

РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОВРЕМЕННОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ

Доктор экономических наук Л.П. КЛЕЕВА,
кандидат экономических наук И.В. КЛЕЕВ,
кандидат экономических наук А.Н. НИКИТОВА, А.Ю. КРОТОВ
(Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте РФ)

Часть 1.

Исследовательские организации и кадровый потенциал фундаментальной науки

Острота вопроса обеспечения эффективной работы отечественной фундаментальной науки сегодня связана с проводимой в России реформой государственных академий. Чтобы этот процесс проходил без ущерба для фундаментальных исследований и способствовал преемственности их проведения, необходим предварительный анализ теку-

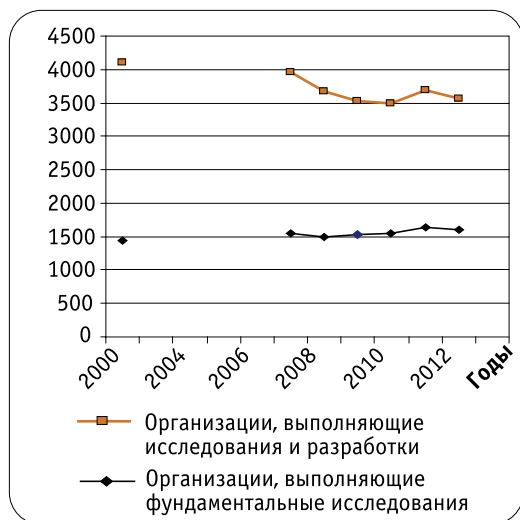
щего состояния и перспектив развития отечественной фундаментальной науки, который позволит дать целостную картину процесса и выявить возможности и потребности такого развития, а также основные его проблемы и, возможно, наметить пути их разрешения.

Рассмотрение проблемы ресурсного обеспечения сферы исследований и разработок традиционно начинается с анализа количества организаций, выполняющих такие исследования.

Организации, проводящие фундаментальные исследования. Тот факт, что анализ ресурсного обеспечения начинается с выяснения количества ведущих фундаментальные исследования организаций вполне закономерен, поскольку научные организации являются субъектами исследовательской деятельности, в них создаются и снабжаются необходимыми основными фондами науки и другими ресурсами прово-

Рис. 1.
Число организаций, выполняющих научные фундаментальные исследования, и общее количество организаций, занятых исследованиями и разработками.

(Источник: Развитие фундаментальных исследований в Российской Федерации. Ин-т проблем развития науки РАН. 2013.)



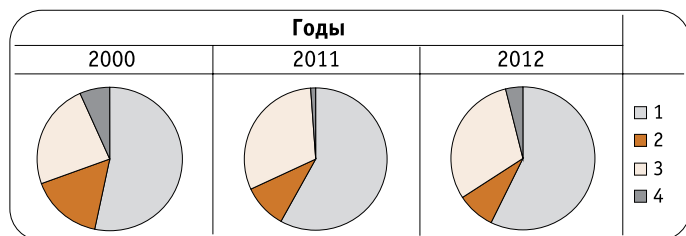


Рис. 2.
Распределение по секторам деятельности организаций, выполняющих фундаментальные исследования в 2000 г., 2011 г. и 2012 г.:
1 – государственный сектор;
2 – предпринимательский сектор;
3 – сектор высшего образования;
4 – сектор некоммерческих организаций.
(Источник: Развитие фундаментальных исследований в Российской Федерации. Ин-т проблем развития науки РАН. 2013.)

дящие исследования коллективы и, что особенно важно, формируется научная среда – то, что определяет уровень исследований и получаемых результатов.

На рис. 1 изображена динамика числа организаций, выполняющих научные исследования, а также общего количества организаций, занятых в России исследованиями и разработками. Из рисунка видно, что в 2011 г. произошёл перелом тенденции уменьшения количества проводящих фундаментальные исследования организаций, однако в 2012 г. их снова стало меньше. Однако общее количество выполняющих исследования и разработки организаций в этот период оставалось относительно стабильным.

Чтобы попытаться объяснить, почему в 2011 г. при слабом колебании числа занятых исследованиями и разработками организаций количество организаций, ведущих фундаментальные исследования, заметно увеличилось, рассмотрим, как в разные годы такие организации распределялись по секторам деятельности (рис. 2). К секторам деятельности относятся: государственный и предпринимательский сектора, сектор высшего

образования и сектор некоммерческих организаций. В секторе высшего образования выделяются высшие учебные заведения. Напомним, что к сектору высшего образования кроме вузов относятся и научные организации этого сектора.

Как следует из рис. 2, в 2011 г. доля ведущих фундаментальные исследования организаций государственного сектора выросла: число таких организаций, появившихся в этом секторе, составило 41, но 3 государственные организации прекратили заниматься фундаментальной наукой в 2012 г. Эта тенденция в секторе высшего образования проявилась еще сильнее: в 2011 г. количество ведущих фундаментальные исследования организаций сектора увеличилось на 65, а количество вузов – на 62. Но в 2012 г. количество ведущих фундаментальные исследования организаций сектора уменьшилось на 9, а занимающихся фундаментальной наукой вузов – на 17.

Это позволяет нам сделать вывод о том, что в 2011 г. к выполнению фундаментальных исследований были дополнительно привлечены вузы (за счёт фондов финансирования исследований и в рамках специальных проектов), причём часть из них в 2012 г. прекратили такие исследования. Прояснить, был ли успешен проект по привлечению вузов к фундаментальным исследованиям, к сожалению, будет трудно, поскольку в 2013 г. на эти процессы стала существенно влиять реорганизация Российской академии наук, отразившаяся также и на вузовской и предпринимательской науке.

В целом же из рис. 2. видно, что среди ведущих фундаментальные исследования наибольшая и растущая доля приходится на организации государственного сектора. Следующая по величине – доля сектора высшего образования, которая выросла в 2011 г.

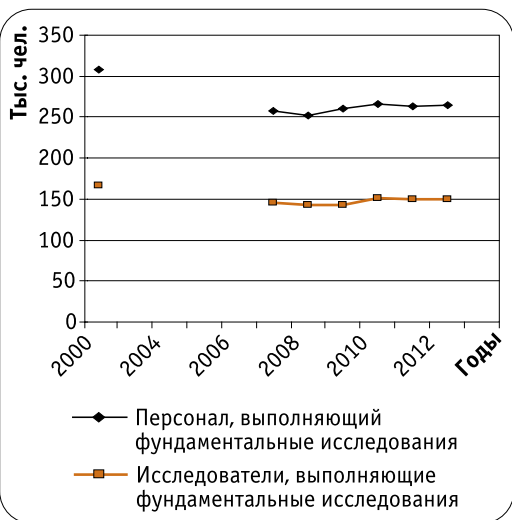


Рис. 3.
Численность персонала, выполняющего фундаментальные исследования.

исследования организаций. Если число организаций характеризует количество коллективов – субъектов научной деятельности, а также объем их материально-технического обеспечения и, что ещё более важно, их потенциал формирования научной среды, в том числе научных школ, то количество исследователей и других работников предопределяет возможности этих субъектов научной деятельности, в том числе и по объёму и фронту выполняемых исследований.

На рис. 3. представлена динамика изменения численности исследователей и общего персонала, участвующего в фундаментальных исследованиях, за последние годы и в сравнении с 2000 г. Из этого рисунка следует, что и количество исследователей, и общая численность занятого фундаментальными исследованиями персонала в последние годы (до 2012 г. включительно) росли

и снизилась в 2012 г., затем – снижающаяся доля предпринимательского сектора. И менее всего занимаются фундаментальными исследованиями организации, относящиеся к некоммерческому сектору. Их доля существенно уменьшилась к 2011 г., а затем немного возросла в 2012 г.

Другим важнейшим показателем ресурсного обеспечения науки является численность исследователей и в целом участвующего в исследованиях персонала.

Кадровый потенциал фундаментальной науки. Этот показатель так же важен, как и количество ведущих

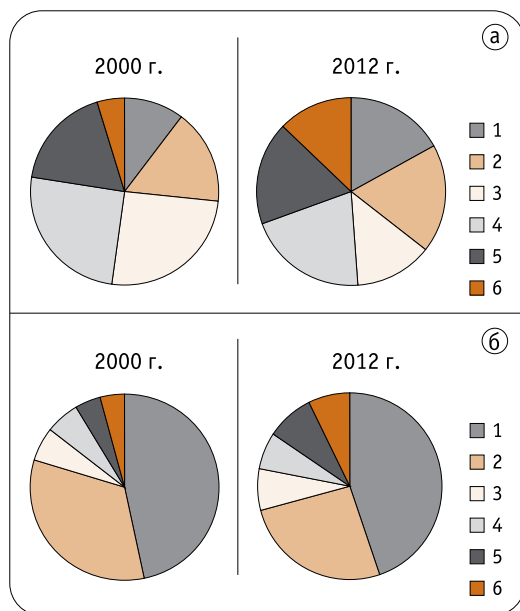


Рис. 4.

Распределение исследователей, занятых фундаментальными исследованиями:
а – по возрастным группам: 1 – до 29 лет; 2 – 30–39 лет; 3 – 40–49 лет; 4 – 50–59 лет; 5 – 60–69 лет; 6 – 70 лет и более.

б – по областям науки:
1 – естественные науки; 2 – технические науки; 3 – медицинские науки; 4 – сельскохозяйственные науки; 5 – общественные науки; 6 – гуманитарные науки.

(Источник: Развитие фундаментальных исследований в Российской Федерации. Ин-т проблем развития науки РАН. 2013.)

довольно стабильно, однако остались ниже даже по сравнению с далеко не благоприятным для развития отечественной фундаментальной науки 2000 г. При этом доля исследователей в общей численности проводящего фундаментальные исследования персонала в последние годы выросла: в 2000 г. эта доля равнялась 54.2%, в 2007 г. – 56.8%, а в 2012 г. – 56.6%. Это не очень благоприятно, поскольку может свидетельствовать о неэффективном использовании труда исследователей, выполняющих функции технических работников.

Другим показателем эффективности исследовательского труда в сфере фундаментальной науки может считаться их возрастная структура, а именно доля исследователей, находящихся в наиболее активных, с точки зрения фундаментальных исследований, возрастных промежутках – от 50 до 59 лет и от 40 до 49 лет. Более старшие возрастные группы – от 60 до 69 лет и от 70 лет и старше – считаются менее продуктивными в силу естественных ограничений на деятельность пенсионеров по старости. Более молодые работники, относящиеся к группам до 29 лет и от 30 до 39 лет, считаются, в среднем, имеющими недостаточную квалификацию для выполнения фундаментальных исследований высокого уровня.

Возрастная структура исследователей, занятых фундаментальными исследованиями в 2000 г. и в 2012 г., показана на рис. 4а. Из рисунка ясно, что возрастная структура исследователей в фундаментальной науке к 2012 г. значительно ухудшилась даже по сравнению с, как уже было отмечено, не очень благоприятным для отечественной фундаментальной науки 2000 г. Если в 2000 г. исследователи наиболее продуктивных возрастных групп от 40 до 49 лет и от 50 до 59 лет составляли больше половины всех исследователей (50.8%), то в 2012 г. их доля уменьшилась до 33.9%. Особенно критично уменьшение доли возрастной группы от 40 до 49 лет: она за это время стала почти вдвое меньше – 13.4%

против 25.6%, а это значит, что в будущем и доля возрастной группы от 50 до 59 лет тоже будет уменьшаться.

В то же время доля молодых исследователей, до 29 лет, выросла с 10.2% до 17%, что могло бы свидетельствовать о потенциале улучшения возрастной структуры исследователей, работающих в фундаментальной науке, если бы не тот факт, что молодые люди до 28 лет (и старше, если они имеют военную специальность) стремятся использовать возможности отсрочки от армии. А при выходе из соответствующей возрастной группы они переходят в другие сферы народного хозяйства.

Значительное увеличение доли исследователей старшей возрастной группы – 70 лет и более – с 4.6% до 12.7% (почти в три раза) указывает на старение исследовательского корпуса и снижение продуктивности исследовательской деятельности. С другой стороны, это может свидетельствовать и о недостаточной социальной защищенности отечественных учёных, вследствие чего они не имеют возможности выйти на пенсию, величина которой у них не соответствует потребностям обеспечения достойного уровня жизни.

Для более полной характеристики проводящих фундаментальные исследования учёных рассмотрим, как они распределены по областям науки и как это распределение изменилось по сравнению с 2000 г. Поскольку достижения фундаментальной науки представляют собой источник и потенциал будущих инноваций, то распределение исследователей по областям науки может считаться косвенным показателем будущего потенциала инновационной деятельности в соответствующих сферах народного хозяйства. Косвенным потому, что в разных областях науки численность коллектива, необходимая для проведения фундаментальных исследований, различна. Так, например, в исследованиях в технических и естественных науках требуется больший объем экспериментальных исследований для набора фактического мате-

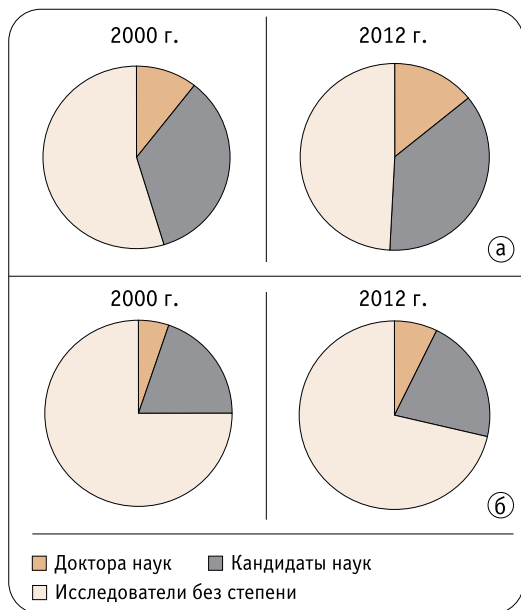


Рис. 5.
Доля кадров высшей квалификации
в численности исследователей:
а – занятых фундаментальными
исследованиями;
б – в общей численности.

(Источник: *Фундаментальная наука в России. Ин-т проблем развития науки РАН. 2014.*)

зйственных наук: с 5.8% в 2000 г. до 6.5% в 2012 г.

Наиболее существенно выросла доля занятых фундаментальными исследованиями в области общественных наук: с 4.6% в 2000 г. до 8.4% в 2012 г. Это может свидетельствовать о том, что проблемы общественного обустройства России в последние годы стали более актуальными, но также и о перетекании исследователей в сферы, требующие менее глубокой математической подготовки, так как далеко не все отрасли общественных наук на сегодня достаточно обеспечены математически и инструментально. Кроме того, заметно выросла доля исследователей, занятых фундаментальными исследованиями в области гуманитарных наук: с 4.1% в 2000 г. до 7.4% в 2012 г. Здесь также следует отметить, что расширение корпуса исследователей в области гуманитарных наук может свидетельствовать о востребованности изысканий относительно национальной идентичности российских народов, а возможно – и об общем снижении уровня развития естественных и технических наук.

Поскольку уровень проведения фундаментальных научных исследований определяется не только сформированной в организации научной средой, то есть работой научных школ, но и квалификацией исследователей, определённый интерес представляет, какая доля учёных имеет научные степени. Заметим, что зависимость уровня научной среды от количества (доли) учёных, имеющих высшую квалификацию, в действительности неоднозначна, так как научная среда высокого уровня способствует повышению квалификации

риала, чем в общественных науках, во многом использующих официальные статистические данные. Дальнейший анализ данных проведён с учётом этого обстоятельства.

На рис. 46 представлено распределение исследователей по областям науки в 2000 г. и в 2012 г. Из этого рисунка видно заметное снижение доли исследователей, выполняющих фундаментальные исследования в области технических наук, – с 33 до 26.7%. Тенденция явно неблагоприятная, особенно в связи с тем, что уже сегодня Россия потеряла свои позиции на рынках высокотехнологичной продукции. Судя по приведённым данным о занятых в фундаментальной науке исследователях, эта тенденция сохранится.

Несколько упала доля исследователей, занятых в естественных науках – с 46.8 до 45.6%. При этом выросла доля занятых фундаментальными исследованиями в области медицинских наук – с 5.8% в 2000 г. до 7.4% в 2012 г. Несколько выросла доля исследователей, занятых фундаментальными исследованиями в области сельскохо-

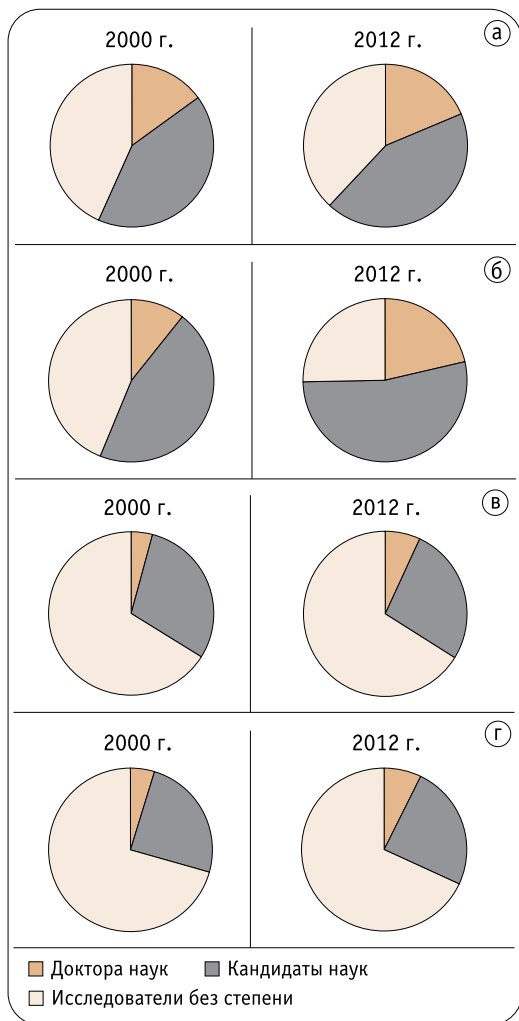


Рис. 6.
Доля кадров высшей квалификации
в численности исследователей,
занятых фундаментальной наукой:
а – в академическом секторе;
б – в федеральных университетах;
в – в исследовательских университетах;
г – в государственных научных центрах.
(Источник: Фундаментальная наука в России. Ин-т проблем развития науки РАН. 2014.)

следования существенно выросла доля имеющих учёные степени доктора наук – с 10.5 до 14.2% (в 1.35 раза). Доля имеющих степени кандидата наук тоже увеличилась, но не так существенно: с 34.9 до 36.6%. При этом доля исследователей, не имеющих учёных степеней, снизилась соответственно с 54.6 до 49.2%. Этот факт может свидетельствовать как о росте квалификационного уровня исследователей, работающих в фундаментальной науке, так и о недостаточном притоке в эту сферу новых кадров. Возможно, давно работающие в фундаментальной науке последовательно защищают кандидатские и докторские диссертации, причём возрастающая доля – докторские диссертации, а молодёжи (в начале исследовательского пути) в организациях, ведущих фундаментальные исследования, недостаточно.

В целом, можно отметить, что квалификационный состав ведущих фундаментальных исследований учёных достаточно высок: в 2010 г. более половины из них имеют учёные степени (50.8% против 45.5% в 2000 г.). Интересно сравнить эти данные со структурой корпуса всех исследователей в стране, представленной на рис. 5б. Из сравнения рисунков следует, что количество имеющих учёные степени исследователей существенно отстаёт от количества остепенённых учёных, ведущих фундаментальные исследования. Доля докторов наук в целом по исследовательскому корпусу составила в 2010 г. всего 7.3%, что почти вдвое меньше, чем среди занятых фундаментальной наукой (в 2000 г. эта

исследователей и поощряет их к защите диссертаций. С другой стороны, для создания и поддержания высокого уровня научной среды требуются её носители – учёные, квалификация которых и определяет её уровень. Поэтому не существует однозначного ответа на вопрос, что первично: организации, научные школы и научная среда или уровень квалификации исследователей.

Структура корпуса исследователей, занимающихся фундаментальной наукой, приведена на рис. 5а. Из рисунка следует, что за 10 лет с 2000 г. по 2010 г. среди ведущих фундаментальные ис-

доля была 5.2%, что также почти в два раза меньше, чем в фундаментальной науке).

Следует сказать, что при отмечаемом всеми бедственным положении отечественной фундаментальной науки доктора наук всё же предпочитают работать в ней. Доля кандидатов наук в целом по исследовательскому корпусу составила в 2010 г. всего 21.2%, что на 73% меньше, чем среди занятых фундаментальной наукой (в 2000 эта доля была 19.7%, что на 77% меньше, чем в фундаментальной науке). Соответственно, доля неостепенённых работников в целом по исследовательскому корпусу выше, чем в фундаментальной науке: в 2012 г. она составила 71.5%, то есть почти в полтора раза больше, чем среди занятых в фундаментальной науке, а в 2000 г. – 75.1%, что на 38% выше, чем в фундаментальной науке.

Это свидетельствует о том, что квалификационный состав исследователей, занятых в фундаментальной науке, по своему уровню существенно превосходит квалификационный состав прочих исследователей, причём это превосходство за 10 лет увеличилось, а также позволяет сделать вывод о высоком потенциале занятого в фундаментальной науке исследовательского корпуса.

Интересно также сравнить квалификационный состав ведущих фундаментальные исследования в разных секторах исследовательского корпуса: академического сектора (рис. 6а), федеральных университетов (рис. 6б), исследовательских университетов (рис. 6в) и государственных научных центров (рис. 6г).

Из рис. 6а видно, что структура занятых фундаментальной наукой исследователей в академическом секторе науки и динамика такой структуры примерно аналогичны структуре всех исследователей, ведущих фундаментальные исследования, хотя и лучше её по квалификационному составу. Доля докторов наук несколько выше: в 2010 г. 18.7% против 14.2%, в 2000 г. 14.9%

против 10.5%. Иными словами, отставание средних по секторам показателей от академического сектора было в 2000 г. более существенным (42%), а к 2010 г. оно уменьшилось до 32%. Доля кандидатов наук среди исследователей, занятых фундаментальной наукой, была в 2010 г. в академическом секторе – 43.3%, а в целом – 36.6% (на 18% ниже), а в 2000 г. в академическом секторе 41.9, а в целом – 34.9% (на 20% ниже). Иначе говоря, имеющееся превышение остепенённых исследователей в составе занятых в фундаментальной науке по сравнению со средними по всем секторам показателями за 10 лет существенно снизилось.

Рассмотрим квалификационный состав исследователей, ведущих фундаментальные исследования, в федеральных университетах (рис. 6б). Из рисунка ясно, что квалификационный состав работающих в федеральных университетах исследователей, занятых фундаментальной наукой, превосходит средние значения и с 2000 г. по 2010 г. существенно изменился. Если в 2000 г. доля докторов наук в них была 11.1% (против 10.5% в среднем), то в 2010 г. она увеличилась почти в два раза и стала 21.4% (против 14.2%). Доля кандидатов наук в 2000 г. среди ведущих фундаментальные исследования работающих в федеральных университетах составляла 47.2% (против 34.9% в целом), а в 2010 – 53.2% (против 36.6% в целом).

Другими словами, доля имеющих степени исследователей, занятых в фундаментальной науке, в федеральных университетах превышает средние значения, причём это превышение за 10 лет заметно увеличилось. Заметим, что в последние годы (2010 г.) квалификационная структура занятых в фундаментальной науке исследователей, работающих в федеральных университетах, лучше, чем по академическому сектору: доля докторов наук в федеральных университетах составила 21.4%, что на 14% больше, чем в академическом секторе, а кандидатов

наук в федеральных университетах 53.2%, то есть на 23% больше, чем в академическом секторе.

Данные по исследовательским университетам приведены на рис. 6в. Рисунок показывает, что показатели квалификационного состава исследователей, занятых фундаментальной наукой в исследовательских центрах, значительно отстают от средних значений, не говоря уже об академическом секторе и федеральных университетах. Доля докторов наук среди этой категории работающих в исследовательских университетах исследователей составляла в 2010 г. 6.9%, при том что в целом она равнялась 14.2%, то есть была приблизительно вдвое выше, чем в исследовательских университетах, а доля кандидатов наук – 27.1% при 36.6% в целом, то есть была на 35% ниже. В 2000 г. доля докторов наук среди занятых фундаментальной наукой в исследовательских университетах была ещё ниже – в 2.5 раза (4.1 и 10.5% соответственно), а кандидатов наук – 29.8 и 34.9% (меньше на 17%).

Интересно, что за 10 лет доля имеющих учёные степени среди ведущих фундаментальные исследования в исследовательских университетах практически не изменилась: если в 2000 г. она составляла 33.9%, то в 2010 – 34%. Однако среди самих остепенённых работников доля докторов наук значимо возросла, а кандидатов наук, соответственно, уменьшилась. Это может свидетельствовать о слабом изменении состава исследователей анализируемого типа в исследовательских университетах: те работники, которые ранее имели степени кандидата наук, могли защитить докторские диссертации, а новые исследователи практически не защищали кандидатских.

Анализ завершающего сектора ведущих фундаментальные исследования исследователей – государственных научных центров (ГНЦ) – позволяет ожидать в них тоже низкую долю ведущих фундаментальные исследования докторов и кандидатов наук. Это связано

с тем, что исторически к государственным научным центрам были отнесены организации фундаментальной и прикладной науки, работающие в сферах, предполагающих высокую долю экспериментальных исследований (аэрокосмос, ядерная физика и т.п.). Приведенные на рис. 6г данные полностью подтверждают это предположение.

Действительно, как это следует из рисунка, доля имеющих учёную степень среди занимающихся фундаментальными исследованиями в ГНЦ меньше, чем в целом по виду исследований, а также по академическому сектору и федеральным университетам. Доля докторов наук в ГНЦ составила в 2010 г. 7.2%, что почти в два раза ниже, чем в целом по фундаментальным исследованиям. В 2000 г. эта доля была 4.8%, то есть приблизительно вдвое ниже средних показателей. Иными словами, доля докторов наук ниже, чем в среднем по фундаментальным исследованиям, но увеличивается. Доля кандидатов наук в 2010 г. равнялась 24.7% (почти в полтора раза меньше, чем в среднем), а в 2000 г. – 24.6% (на 70% меньше, чем в среднем). Иначе говоря, и доля кандидатов наук среди занятых в фундаментальной науке исследователей в ГНЦ меньше, чем в целом, и её отставание продолжает увеличиваться.

Таким образом, результаты проведенного анализа позволяют сделать следующие выводы:

1. Доля ведущих фундаментальные исследования организаций государственного сектора растёт, а доля предпринимательского сектора уменьшается.

2. Возрастная структура исследователей в фундаментальной науке к 2012 г. значительно ухудшилась даже по сравнению с не очень благоприятным для отечественной фундаментальной науки 2000 г. Доля кадров высшей квалификации растёт.

Результаты анализа материально-технической базы отечественной фундаментальной науки и вопросы её финансового обеспечения будут предметом рассмотрения во второй части статьи.