2009	100	35,1	58,2	6,5	0,2
2010	100	35,2	57,4	7,2	0,2
2011	100	34,7	57,1	8,1	0,2
2012	100	32,1	59,4	8,3	0,2
2013	100	36,0	55,7	8,1	0,1
2014	100	36,0	55,4	8,5	0,1

Источник: рассчитано по данным [1].

Предпринимательский сектор науки был оставлен не только без финансовой поддержки государства, но и без каких-либо внятных целевых ориентиров на развитие структуры экономики, что способствовало бы формированию заказа на исследования. Можно сказать, что прикладная наука в ходе реформ была брошена на произвол судьбы. 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 этот сектор переориентирован на решение примитивных задач по освоению далеко не самых передовых зарубежных технологий. Доля персонала предпринимательского сектора сократилась с 77,3% в 1990 г. до 55,4% в 2014 г.

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

Можно отметить позитивные сдвиги в секторе высшего образования. Этому способствует мощная государственная поддержка, цель которой – вовлечение преподавателей, аспирантов и студентов в научные исследования. В целом эта поддержка отвечает принятому правительством курсу, ориентированному на обеспечение интеграции науки и образования.

Доля сектора высшего образования в структуре научных кадров в 2014 г. поднялась до 8,5% по сравнению с 5,1% в 1994 г.

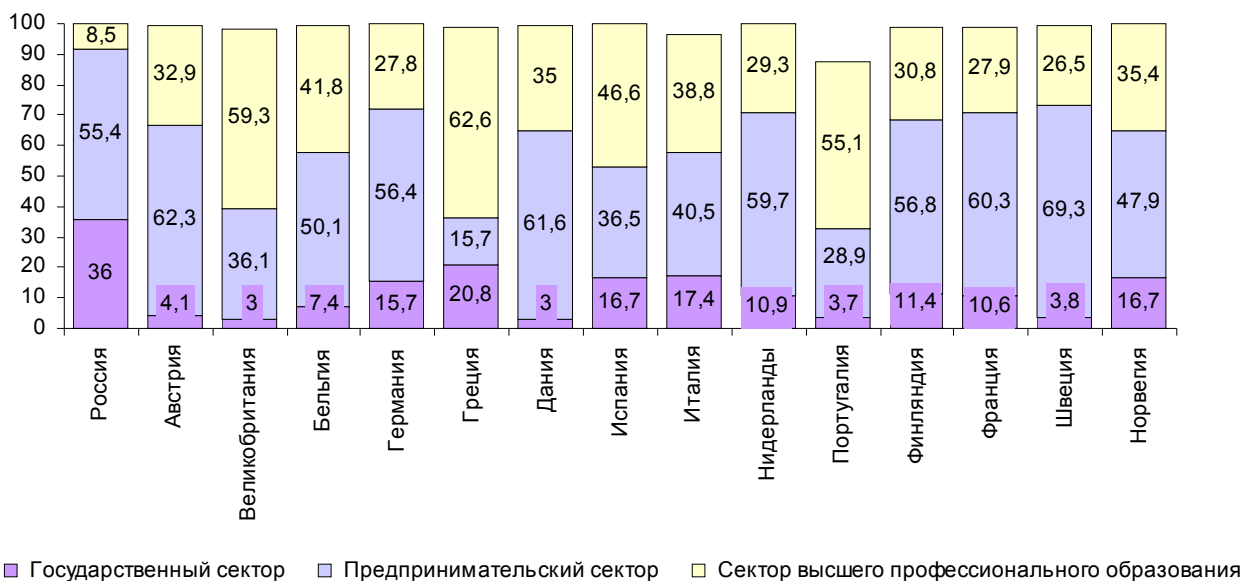
Вплоть до 2012 г. росла численность персонала в секторе некоммерческих организаций. Однако за последние два года отмечается резкое, почти в 2 раза, сокращение численности персонала, занятого исследованиями и разработками. Доля его по-прежнему мала и составляет менее 1%.

Для сравнения приведем данные о распределении численности исследователей по основным секторам науки в России и странах ОЭСР (рис. 2.7).

Заметить различия в распределении численности исследователей по секторам деятельности между Россией и странами ОЭСР нетрудно. 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.

В России доля исследователей в предпринимательском секторе тоже довольно высока, но высока она и в государственном секторе, на фоне низкого удельного веса исследователей в вузовском секторе.

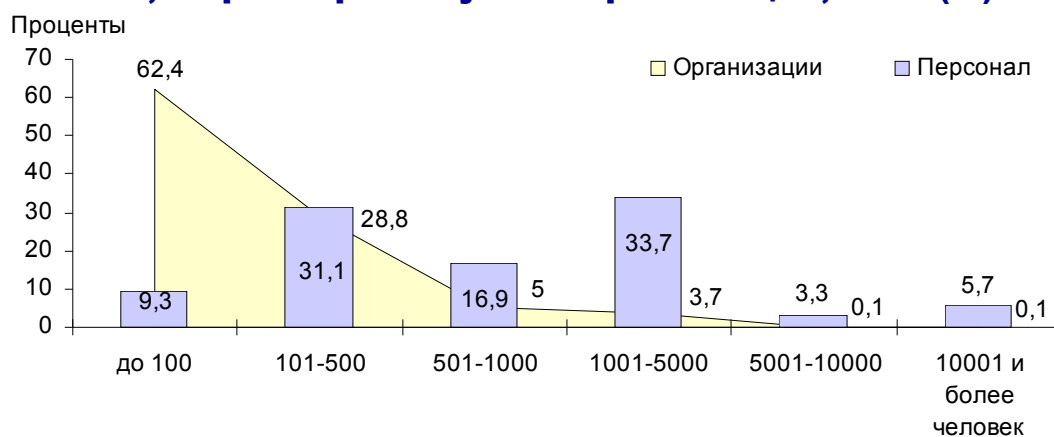
Рисунок 2.7
Распределение численности исследователей по основным секторам науки в России и странах ОЭСР (% к итогу)



Источник: Россия – данные за 2014 г. – расчет ИПРАН; страны ОЭСР – последний год, по которому есть данные, – рассчитано по данным [4].

Распределение персонала по размерам научных организаций. Более половины научных организаций сегодня (62,4%) – это не крупные организации с численностью занятых менее 100 человек (рис. 2.8). На них приходится чуть более 9% персонала, занятого исследованиями и разработками. Основная часть научных работников (почти 65%) сконцентрирована в двух группах организаций: с численностью 101–500 человек и 1001–5000 человек, которые составляют немногим более трети (32,5%) всех научных организаций.

Рисунок 2.8
Распределение персонала, занятого исследованиями и разработками, по размерам научных организаций, 2014 (%)



Источник: рассчитано по данным [2].

Незначительную долю (0,2% от общего числа организаций) составляют крупные научно-технические комплексы с численностью занятых более 5 тыс. человек, в них сконцентрировано 9% научного потенциала страны.

Распределение персонала по регионам РФ. За 1994–2014 гг. усилилась концентрация исследовательских кадров в основных научных центрах. Если в 1994 г. в Центральном экономическом районе (ныне Центральный федеральный округ) занятые исследованиями и разработками составляли 47,3%, то к настоящему времени их уже более половины (52%). Далее со значительным отрывом следуют Приволжский (14,7%), Северо-Западный (13,2%), Сибирский (7,4%) и Уральский (6,2%) округа (рис. 2.9), т.е. те регионы, где расположены крупные города.

Рисунок 2.9
Распределение персонала, занятого исследованиями и разработками, по федеральным округам*, %



* Северо-Кавказский федеральный округ стал выделяться статистикой Росстата с 2009 г., Крымский – с 2014 г.

Источник: рассчитано по данным [2].

С одной стороны, огромные размеры территории страны и разнообразные природно-климатические условия являются очевидными конкурентными преимуществами России. С другой стороны, крайне неравномерное размещение научного потенциала по территории РФ ведет к серьезным диспропорциям в уровне развития

науки в регионах и влияет на их экономическое и социальное развитие. Последствия такой неравномерности в распределении научных кадров по территории России усугубились сокращением возможностей для межрегиональной миграции специалистов, в частности, в связи с лавинообразным ростом транспортных тарифов.

Национальная хозяйственная система страны включает экономику 85 субъектов Федерации, которые очень отличаются не только по размеру территории, численности населения, человеческому капиталу, запасам минерально-сырьевых ресурсов, производственно-технологическому, научно-техническому потенциалам, но также и по результатам хозяйственной деятельности – выпуску продукции, доходам и расходам населения, производительности труда и другим параметрам. Можно утверждать, что потребности и возможности социально-экономического развития субъектов Федерации неравнозначны, и эту особенность нельзя не учитывать в процессе стратегического управления, при прогнозировании стратегических ориентиров и путей их достижения. В настоящее время, как известно, этот фактор недостаточно принимается во внимание, в частности при формировании бюджетов субъектов РФ, экономика которых носит разномасштабный характер и оказывает различное влияние на результаты социально-экономического развития страны.

В условиях, когда указанная диспропорция не может быть преодолена даже в течение длительного времени, крайне важно создать условия для равного доступа всех регионов к результатам проводимых в стране исследований, сосредоточить в крупных научных центрах академические учреждения. Это позволит концентрировать кадровый потенциал и исследовательскую базу, обеспечивать доступ к дорогостоящему научному инструментарию широкому кругу научных сотрудников.

Поэтому сближение уровней развития регионов и формирование условий для их равного доступа к результатам проводимых в стране исследований – крайне актуальная задача государственной научно-технической политики. Ее решение может быть достигнуто путем использования практики межрегионального научного взаимодействия. На федеральном уровне для консолидации и сближения уровней развития регионов необходимо:

- содействовать формированию и развитию региональных научно-инновационных комплексов;
- усилить взаимодействие федеральных и региональных властей в части регулирования научно-инновационной сферы;
- сформировать региональные инновационные кластеры технико-внедренческих особых экономических зон, создавать наукограды и технопарков как важнейших составляющих национальной инновационной системы;
- стимулировать межрегиональную научно-технологическую кооперацию и инновационное взаимодействие;
- увеличить финансовую составляющую инновационного развития регионов за счет предоставления соответствующих субсидий.

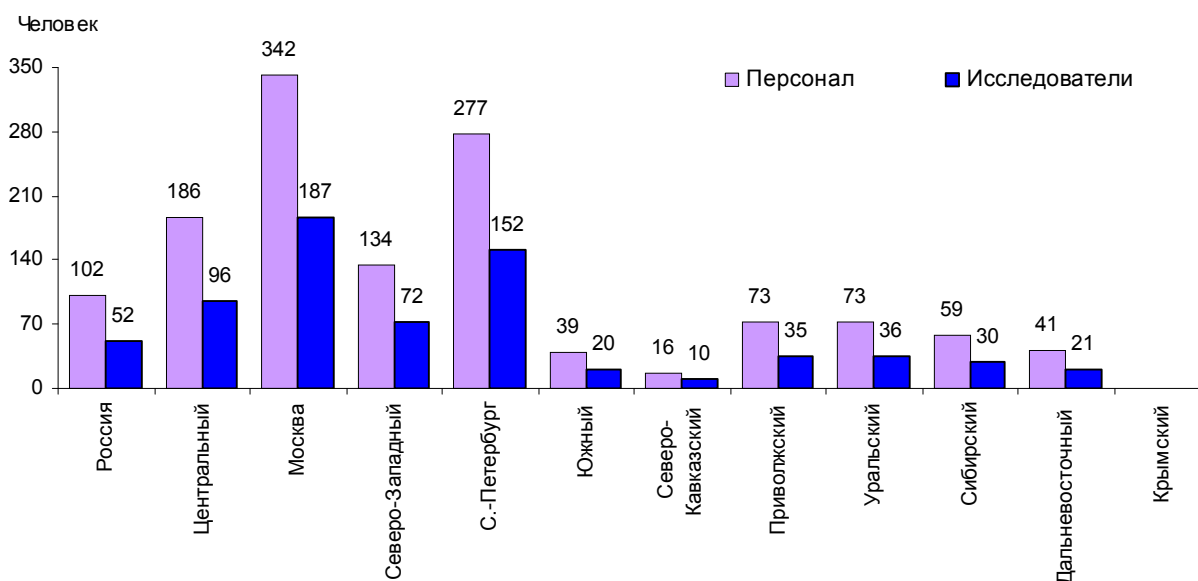
В Центральном федеральном округе лидирующее положение занимает Москва, где сконцентрировано 32,7% всего научного потенциала и порядка 63% научных кадров самого Центрального округа.

Второй крупнейший научный центр – Санкт-Петербург, здесь работают 10,7% научных кадров РФ и более 80% Северо-Западного региона.

В условиях ограниченности ресурсов важное значение для развития фундаментальных исследований имеет сосредоточение в крупных научных центрах академических учреждений. Это позволяет концентрировать кадровый потенциал и исследовательскую базу, обеспечивать доступ к дорогостоящему научному инструментарию для широкого круга научных работников.

Численность персонала на 10 тыс. занятых в экономике также существенно различается по субъектам федерации (рис. 2.10). Выше всего этот показатель (персонала и исследователей) опять же в Центральном и Северо-Западном федеральных округах, а ниже – в Северо-Кавказском, Южном и Дальневосточном.

Рисунок 2.10
Численность персонала и исследователей на 10 тыс. занятых в экономике по субъектам федерации*: 2014 (чел.)

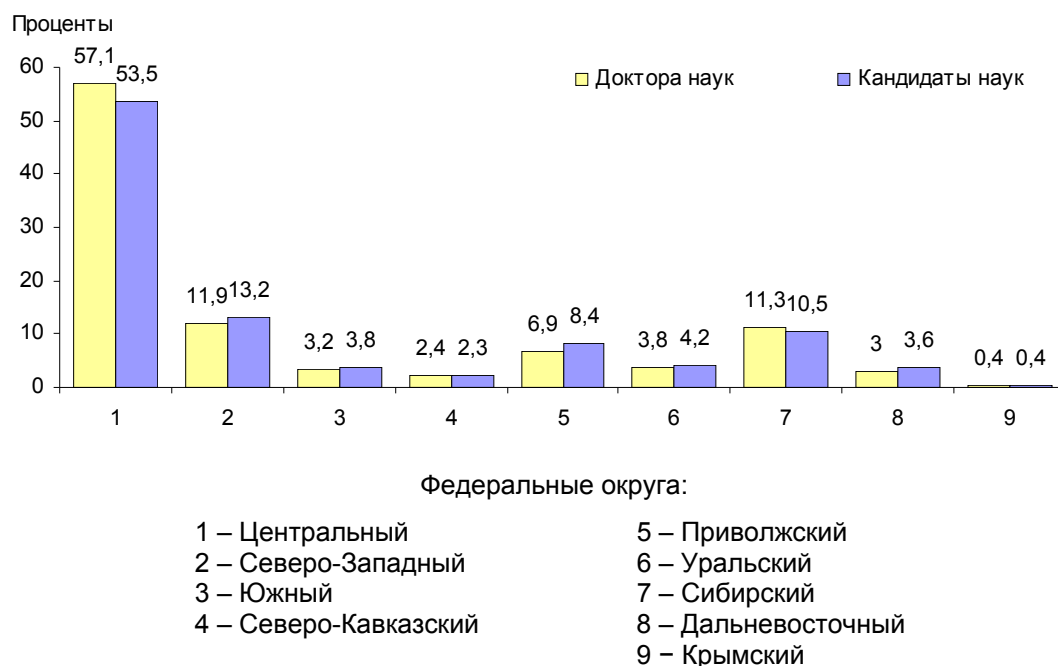


* Крымский федеральный округ – нет данных.

Источник: рассчитано по данным [2].

Распределение по регионам научных сотрудников высшей квалификации также неравномерно (см. рис. 2.11). Более половины лиц, имеющих ученую степень доктора и кандидата наук, находятся в Центральном федеральном округе: соответственно 57,1% и 53,5%. На втором месте по этому показателю – Северо-Западный округ. Здесь численность лиц с учеными степенями составляет более 25%.

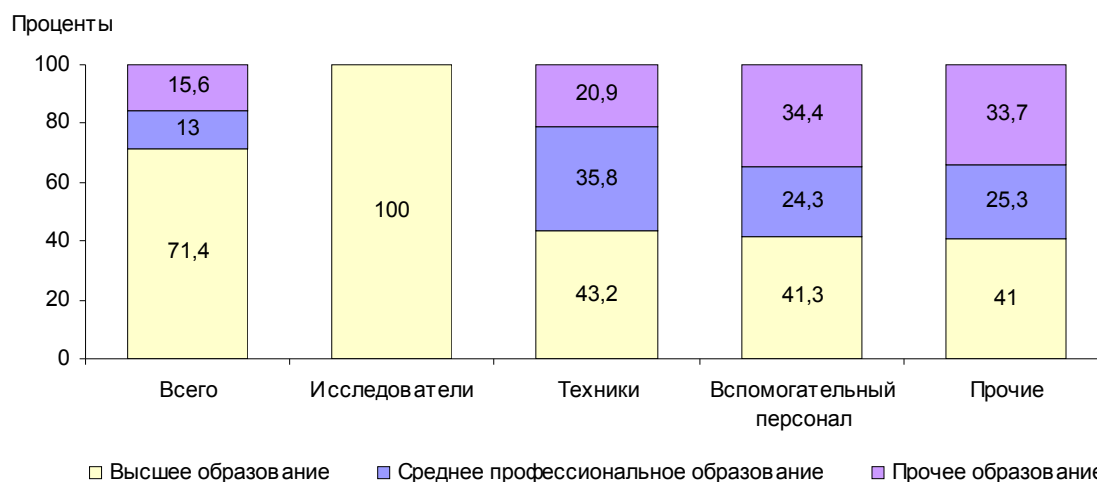
Рисунок 2.11
Распределение докторов и кандидатов наук по федеральным округам, 2014 (%)



Источник: рассчитано по данным [2].

Распределение персонала по уровню образования и квалификации. Более 70% отечественного персонала, занятого в научной сфере, имеет высшее и 13% среднее профессиональное образование (рис. 2.12). Для сравнения заметим, что среди занятых в российской экономике в 2014 г. высшее образование имели 32,2%, а среднее профессиональное – более 44% [3].

Рисунок 2.12
Структура персонала, занятого исследованиям и разработками, по уровню образования, 2014 (%)

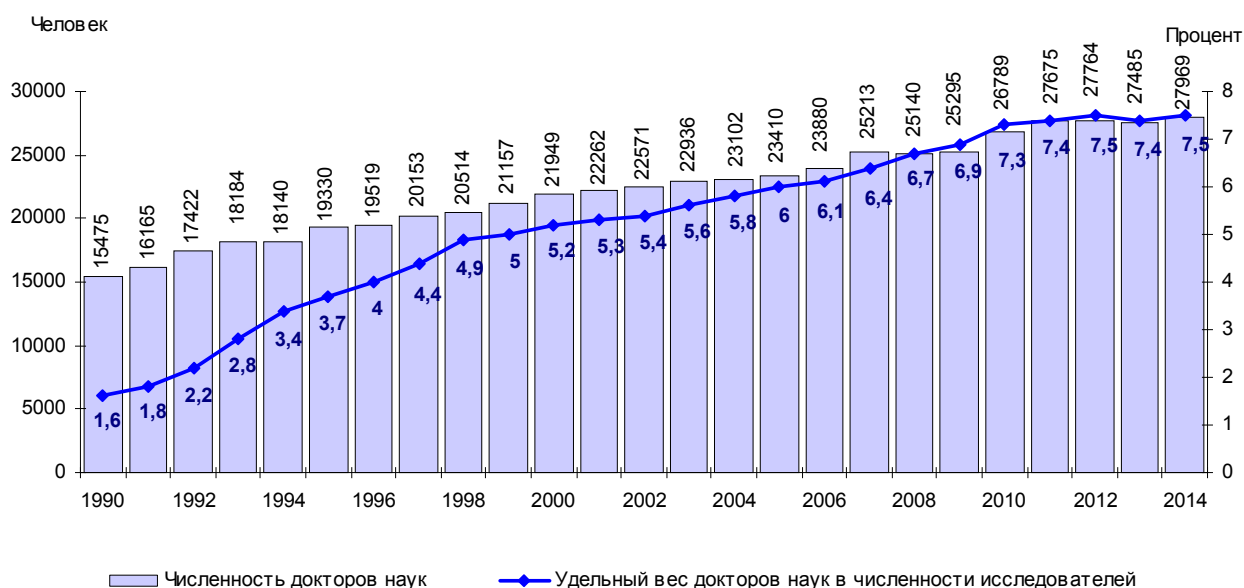


Источник: рассчитано по данным [1].

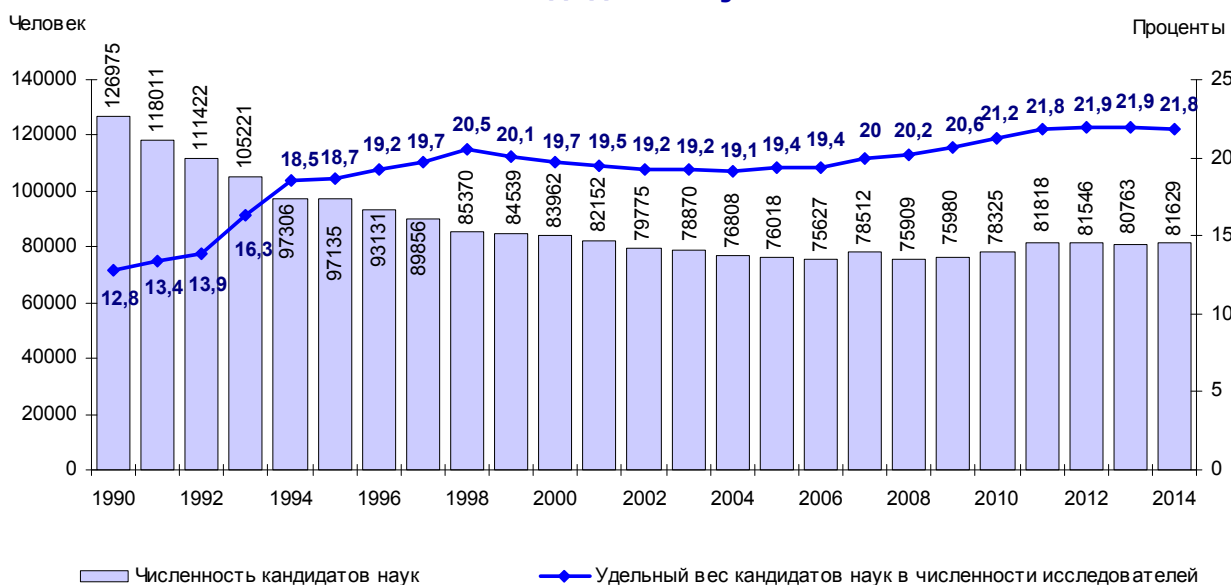
На фоне снижения уровня занятости в науке наблюдается рост доли исследователей, имеющих ученые степени: с 14,4% в 1990 г. до 29,3% в 2014 г. В какой-то степени это обусловлено абсолютным ростом численности в их составе докторов наук, которая выросла по сравнению с 1990 г. более чем на 80% и в 2014 г. достигла 28 тыс. человек, или 7,5% общей численности исследователей (рис. 2.13).

Рисунок 2.13
Исследователи с учеными степенями (чел.)

Доктора наук



Кандидаты наук



Источник: рассчитано по данным [1].

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ

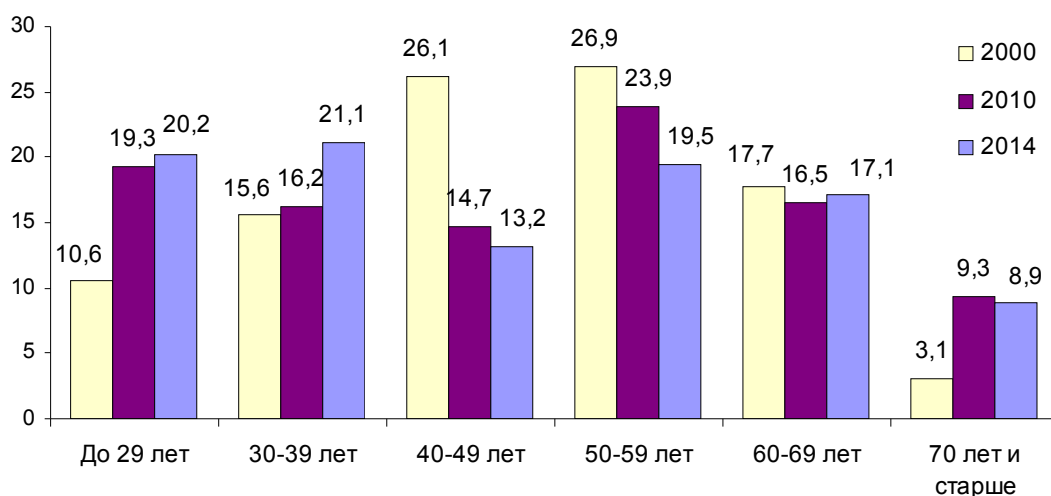
Возрастная структура исследователей. Возрастное распределение исследователей считается одной из характеристик эффективности научно-исследовательской деятельности. Известно, что результативность и производительность труда работников во многом определяется эффективностью их возрастной структуры, которая ухудшается по мере сокращения доли наиболее активной части исследователей.

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 14 лет более чем на 9% (рис. 3.1). Однако такой динамики недостаточно для воспроизводства кадрового потенциала, поэтому проблема «старения» научных кадров по-прежнему актуальна.

На рисунке хорошо видна 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 примерно половина исследователей старше 50 лет.

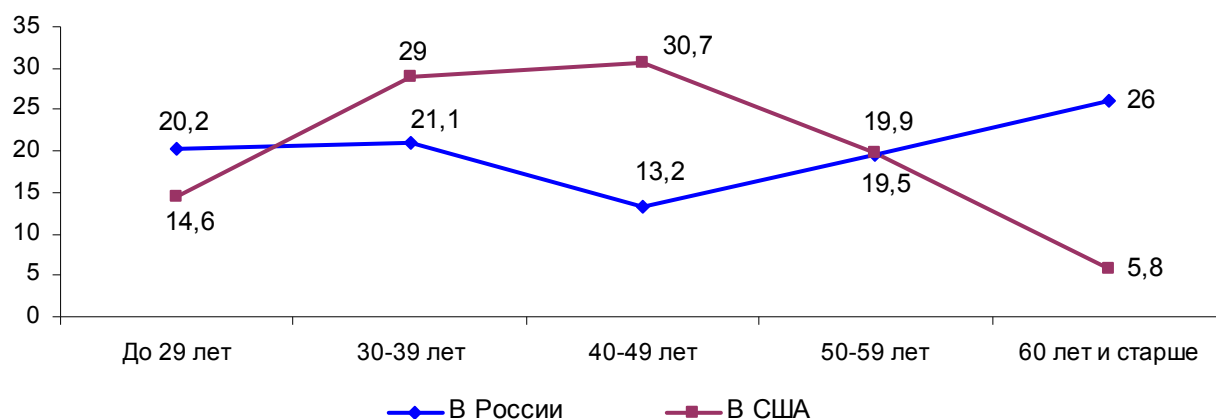
Возрастная структура исследователей в России в значительно отличается от аналогичной структуры научных организаций экономически развитых стран, например США (рис. 3.2).

Рисунок 3.1
Распределение исследователей по возрастным группам, %



Источник: рассчитано по данным [1].

Рисунок 3.2
Возрастная структура исследователей в России и в США (%)



Источник: Россия (2014) – рассчитано ИПРАН; США – [5].

В качестве положительной тенденции отметим снижение порога среднего возраста исследователей: в 2014 г. он составил 47 лет (табл. 3.1). При этом средний возраст исследователей заметно превышает средний возраст занятых в экономике России (в 2014 г. он составлял, по данным Росстата, 40,4 лет) [3]. У исследователей с ученой степенью доктора наук порог среднего возраста повысился до 63,3 лет, а у кандидатов наук – снизился до 51,2 лет.

Таблица 3.1
Средний возраст исследователей (лет)

	2000	2010	2011	2012	2013	2014
Исследователи	48,3	43,2	47,9	47,8	47,1	47,0
Доктора наук	60,2	62,2	63,0	63,2	62,9	63,3
Кандидаты наук	52,3	46,8	52,4	52,3	51,5	51,2

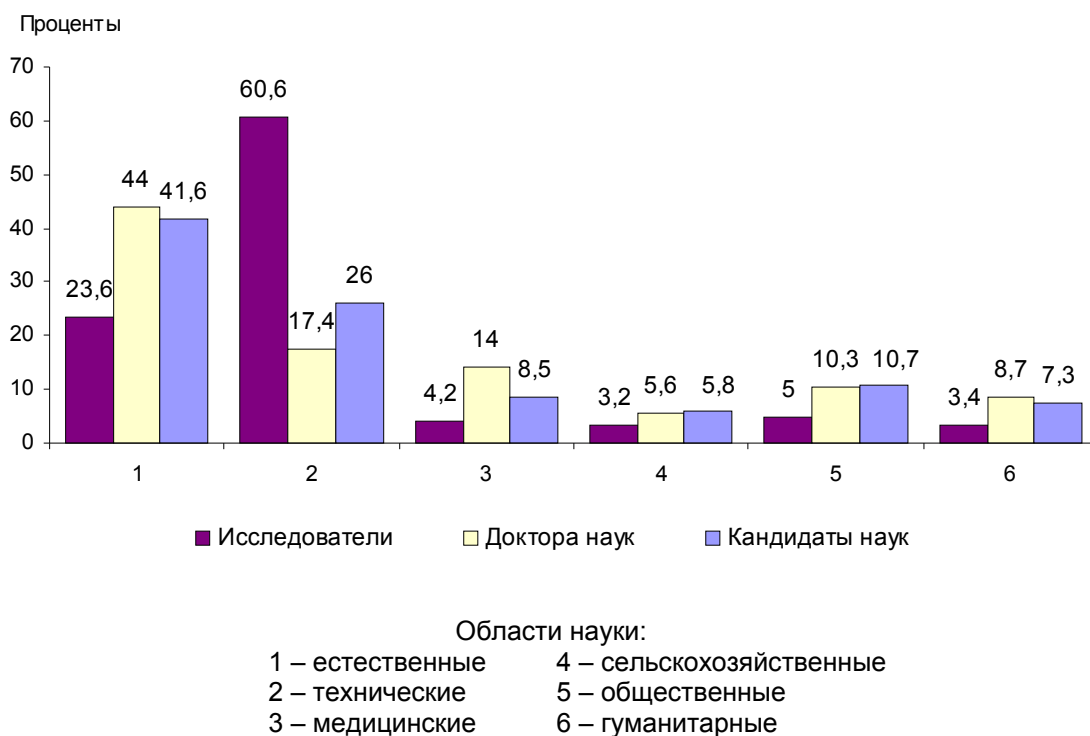
Источник: [1].

Такое явление, как «старение» научных сообществ, в той или иной степени наблюдается во всех развитых странах. Это своего рода отголосок быстрого создания национальных научно-технических систем в 1960–1970 гг., знаменовавшего 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 и научных дискуссий. Широко известны исследования в этой области, проведенные американским психологом Г. Леманом [6], который установил, что максимум продуктивности приходится на возраст ученого 30-39 лет. Пики творчества зависят от специфики отрасли знания: для физиков это 32–33 года, для математиков – 23, для физиологов – 35–39 лет, для астрономов – 40–44 года. Внутри темы «возраст ученого и научное творчество» можно выделить, по крайней мере, три раздела: возраст и крупные научные достижения; возраст и продуктивность среднего научного сотрудника; возраст и освоение новых научных направлений [7].

Распределение исследователей по областям науки. Отраслевая структура исследователей является наиболее стабильной, не подверженной резким колебаниям характеристик научных кадров. На протяжении многих лет основная часть исследователей традиционно занимается техническими науками: их доля в 2014 г., как и в 1990 г., достигала более 60%. 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% (рис. 3.3).

Рисунок 3.3
Распределение исследователей по областям науки, 2014 (%)



Источник: рассчитано по данным [1].

Таким образом, еще одна статистически неблагоприятная тенденция в структуре кадрового потенциала – консервация сосредоточения подавляющей части кадров в технических областях науки, в то время как в ведущих зарубежных странах опережающими темпами развиваются гуманитарные области знания.

В связи с планами по реформированию отечественного академического сектора науки особый интерес представляет анализ неуниверситетского академического сектора науки развитых стран. Так, в Германии этот сектор представлен рядом научных обществ (ассоциаций), из которых наиболее крупными являются Объединение (Ассоциация) имени Гельмгольца; Научно-исследовательское общество Готтфрида Вильгельма Лейбница; Общество Макса Планка; Общество Фраунхофера [8].

В целом в неуниверситетском секторе науки Германии, как и в академическом секторе науки России, преобладают специалисты естественных и технических наук (табл. 3.2).

Доля ученых естественных специальностей в академическом секторе российской науки несколько выше, чем, например, в неуниверситетском секторе науки Германии (56 и 45% соответственно), в то время как доля специалистов технических специальностей – ниже (13 и 26%). Такое отличие можно объяснить тем, что в российской академической науке преобладают организации естественнонаучного профиля, а ряд институтов технического профиля был выведен из состава АН СССР в 1960-х годах. В то же время в Германии неуниверситетский сектор включает ряд научных организаций прикладной направленности, входящих, в частности в Общество Фраунхофера.

Наука не в состоянии дать убедительный ответ на вопрос относительно общественной отдачи исследований и разработок по причине самой специфики этого вида деятельности – непредсказуемости и отложенности практических результатов от того или иного достижения фундаментальной науки и зависимости от востребованности этих результатов со стороны производителей.

Таблица 3.2
Структура персонала неуниверситетского сектора науки Германии и академического сектора науки России по отраслям науки, проценты

Страна	Годы	Естественные науки	Технические науки	Медицина	Сельскохозяйственные науки	Общественные и гуманитарные науки
Германия	2009	44,8	26,5	8,1	6,7	13,9
Россия: система академий наук (исследователи)	2014	55,7	12,9	10,0	4,7	16,7

По Германии данные представлены в эквиваленте полной занятости.

Источник: Германия – [8]; Россия – рассчитано по данным [1].

К тому же результаты науки нельзя предугадать заранее, невозможно предвидеть, какие направления исследований станут прорывными и обеспечат наибольший экономический эффект. Отсюда вытекает необходимость поддержания общей научной среды, а следовательно, и широкого поля исследований. Данное положение обуславливает осуществление базового финансирования институтов, которое дает ученым возможность проведения исследований в соответствии с их видением перспектив развития науки.

4. ГЕНДЕРНЫЙ АСПЕКТ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА РОССИЙСКОЙ НАУКИ

В России научным сообществом и государством практически не рассматривается такой аспект кадрового обеспечения научно-технологической деятельности, как женщины в профессии исследователя, хотя определенная статистика по этой проблеме собирается. Такая позиция в основном связана с культурными стереотипами и традициями страны, где гендерное неравенство считается «естественным». Между тем представительницы женского пола составляют значительную часть талантливой и активной молодежи. В России доля женщин в составе исследователей одна из самых высоких в мире – 40,5% на 1 января 2015 г. (рис. 4.1).

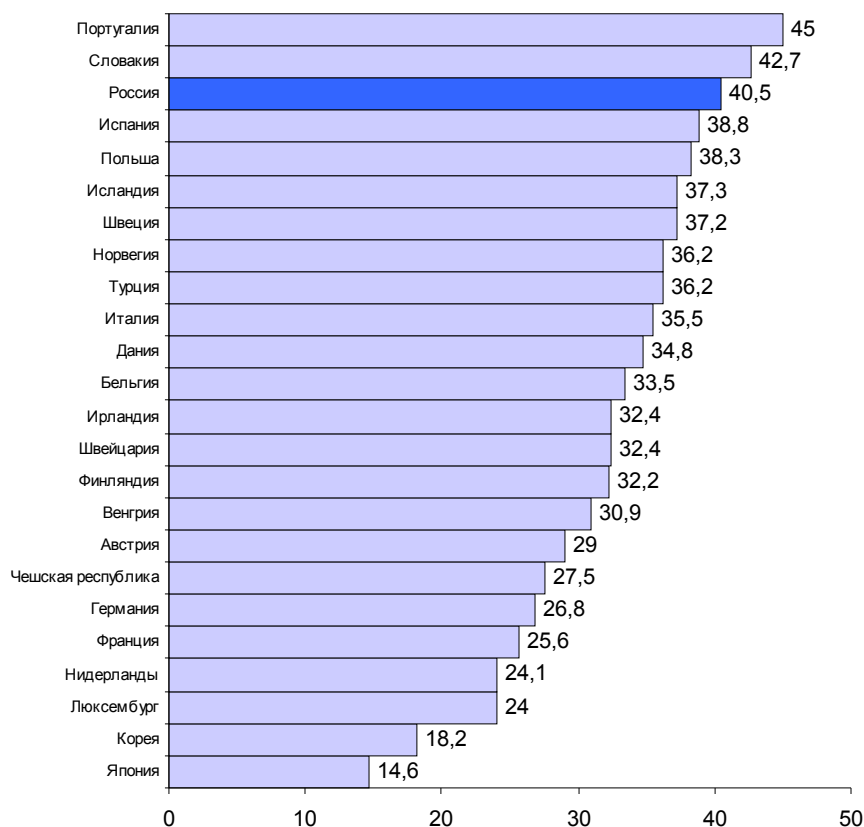
По этому показателю нашу страну опережают лишь Португалия (45%) и Словакия (42,7%). Для сравнения: доля женщин среди исследователей, например в Испании, составляет 38,8%, в Швеции – 37,2%, в Италии – 35,5%, в Финляндии – 32,2%, в Германии – 26,8%, во Франции – 25,6%, в Японии – 14,6%.

Однако, обращаясь к динамике статистических показателей, можно заметить, что уровень представительства наших женщин в науке, даже по самым обобщенным показателям, постоянно снижается, причем весьма интенсивно. При этом общая мировая тенденция свидетельствует об обратном: показатели участия женщин в науке растут. Таким образом, взгляд на российскую науку как на очень феминизированную явно преувеличен.

Статистические данные свидетельствуют, что тенденция сокращения численности женщин-исследователей сохраняется на протяжении ряда лет (рис. 4.2). Причем это сокращение носит как абсолютный, так и относительный характер и происходит на фоне сокращения кадрового потенциала отечественной науки в целом.

Рисунок 4.1

Доля женщин в составе исследователей в России и странах ОЭСР (%)



Источник: Страны ОЭСР – данные приведены по последнему году, по которому есть данные, рассчитано по [4]; Россия (данные за 2014 г.) – рассчитано по [1].

Рисунок 4.2

Женщины-исследователи и их удельный вес в общей численности исследователей



Источник: рассчитано по [2].

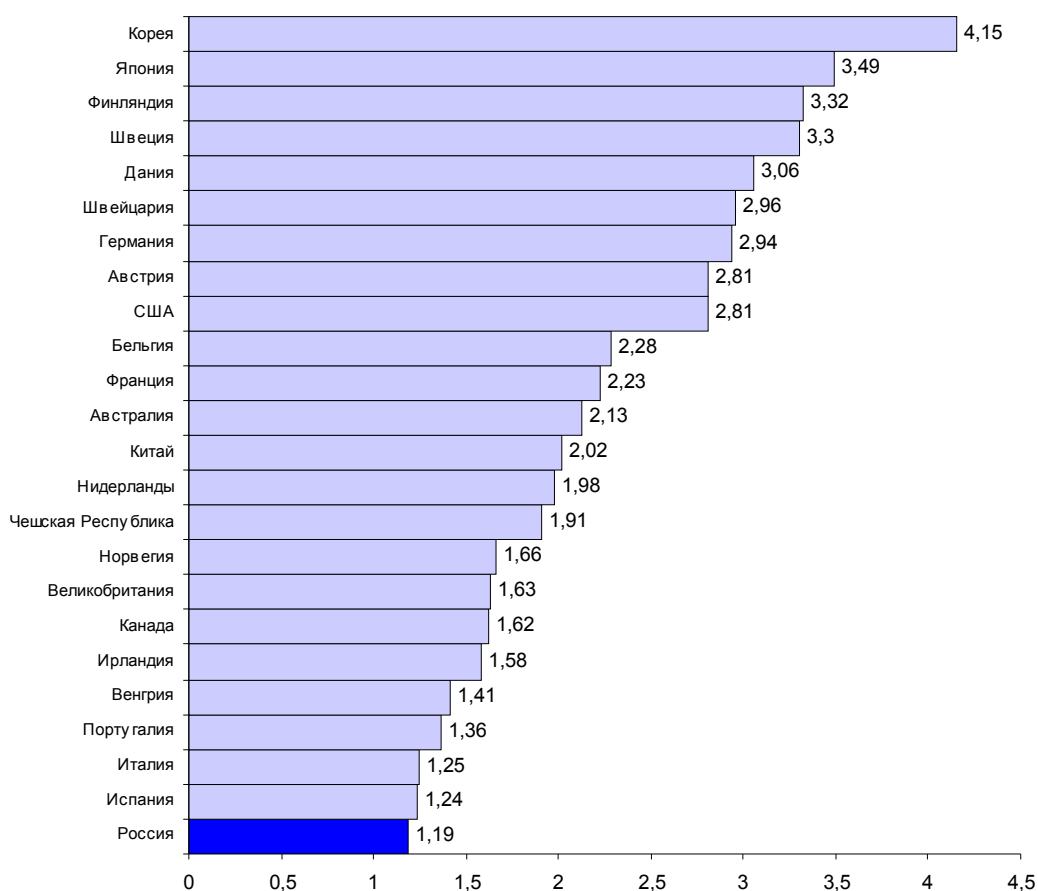
По данным на 1 января 2015 г., в научных организациях Российской Федерации насчитывалось 151,5 тыс. женщин-исследователей, что составило лишь 59,1% уровня 1994 г. Доля женщин в общей численности исследователей неуклонно снижается и в 2014 г. составила 40,5% по сравнению с 48,8% в 1994 г.

5. ФИНАНСИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК

По объективным экономическим причинам общее финансирование научно-технической сферы РФ значительно уступает современным требованиям финансирования многих развитых стран.

Выводы относительно величин, характеризующих долю затрат на отечественные исследования в ВВП в сравнении с зарубежными, нельзя считать оптимистичными, поскольку они существенно (в несколько раз) ниже, чем во многих странах (рис. 5.1).

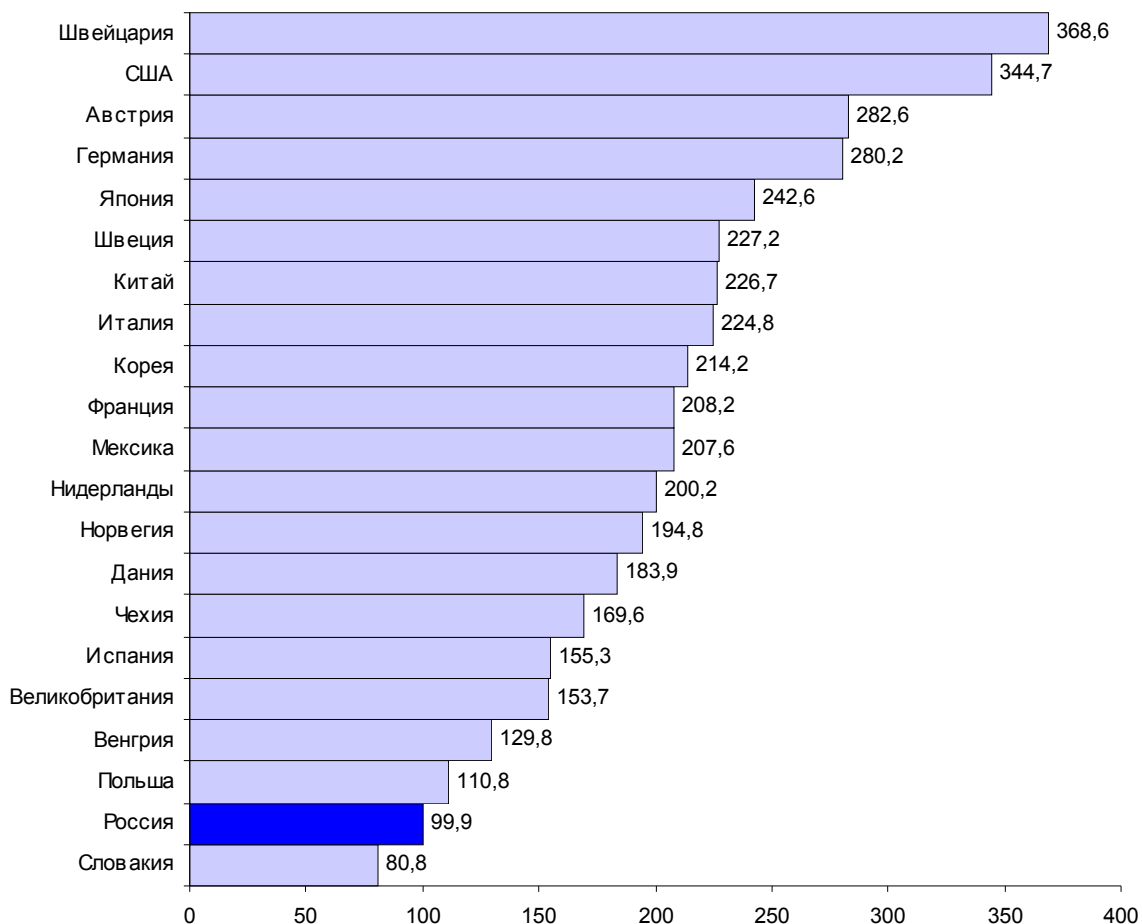
Рисунок 5.1
Внутренние затраты на исследования и разработки (% к ВВП)



Источник: Россия [1]; зарубежные страны [4].

Сравнительный анализ внутренних затрат на исследования и разработки в расчете на одного исследователя в России и зарубежных странах демонстрируют еще более плачевную ситуацию (рис. 5.2).

Рисунок 5.2
Внутренние затраты на исследования и разработки в расчете на одного исследователя (тыс. долл. США)



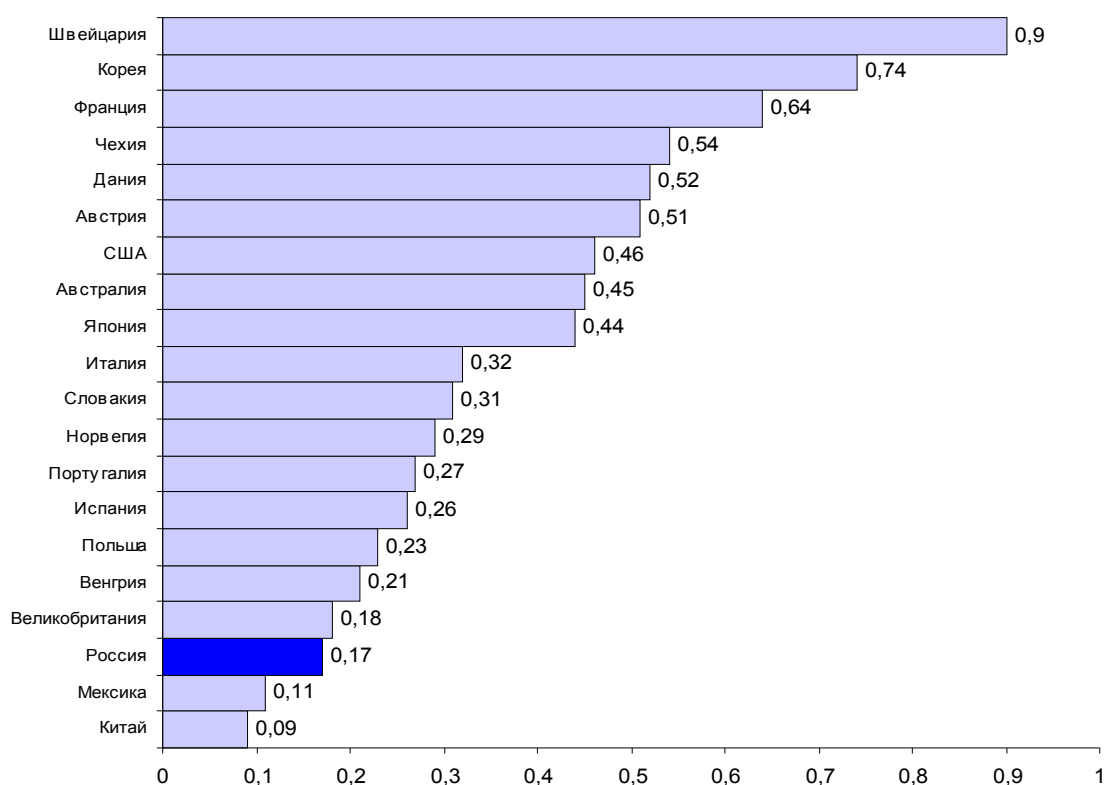
Источник: Россия (2014) [1]; зарубежные страны [4].

По затратам на фундаментальные исследования Россия также отстает от многих стран (рис. 5.3).

Величины фондовооруженности и техновооруженности труда исследователей в 1990-е годы существенно сократились. Это свидетельство того, что условия и возможности для исследовательской деятельности значительно ухудшились.

Повышение доли оплаты труда в текущих затратах в купе со снижением доли затрат на оборудование ведет к снижению фондо- и техновооруженности научного труда, что, безусловно, является фактором снижения эффективности его использования.

Рисунок 5.3
Затраты на фундаментальные исследования (% к ВВП)



Источник: Россия (2014) [1]; зарубежные страны [4].

В последние годы объемы фондовооруженности и техновооруженности исследователей несколько увеличились и стабилизировались (рис. 5.4). Однако для достижения оптимального или хотя бы нормального материально-технического оснащения их труда этого явно недостаточно.

Очевидно, что низкая материально-техническая оснащенность сферы исследований и разработок – одна из главных причин, препятствующих достижению российскими учеными и специалистами результатов мирового уровня, и это при том, что их квалификация и образовательный уровень остаются высокими и полностью соответствуют международным критериям.

Недостаточный уровень отечественного научно-технического потенциала и результативности его использования – один из факторов, предопределивших крайне низкий уровень инновационности нашей экономики¹.

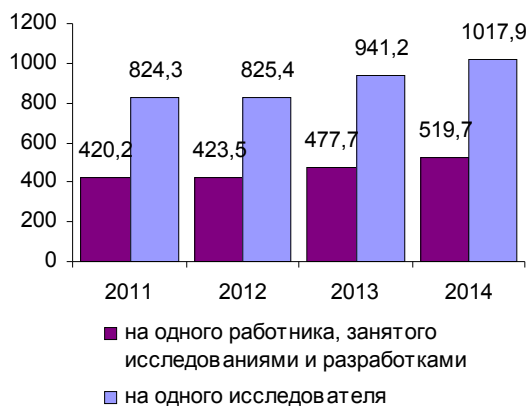
В развитых странах доля расходов на науку в общемировых расходах существенно превышает долю их ВВП в глобальном валовом внутреннем продукте.

В нашей стране мы наблюдаем обратную картину: доля ВВП России в глобальном ВВП существенно выше доли расходов на науку в общемировых расходах (соответственно 3,49 и 2,46%) [1]. Такая ситуация – признак не инновационной, а сырьевой модели развития экономики.

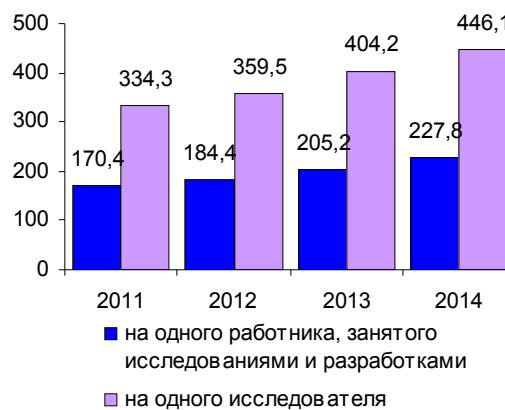
¹ Уровень инновационной активности организаций промышленного производства и сферы услуг составил в 2014 г. 8,8% [16].

Рисунок 5.4
Фондовооруженность и техновооруженность персонала,
занятого исследованиями и разработками
(тыс. руб./чел., в постоянных ценах 2002 г.)

Фондовооруженность (среднегодовая стоимость основных средств исследований и разработок)



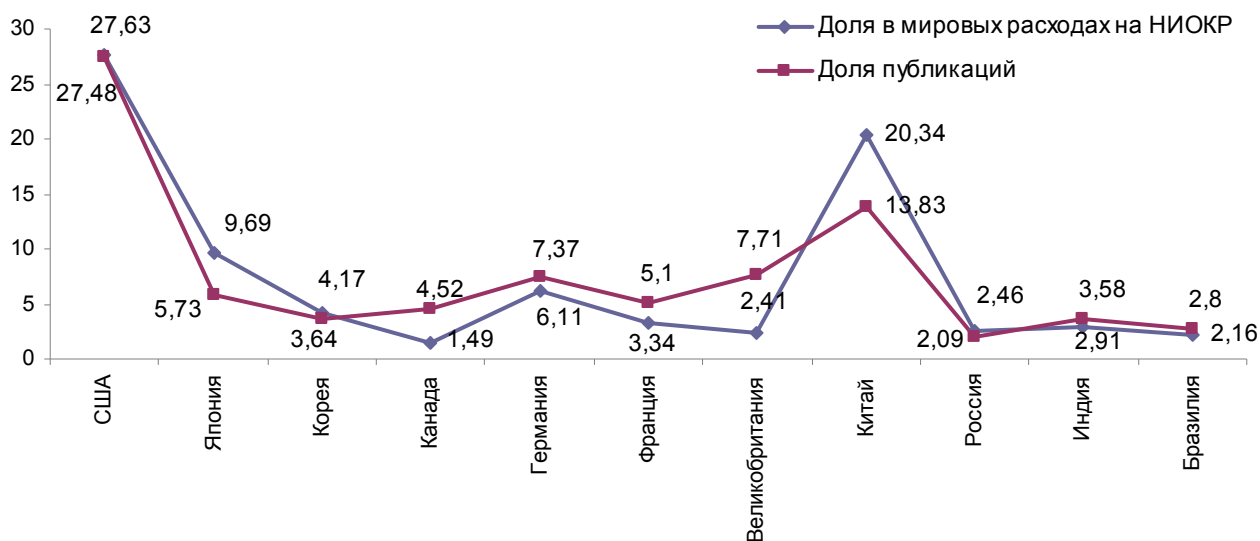
Техновооруженность (среднегодовая стоимость машин и оборудования)



Источник: [1].

Если говорить о результативности науки в контексте международных сравнений, то ситуация также не в пользу нашей страны. Число публикаций в процентах к мировому количеству публикаций в России минимальное – всего 2,09% (рис. 5.5).

Рисунок 5.5
Расходы на науку и научные публикации ученых крупнейших экономик мира, 2013 г.



Источник: рассчитано по данным [1].

Оценка эффективности отечественной науки, осуществленная на основе сопоставления объемов финансирования и числа публикаций в наиболее часто цитируемых изданиях, свидетельствует о прямой пропорциональной зависимости публикационной активности от расходов на НИОКР.

В последние годы отмечается явное оживление патентной деятельности, растет число как поданных, так и выданных патентных заявок, равно как и действующих патентов (рис. 5.6). Однако число патентных заявок растет преимущественно за счет иностранных заявителей, что нельзя признать позитивным фактом. Доля иностранных патентных заявок в России растет, в результате чего коэффициент нашей от них зависимости к 2014 г. достиг 67%.

Рисунок 5.6
Показатели патентной активности



* Число российских патентных заявок на изобретения, поданных в стране, в расчете на 10 тыс. человек.

** Соотношение числа отечественных и всех поданных в России патентных заявок на изобретения.

*** Соотношение числа иностранных и российских заявок на изобретения, поданных в стране.

Источник: [1].

6. ОБЩАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РОССИЙСКОЙ НАУКИ

Итак, отмеченные в российской науке негативные явления препятствуют развитию инновационной экономики страны, они же служат причиной слабой востребованности достижений фундаментальной науки инновационно-технологической сферой [9]. Среди основных проблем, требующих безотлагательных решений, выделим следующие:

Финансовые.

- недостаточный объем госбюджетного финансирования;
- отсутствие инвестиционно-привлекательного климата для вложений в фундаментальные исследования и НИОКР;
- общий низкий спрос российской промышленности на инновационные разработки;

- ориентация бизнеса преимущественно на использование зарубежных технологий, усиленная политическим лоббированием интересов крупных ТНК;
 - отсутствие реальной продуктивной конкуренции между научными коллективами при распределении бюджетных средств на проведение перспективных исследований и разработок;
 - отсталая материально-техническая база исследований при возрастающей стоимости процесса научного познания. Дальнейшее проникновение в суть закономерностей природы и общества требует, как правило, уникального дорогостоящего оборудования и приборов, значительных затрат на эксперименты и мониторинг, подготовки высокооплачиваемых специалистов, экспоненциального увеличения мощностей по обработке, хранению и передаче научных данных и т.п.;
 - ограниченный инструментарий финансового стимулирования.
- Организационные.*
- многочисленные ведомственные, бюрократические барьеры на пути создания и функционирования инновационного бизнеса;
 - фрагментарность, а в ряде случаев и противоречивость законодательной базы регулирования научной и инновационной деятельности;
 - унифицированные формы организации исследовательских и научно-педагогических коллективов и, соответственно, порядок трудовых отношений в них;
 - административное обособление организаций фундаментальной науки от системы учреждений высшего образования;
 - крайне низкая (за единичными исключениями) научная активность российских вузов, хотя их публикационная активность растет, они еще очень далеки от мирового уровня;
 - продуктивность институтов ниже их возможностей при такой существенной численности научных кадров и институтов;
 - свертывание деятельности большинства патентных, информационных, маркетинговых служб научных организаций в кризисных условиях;
 - недостаточная результативность проводимых исследований и разработок (в том числе в категориях публикационной активности, цитируемости, патентной активности);
 - деградация предпринимательского сектора науки, в значительной степени разрушенного в 90-х гг. XX в.;
 - отсутствие обсуждения, законодательного оформления и соблюдение единого порядка назначения национальных научных приоритетов в фундаментальных исследованиях;
 - консервативность персонального состава всевозможных коллегиальных органов, действующих в системе управления фундаментальными исследованиями;
 - отстранение сообщества рядовых ученых от участия в решении принципиальных проблем научной политики;

- контроль государственной властью профессиональной квалификации работников науки и высшего образования (ВАК);
- деформация государственной статистики, не включающей профессорско-преподавательский состав вузов в категорию «исследователей»;
- девальвация авторитета научного знания в обществе;
- существенное отставание инфраструктуры научных исследований. При этом важно подчеркнуть низкий уровень развития в России не только научной, инновационной инфраструктуры, но и всей совокупности обслуживающих отраслей экономики;
- отсутствие четких стратегических ориентиров;
- чрезмерная вольюмизация перечня научно-технологических приоритетов, его частые конъюнктурные корректировки;
- недостаточная проработка долгосрочной стратегии научно-технологического и социально-экономического развития;
- недостаточное развитие системы внешней независимой самооценки научным сообществом проводимых исследований;
- формальный подход к созданию и функционированию многих объектов научно-инновационной инфраструктуры, гипертрофированная ориентация на зарубежный опыт без учета российской специфики;
- неразвитая инфраструктура обслуживания научных исследований;
- социокультурные ограничения. Эффективность науки, особенно фундаментальной, предполагает наличие в обществе значительного слоя энтузиастов, готовых трудиться на неопределенный результат, готовить базу для будущих крупных достижений. Падение самооценки познавательной деятельности ниже определенного критического уровня не может быть компенсировано даже гигантским приростом затрат на исследования. Кроме того, требуется высокий уровень культуры общества, стимулирующей толерантное отношение к труду на благо будущих поколений;
- процессы глобализации, требующие нахождения «золотой середины» между наращиванием национальной исследовательской базы и интеграцией в мировое сообщество, что в свою очередь ведет к выработке и реализации оптимальной международной научно-технической политики;
- крайне низкая интенсивность использования механизмов интеллектуальной собственности;
- проблемы правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и объектов интеллектуальной собственности применительно к сектору фундаментальных исследований.

Кадровые.

- отсутствие планирования кадрового потенциала в соответствии с выработанной научно-технической политикой и специальная дифференцированная система мотивации ученых;

- отсутствие льгот, привилегий, социальной защищенности исследователей в НИИ и вузах, соответствующих госслужащим федерального уровня;
- снижение качества образования, препятствующее выработке у выпускников вузов целостного видения социально-экономической реальности;
- значительное сокращение кадрового потенциала;
- отсутствие у большинства исследователей навыков работы с партнерами из бизнес-кругов, инженерно-техническими кадрами;
- старение научных кадров, прежде всего высшей квалификации, значительное сокращение числа исследователей, особенно наиболее активного творческого возраста;
- отсутствие контрактной и специальной пенсионной системы ученых;
- низкая степень доверия между различными экономическими субъектами, социальная атомизация научного и инженерно-технологического сообщества;
- практическое отсутствие внутренней территориальной мобильности ученых.

Сложившееся положение чревато все более значимыми угрозами для национальной безопасности нашей страны, обусловленными деформацией научно-технологического потенциала.

Принятие и реализация мер, направленных на преодоление кадрового кризиса в российской науке, диктуется тем обстоятельством, что принятые за последние годы полумеры не приводят к перелому разрушительной тенденции, хотя понимание причин кризиса и условий его преодоления уже давно нашло отражение в важных федеральных документах. При таком отношении к национальному интеллектуальному потенциалу неизбежен необратимый распад отечественного научного комплекса, о котором свидетельствуют следующие факты:

- Доля работников, выполняющих исследования и разработки, в общей численности населения России снизилась за последние 19 лет более чем в 2 раза и составляет в настоящее время всего 0,51% (в 1990 г. – 1,3%) [3]. И это без учета скрытого оттока кадров.

- По данному показателю наша страна утратила на сегодня место в десятке ведущих стран мира (Япония – 0,68%; Швеция – 0,85%; Дания – 1%; Финляндия – 0,97%; Германия – 0,74%; Великобритания – 0,56%; Нидерланды – 0,72% и Франция – 0,64%) [4]. При сохранении современных тенденций указанная доля работников будет продолжать снижаться.

- Еще более драматичную динамику обнаруживает сокращение численности исследователей – ключевой категории научных сотрудников. Если в начале 90-х годов доля исследователей в общей численности населения России составляла 0,69%, то в 2000 г. – 0,28%, а в 2014 г. – уже 0,26% [3].

Это означает, что если это сокращение продолжится, то Россия по указанному показателю окажется в одном ряду с экономически отсталыми странами мира, т.е.

утратит научно-технический комплекс в качестве важнейшей сферы профессиональной деятельности – основы развития отечественной экономики.

Наука в России находится уже не просто в бедственном, а в катастрофическом состоянии. Можно спорить по поводу того, сколько за последние 20 лет Россия потеряла своего научного потенциала, 60% или 90%. Вероятно, в каких-то областях 60%, а в каких-то 90%. Уходит последнее поколение ученых, которые могут передать опыт молодым, тем, кто еще не знает, как надо работать. За этим поколением следует глубокий провал, так как яркие представители поколения 30–50-летних покинули отечественную науку в 1990-е и 2000-е гг. Учить молодежь становится некому, да она зачастую и не идет в науку. Наиболее активные ее представители либо уезжают в благополучные для исследований страны, либо остаются в России, но из науки уходят.

ИСТОЧНИКИ И ЛИТЕРАТУРА

1. Наука. Технологии. Инновации. М.: ИПРАН РАН, 2015.
2. www.gks.ru
3. Российский статистический ежегодник. М.: Росстат, 2015.
4. OECD. MSTI. 2014/2.
5. *Осипов Г.В., Савинков В.И.* Динамика аспирантуры и перспективы до 2030 года: статистический и социологический анализ. М.: РАН, 2014.
6. *Lehmann N.C.* Age and achievement. Princeton (NJ), 1953; *Idem.* The creative production rates of present versus past generations of scientists // Middle age and aging. Reader in Social Psychology / Ed. by B.L. Neugarten. Chicago, 1968.
7. *Несвета́йлов Г.А.* Научные кадры: возраст и творчество // Социология науки и образования, 1998.
8. Проблемы оценки и измерения человеческого капитала в образовании и науке. М.: Институт социально-политических исследований РАН; Нестор-История, 2014.
9. *Васин В.А., Миндели Л.Э.* Построение эффективной национальной модели взаимодействия науки и общества – стратегический ориентир государственной поддержки фундаментальных исследований // Журнал экономической теории, 2014. № 4.