

*В.А. Гуртов, Л.В. Щёголева*

### **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ ЭКОНОМИКИ В КАДРАХ ВЫСШЕЙ НАУЧНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ<sup>1</sup>**

*В статье представлена методология оценки потребности экономики в кадрах высшей научной квалификации и механизмы регулирования процесса их воспроизводства. Рассматриваются подходы к прогнозированию динамики кадров высшей научной квалификации, учитывающие обеспечение дополнительной ежегодной потребности в кандидатах и докторов наук в научных, образовательных и наукоемких секторах экономики, а также опыт стран с эффективной рыночной экономикой. На основе разработанной методологии рассчитаны количественные показатели ежегодной дополнительной потребности в кандидатах и докторов наук для различных секторов экономики.*

В условиях перехода России к VI технологическому укладу экономический рост возможен только за счет развития новых высокотехнологичных наукоемких рынков труда. В инновационной экономике (экономике знаний) начинает доминировать качественно новое поколение занятых – работники знаний [1]. Ядро этого поколения составляют кадры высшей научной квалификации (ВНК) – кандидаты и доктора наук – создатели новых знаний и технологий, востребованных в высокотехнологичных наукоемких секторах экономики и государственного управления [2].

Согласно переписи населения 2010 г., в России насчитывалось 596 тыс. кандидатов наук (0,5% населения) и 124 тыс. докторов наук (0,1% населения). Наличие ученой степени кандидата и доктора наук – показатель наивысшего уровня научно-профессиональной компетенции в предметной области по одной из 460-ти научных специальностей, а также признак высокого уровня общекультурных и универсальных компетенций.

Процесс подготовки кадров ВНК длительный, требующий значительных финансовых ресурсов и интеллектуальных усилий как от общества, так и от соискателя ученой степени. Воспроизводство кадров ВНК, ориентированное на обеспечение текущей и перспективной кадровой потребности экономики, является важнейшей задачей системы подготовки и аттестации кадров ВНК (отдельные вопросы этой проблематики рассмотрены в [3-9]). Система аспирантуры является основным институтом подготовки кандидатов наук, более 75% соискателей ученой степени кандидата наук защитили диссертацию после аспирантской подготовки [10]. В то же время отсутствие разработанной методологии и как следствие – системы прогнозирования потребности в кадрах ВНК, ориентированной на развитие высокотехнологичных секторов экономики, науки и высшего образования, тормозит переход экономики России к VI технологическому укладу. В этой связи разработка методологии оценки потребности в кадрах ВНК представляет значительный научный и практический интерес.

**Кадры высшей научной квалификации: секторальное распределение.** Система подготовки и система аттестации кадров ВНК являются взаимодополняющими. В институтах аспирантуры и докторантуры соискателями ученой степени кандидата или доктора наук ведется подготовка диссертаций, которые затем защищаются в диссертацион-

---

<sup>1</sup> *Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 15-02-00231/17 «Исследование эффекта от модернизации системы подготовки и аттестации кадров высшей научной квалификации на развитие науки, экономики и человеческого капитала»).*

ных советах. В 2015 г. в 2647-ми диссертационных советах, созданных при 989-ти организациях, защищены 1616 докторских и 12524 кандидатских диссертаций [10].

Основными местами работы (учебы) в аспирантуре соискателей ученой степени являются организации высшего образования и научно-исследовательские институты: за последние 6 лет (2010-2015 гг.) 69% защитившихся кандидатов наук работали в вузах, 20% – в НИИ, 11% – в организациях здравоохранения, научно-производственных объединениях и других организациях; докторов наук соответственно 62%, 25 и 14%.

Основные места работы кандидатов и докторов наук – организации высшего образования (42,4 тыс. докторов наук и 160 тыс. кандидатов наук), научно-исследовательские организации государственного (18,3 тыс. докторов наук и 45,7 тыс. кандидатов наук) и предпринимательского секторов науки (соответственно 3,6 и 18,2 тыс.). К сожалению, отсутствует информация о структуре и численности кадров ВНК в разрезе научных специальностей, секторов государственного управления, здравоохранения и высокотехнологичных секторов экономики, министерств и ведомств (за исключением Минобрнауки России и Федерального агентства научных организаций – ФАНО). Это значительно затрудняет прогнозирование востребованности кадров ВНК в реальных секторах экономики, секторах государственного управления и здравоохранения и требует разработки специального инструментария.

**Методология прогнозирования потребности экономики в кадрах ВНК.** В разработке методологии прогнозирования потребности экономики в кадрах ВНК ключевым элементом является выбор принципов прогнозирования динамики кадров и методов их реализации. В качестве принципов можно использовать следующие:

1. Обеспечение воспроизводства объемов кадров ВНК и их структуры в рамках Номенклатуры научных специальностей (*принцип «от достигнутого»*).

2. Обеспечение воспроизводства объемов кадров ВНК и их структуры в соответствии с нормативами в рамках Номенклатуры научных специальностей (*принцип «по нормативам»*).

3. Удовлетворение потребностей наукоемких секторов экономики (здравоохранение, государственное управление и высокотехнологичные секторы реальной экономики, такие как информационно-коммуникационные технологии, атомная и оборонная промышленность и т.д.) в кадрах ВНК на основе стратегических программ развития экономики (*принцип «по потребностям»*).

4. Обеспечение кадрами ВНК секторов российской экономики в объемах, аналогичных соответствующим показателям в странах с эффективной рыночной экономикой (*принцип «по аналогии»*).

На существующем уровне знаний эти четыре принципа исчерпывают весь спектр возможных подходов к прогнозированию потребностей в кадрах ВНК. Эти принципы, в той или иной мере использованные при прогнозировании потребности экономики в кадрах с профессиональным образованием [11; 12], оказались адекватными для адаптации их к методологии прогнозирования потребности экономики в кадрах ВНК с учетом как детальной проработки существующей информации о кадрах ВНК, так и разработки методов и инструментария для косвенной количественной оценки недостающих показателей.

В качестве количественных показателей прогнозирования используется ежегодная дополнительная потребность в кадрах ВНК, определяемая как численность работников с учеными степенями, необходимая для обеспечения планируемого объема производства товаров или услуг [13]. Рассмотрим методики прогнозирования на основе каждого из этих принципов для формирования сферы их применения.

*Принцип «от достигнутого».* Сектор науки. Одна из основных «рабочих сфер» кадров ВНК – государственный и предпринимательский секторы науки. За время существования государственных академий наук в них сложилось примерно стабильное распределение численности кандидатов и докторов наук в каждой отрасли науки (научной специальности). Например, за период 2010–2014 гг. в государственном и предпринимательском секторах науки численность исследователей с учеными степенями изменялась не более чем на 0,8%. В среднем эта численность составила: докторов наук – 21,8 тыс., кандидатов наук – 62,3 тыс. [14].

Методика прогнозирования на основе принципа «от достигнутого» предназначена для сферы деятельности, где первостепенной является необходимость поддержания сложившейся численности научных сотрудников с ученой степенью путем восполнения их естественно-возрастного выбытия. Для прогнозирования ежегодной дополнительной потребности необходимо знать количество кандидатов и докторов наук и коэффициент ротации в каждой отрасли науки (или научной специальности для прогнозирования на более детальном уровне). Коэффициенты ротации показывают долю ежегодно выбывающих кадров ВНК – кандидатов наук  $R_{\text{кн}}$  и докторов наук  $R_{\text{дн}}$  – по отношению к общей их численности в текущем году и равны величине обратной отношению средней продолжительности работы этих кадров.

Если принять средний возраст завершения трудовой деятельности доктора наук, равным 70 годам, а кандидата наук – 65 годам, тогда, используя средний возраст соискателя ученой степени на дату защиты кандидатской и докторской диссертации, можно рассчитать среднее количество лет работы кандидата и доктора наук, а затем и соответствующий коэффициент ротации. При средней продолжительности работы доктора наук – 22 года, кандидата наук – 29 лет соответствующие коэффициенты ротации составят  $R_{\text{дн}} = 0,046$  и  $R_{\text{кн}} = 0,035$ . Эти показатели незначительно различаются для разных отраслей наук, министерств и ведомств.

Ежегодная дополнительная потребность в кандидатах наук ( $\Delta L_{\text{кн}}$ ) в составе исследователей государственного и предпринимательского секторов науки будет определяться значением естественно-возрастного выбытия кандидатов наук и переходом кандидатов наук в категорию докторов наук, и рассчитываться по соотношению:

$$\Delta L_{\text{кн}} = \Delta L_{\text{кн}}^{\text{выб}} + \Delta L_{\text{кн}}^{\text{дн}} = L_{\text{кн}} \cdot R_{\text{кн}} + \Delta L_{\text{кн}}^{\text{дн}}, \quad (1)$$

где  $\Delta L_{\text{кн}}$  – ежегодная дополнительная потребность в кандидатах наук;  $\Delta L_{\text{кн}}^{\text{выб}}$  – естественно-возрастное их выбытие;  $L_{\text{кн}}$  – количество кандидатов наук, работающих в отрасли;  $R_{\text{кн}}$  – коэффициент ротации кандидатов наук;  $\Delta L_{\text{кн}}^{\text{дн}}$  – количество защит докторских диссертаций штатными работниками – кандидатами наук. Аналогично рассчитывается ежегодная дополнительная потребность в докторрах наук без учета последнего слагаемого.

Ежегодная дополнительная потребность в кадрах ВНК государственного и предпринимательского секторов науки, рассчитанная по соотношению (1), составит 990 докторов наук и 2170 кандидатов наук. Согласно отчетам диссертационных советов, в 2015 г. штатными работниками и аспирантами государственного и предпринимательского секторов науки были защищены 364 докторских и 1966 кандидатских диссертаций.

Анализ значений ежегодной дополнительной потребности сектора науки в кадрах ВНК показывает, что ее обеспечения на основе защиты кандидатских и докторских диссертаций аспирантами и сотрудниками, работающими в секторе науки, не происходит.

*Принцип «по нормативам».* Вузовский сектор. В сфере высшего образования также сложилась стабильная структура распределения профессорско-преподавательского состава (ППС) по отраслям науки и научным специальностям, но численность ППС зависит от двух важных факторов.

Первый фактор – требования к доле лиц с ученой степенью в числе профессорско-преподавательского состава вуза, которые устанавливаются федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по каждому направлению подготовки. Для разных направлений подготовки они несколько различаются. Так, доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих образовательную программу, для направления бакалавриата «11.03.04 Электроника и нанoeлектроника» должна быть не менее 50%; для направления магистратуры «11.04.04 Электроника и нанoeлектроника» – не менее 70% для программы академической магистратуры и не менее 55% для программы прикладной магистратуры; для специалитета «31.05.01 Лечебное дело» – не менее 65%; для направления бакалавриата «45.03.01 Филология» – не менее 60%; для направления магистратуры «45.04.01 Филология» – не менее 80% для программы академической магистратуры и не менее 70% для программы прикладной магистратуры. Усредненное значение доли лиц профессорско-преподавательского состава вуза, имеющих ученую степень, по всем направлениям подготовки и уровням высшего образования составляет 65%.

Второй фактор – численность студентов, которая определяет штатную численность, т.е. количество ставок профессорско-преподавательского состава вуза.

Таким образом, исходя из численности студентов, нормативных требований к квалификации ППС и норматива студентов на одну ставку ППС, можно рассчитать минимально необходимую численность преподавателей с учеными степенями, обеспечивающую подготовку бакалавров, специалистов и магистров в вузах.

На рис. 1 показана численность контингента студентов государственных и негосударственных образовательных организаций высшего образования, с учетом всех форм обучения – очного, вечернего и заочного за 2004–2015 гг. В прогнозном расчете 2016–2020 гг. учитывалась динамика движения студентов по годам обучения с учетом выбытия [15].



Рис. 1. Динамика контингента студентов государственных и негосударственных образовательных организаций высшего образования:  
 –◆– специалисты; –●– бакалавры; –▲– магистры; –■– всего  
 Значения для 2004–2015 гг. – фактические, для 2016–2020 гг. – прогнозные

Согласно нормативам, для системы высшего образования при формировании штатного расписания используются значения приведенного контингента студентов и значения приведенной к полной ставке штатной численности профессорско-

преподавательского состава. Значения приведенного контингента студентов  $L_{студ}$  рассчитываются по соотношению:

$$L_{студ} = L_{очно} + 0,25L_{очно-заочно} + 0,1L_{заочно}, \quad (2)$$

где  $L_{очно}$ ,  $L_{очно-заочно}$ ,  $L_{заочно}$  – соответственно численность обучающихся по очной форме обучения; по очно-заочной (вечерней); по заочной форме обучения.

Так как часть штатных преподавателей работает на определенную долю ставки  $K_i$  ( $K_i$  изменяется от 0,1 до 1,0 с шагом 0,1), то приведенная численность ППС ( $L_{ППС}$ ) была рассчитана как сумма произведений долей ставок ( $K_i$ ) и количества преподавателей, работающих на эту долю ставки ( $L_{i,ППС}$ ):

$$L_{ППС} = \sum_{i=1}^{10} K_i L_{i,ППС}. \quad (3)$$

Анализ отношения приведенного контингента студентов к приведенной численности ППС в системе высшего образования за последние 5 лет позволил обосновать значение коэффициента  $K_{ППС/студ}$  – числа ППС на одного студента, равного  $1/11$ .

Нормативная приведенная численность кандидатов ( $L_{кн}$ ) и докторов наук ( $L_{дн}$ ) в составе ППС определяется по соотношению (далее опускается термин «приведенная»):

$$L_{кн} = K_{кн} \cdot K_{остеп} \cdot L_{ППС} = K_{кн} \cdot K_{остеп} \cdot (K_{ППС/студ} \cdot L_{студ}), \quad (4)$$

где  $L_{кн}$  – общая численность кандидатов наук;  $K_{кн}$  – доля кандидатов наук в ППС с ученой степенью;  $K_{остеп}$  – доля ППС с ученой степенью в общем числе ППС;  $K_{ППС/студ}$  – соотношение числа ППС на одного студента;  $L_{студ}$  – приведенный контингент студентов.

Аналогично рассчитывается нормативная численность докторов наук:

$$L_{дн} = K_{дн} \cdot K_{остеп} \cdot L_{ППС} = K_{дн} \cdot K_{остеп} \cdot (K_{ППС/студ} \cdot L_{студ}). \quad (5)$$

На основе данных о прогнозной динамике приведенного контингента студентов были рассчитаны прогнозные значения приведенной численности ППС, кандидатов и докторов наук в составе ППС  $K_{остеп} = 0,65\%$ ; соотношении докторов и кандидатов наук 4:1 ( $K_{кн} = 0,8$ ;  $K_{дн} = 0,2$ ) и числа студентов на одного преподавателя ППС ( $K_{ППС/студ} = 1/11$ ).

Из расчета (рис. 2) следует, что в среднесрочной перспективе прогнозная минимальная нормативная численность кандидатов наук ( $L_{кн}$ ) и докторов наук ( $L_{дн}$ ) в российском вузовском секторе будет уменьшаться ежегодно на 2-3 тыс.

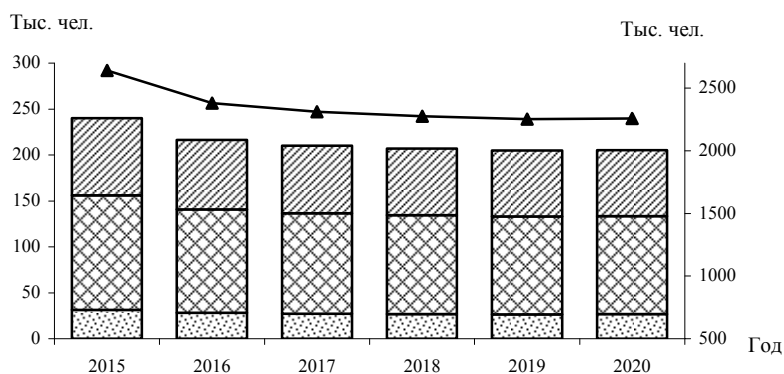


Рис. 2. Прогнозные значения нормативной численности ППС, с учетом значений нормативных коэффициентов:  
 ■ докторов наук; ■ кандидаты наук; ■ без степени;  
 ▲ – приведенный контингент студентов (правая шкала)

Отметим, что расчет численности кандидатов наук для формирования прогнозной потребности в кадрах ВНК необходимо проводить в разрезе отраслей науки согласно Общероссийскому классификатору специальностей ВНК (ОКСВНК) 2013 ( $L_{\text{кн}}^i$ , где  $i$  – индекс отрасли науки). Соотношения (4) и (5) обеспечивают этот расчет в разрезе укрупненных групп направлений подготовки (УГНП) согласно Общероссийскому классификатору специальностей по образованию (ОКСО) 2013 ( $L_{\text{кн}}^j$ , где  $j$  – индекс укрупненной группы направлений подготовки). Для перехода от УГНП к отраслям науки необходимо значение  $L_{\text{кн}}^j$  умножить на матрицу перехода  $M_{i,j}$  «укрупненные группы направлений подготовки в аспирантуре / специальности в соответствии с Номенклатурой специальностей научных работников», сформированную на основе утвержденного нормативного документа.

На основе прогнозной нормативной численности кандидатов (докторов) наук в составе ППС ежегодная дополнительная потребность в них ( $\Delta L_{\text{кн}}^i$ ) для системы высшего образования, рассчитанная на основе нормативов, будет определяться по соотношению:

$$\Delta L_{\text{кн}}^i = R_{\text{кн}}^i \cdot L_{\text{кн}}^i + \Delta L_{\text{произ\_кн}} \cdot \quad (6)$$

Значение  $\Delta L_{\text{произ\_кн}}$  (изменение числа кандидатов наук) может быть как положительным, так и отрицательным в зависимости от динамики студенческого контингента. Применительно к методологии прогнозирования потребностей экономики в квалифицированных кадрах это значение соответствует компоненте ежегодной дополнительной потребности, связанной с изменением физического объема выпускаемой продукции [13]. Как уже отмечалось, в среднесрочной перспективе для системы высшего образования значение  $\Delta L_{\text{произ\_кн}}$  будет отрицательным, поскольку уменьшается студенческий контингент.

Суммарные значения минимальной нормативной численности приведенного контингента ППС составляют для системы высшего образования 121,5 тыс. кандидатов наук и 30,4 тыс. докторов наук. В 2015 г. численность приведенного контингента ППС в вузах составила 140,8 тыс. кандидатов наук и 36,5 тыс. докторов наук. Это означает, что фактическая численность кадров ВНК в вузах превышает минимально допустимую, т.е. нормативные требования ФГОС ВО (Федеральные государственные стандарты высшего образования) выполняются.

С учетом значения коэффициента ротации докторов и кандидатов наук (соответственно 0,046 и 0,035) ежегодная минимальная дополнительная потребность для восполнения их естественно-возрастного выбытия для вузовского сектора составляет 4250 кандидатов наук и 1060 докторов наук, а с учетом уменьшения контингента студентов – 3830 кандидатов наук и 960 – докторов наук (2016 г.).

Сравнение ежегодной дополнительной потребности в кандидатах и докторов наук в составе ППС и числа защит кандидатских (6507) и докторских диссертаций (1055) аспирантами и штатными сотрудниками, работающими в вузах, показывает, что в 2015 г. восполнение числа кандидатов наук обеспечило ежегодную дополнительную потребность в ППС с учеными степенями с избытком, а докторов наук – по минимуму.

*Принцип «по потребностям».* На примере ГК «Росатом». Методика прогнозирования кадров ВНК для других наукоемких секторов экономики отличается от методики прогнозирования в секторе высшего образования и секторе исследований и разработок тем, что необходимо учитывать структурные кадровые сдвиги в этих секторах экономики, которые происходят в рамках VI технологического уклада – экономики знаний.

В этом случае при расчете ежегодной дополнительной потребности кроме естественно-возрастного выбытия кандидатов наук ( $\Delta L_{\text{кн}}^{\text{выб}}$ ) и изменения числа рабочих мест в связи с изменениями физических объемов производства ( $\Delta L_{\text{произ\_кн}}$ ) необходимо учесть качественные изменения структуры рабочих мест в связи с переходом

к экономике знаний. За последние десять лет общая численность занятых с высшим образованием ежегодно возрастала на 0,6%, а в обрабатывающих производствах – на 1,0% [16]. К сожалению, данные о численности занятых в экономике с учеными степенями кандидата и доктора наук в государственной статистике отсутствуют. По аналогии с работниками с высшим образованием можно предположить, что удельный вес занятых с учеными степенями в наукоемких секторах экономики также должен увеличиваться, по крайней мере, на 1%, ежегодно:

$$\Delta L_{\text{кн(структ)}}^i = L_{\text{кн}}^i \cdot K_{\text{структ}}^i \quad (7)$$

Следовательно, для высокотехнологичных секторов экономики ежегодная дополнительная потребность в кадрах с учеными степенями рассчитывается следующим образом:

$$\Delta L_{\text{кн}}^i = R_{\text{кн}}^i \cdot L_{\text{кн}}^i + \Delta L_{\text{произ\_кн}}^i + L_{\text{кн}}^i \cdot K_{\text{структ}}^i \quad (8)$$

Наряду с отсутствием данных о числе лиц с учеными степенями по отраслям экономики, отсутствуют данные о профессионально-квалификационной структуре (количества работников с ученой степенью в разрезе отраслей науки и специальностей). В отсутствие недостающих данных была выдвинута гипотеза о соответствии профессионально-квалификационной структуры кадров высшей научной квалификации в секторах экономики профессионально-квалификационной структуре защит диссертаций аспирантами и работниками этих секторов. Гипотеза была проверена на основе известных данных для вузов, подведомственных Минобрнауки России, а также для сектора исследований и разработок. Гипотеза получила подтверждение (рис. 3), что позволяет распространить ее на остальные сектора экономики [17].

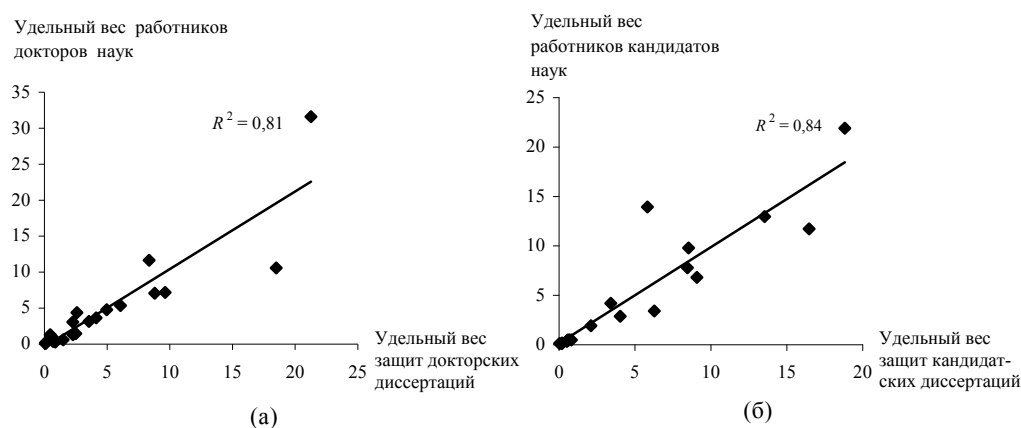


Рис. 3. Диаграммы рассеяния для вузов, подведомственных Минобрнауки России (а), и Институтов государственных академий наук (б)

Рассмотрим определение количественных значений потребности в кадрах ВНК на примере наукоемкого сектора экономики – предприятий и организаций, подведомственных Госкорпорации «Росатом». Численность кадров ВНК в структуре штатных работников Госкорпорации «Росатом» равна 3670 чел. (1,4% общего числа работников). В их составе: академиков и членов-корреспондентов РАН – 25 чел., докторов наук – 615, кандидатов наук – 3030 чел. [18]. На основе данных о количестве защит кандидатских и докторских диссертаций в разрезе научных специальностей для соискателей ученой степени, работающих в ГК «Росатом» [10], были рассчитаны удельные веса защит кандидатских диссертаций в разрезе научных специальностей.

На рис. 4 приведена структура защит диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук работниками ГК «Росатом» в разрезе укрупненных групп научных специальностей с усреднением за период с 2009 по 2014 г. Первые 11 групп включают максимальное число защит, группировка выполнена по возрастанию шифра укрупненных групп научных специальностей.

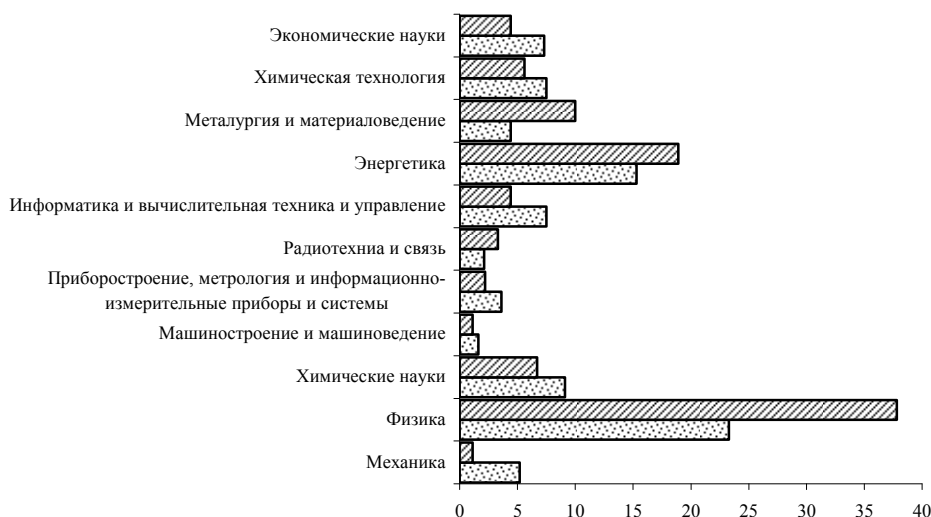


Рис. 4. Структура защит диссертаций на соискание ученой степени штатными сотрудниками ГК «Росатом» в разрезе укрупненных групп научных специальностей (за период с 2009 по 2014 г.): кандидата наук (▨) и доктора наук (▩)

Ежегодная дополнительная потребность организаций (предприятий) ГК «Росатом» в кадрах ВНК по всем научным специальностям на среднесрочную перспективу с учетом только ежегодного естественно-возрастного выбытия составила 80 кандидатов наук и 30 докторов наук. Изменения физических объемов производства ГК «Росатом» в среднесрочной перспективе не планируется [18], поэтому соответствующая составляющая ежегодной дополнительной потребности отсутствует. Учесть на основе имеющихся данных вклад в ежегодную дополнительную потребность структурных сдвигов в обеспеченности ГК «Росатом» кадрами ВНК возможно только с использованием усредненного показателя прироста доли лиц с учеными степенями в наукоемких секторах экономики на 1% ежегодно. В этом случае  $\Delta L_{(структ)}$  составит: кандидатов наук – 30 и докторов наук – 6 чел.

Следовательно, ежегодная дополнительная потребность ГК «Росатом» в кадрах ВНК на среднесрочную перспективу составляет 110 кандидатов наук и 36 докторов наук.

*Принцип «по аналогии». Вся экономика.* Принцип «по аналогии» подразумевает формирование структуры и объемов кадров ВНК в секторах национальной экономики в тех же пропорциях, как и в других странах с эффективной рыночной экономикой, например в странах OECD. Для сопоставления данных при расчете числа подготовленных PhD в странах OECD и кандидатов наук в России по областям науки использовались представленные в ОКСВНК 2013 коды по МСКО (Международная стандартная классификация образования) 2011, устанавливающие соответствие между научными специальностями Номенклатуры специальностей и образовательными специальностями МСКО 2011.

Для сравнительного анализа использованы показатели стран Германии и Японии как стран – лидеров экономики VI технологического уклада. Эти страны наи-



более близки к России по численности населения и объемам подготовки кадров ВНК. В 2014 г. в Германии было защищено 28,1 тыс., в Японии 16 тыс. диссертаций PhD [19], в России в 2013 г. – 20 тыс. (2014 г. в России был «выпадающим» по диссертационным защитам (9,9 тыс.) в связи с реорганизацией сети диссертационных советов, поэтому для РФ использовались показатели 2013 г.).

Распределение выпускников программ PhD (программ МСКО 8-го уровня) в этих странах и России по областям науки показано на рис. 5. Наибольшее различие в структуре подготовки кадров высшей научной квалификации в России и в выбранных странах OECD наблюдается в области «Социальные науки, бизнес, право». В России ее удельный вес максимален и превышает значения показателей Германии и Японии вдвое. В области наук «Здравоохранение и социальное обеспечение» – для России удельный вес минимален (в три раза меньше, чем в этих странах). Для других областей научной деятельности удельные веса значительно не различаются.



Рис. 5. Распределение выпускников программ PhD по областям научной деятельности, % общего числа выпускников программ PhD: –◆– Россия; –▲– Германия; –■– Япония

Анализ динамики этих показателей за последние 10 лет (2005-2015 гг.) показывает, что представленное выше структурное различие в подготовке кадров ВНК в России и выбранных странах OECD сохраняется. Структура кадров ВНК Германии и Японии, имеющих высокие показатели экономического развития, может быть принята в качестве ориентира для изменения структуры формирования ежегодной дополнительной потребности в кадрах ВНК для таких секторов российской экономики, как «Здравоохранение и социальное обеспечение».

**Реализация принципов прогнозирования.** Разработка прогнозных потребностей экономики России в кадрах ВНК включает расчет ежегодной дополнительной потребности для трех основных общественных институтов: образования, науки, высокотехнологических секторов экономики. Для образования расчет выполняется по принципу «по нормативам», для науки – по принципу «от достигнутого», для высокотехнологических секторов экономики – по принципу «по потребностям». При этом все расчетные формулы ежегодной дополнительной потребности включают восполнение естественно-возрастного выбытия, для секторов образования и экономики – дополнительно изменение физических объемов производства и для сектора экономики – еще дополнительно структурные изменения рабочих мест. Эти показатели являются объективными и требуют обеспечения этих потребностей со стороны государства. Отметим, что в показателях ежегодной дополнительной потребности не учитывается межотраслевое

движение кадров, связанное с переходами работников по собственной инициативе. Принцип «по аналогии» может быть использован для учета структурных изменений рабочих мест при сравнении объемов и удельных весов кадров ВНК по разным научным специальностям в России и странах с эффективной экономикой.

Общая ежегодная дополнительная потребность в кадрах ВНК в целом по стране может быть получена суммированием ежегодной дополнительной потребности для трех основных общественных институтов с детализацией в разрезе отраслей науки или групп научных специальностей.

**Выводы.** Представленная в статье методология прогнозирования потребностей в кадрах ВНК позволяет проводить количественные оценки ежегодной дополнительной потребности в кандидатах и докторов наук для различных наукоемких секторов экономики. Реализация прогнозных расчетов для секторов науки и высшего образования не вызывает сложностей. Расчет ежегодной дополнительной потребности в кандидатах и докторов наук для секторов государственного управления, здравоохранения и других наукоемких высокотехнологичных секторов экономики затруднен в связи с отсутствием государственной и ведомственной статистики о численности и структуре кадров ВНК, занятых в этих секторах. Для восполнения недостающей информации по этим секторам экономики разработана методика формирования этих показателей, апробированная на примере ГК «Росатом».

### Литература

1. Masso J., Eamets R., Meriküll J., Kanep H. Support for Evolution in the Knowledge-Based Economy: Demand for PhDs in Estonia // *Baltic Journal of Economics*. 2009. 9:1. pp. 5-29, DOI: 10.1080/1406099X.2009.10840450
2. Liik M., Masso J., Ukrainski K. The Contribution of R&D to Production Efficiency in OECD Countries: Econometric Analysis of Industry-level Panel Data // *Baltic Journal of Economics*. 2014. 14:1-2, pp. 78-100, DOI: 10.1080/1406099X.2014.981105
3. Абанкина И.В., Абанкина Т.В., Николаенко Е.А., Филатова Л.М. Тенденции развития научно-педагогических кадров в России // *Экономика образования*. 2014. № 1. С. 34-59.
4. Кадры высшей научной квалификации. Подготовка, аттестация, информационное сопровождение / Под ред. Н.И. Аристер. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. 171 с.
5. Gokhberg L., Shmatko N. A., Auriol L. Rethinking the Doctoral Degrees in the Changing Labor Market Context, in: *The Science and Technology Labor Force: The Value of Doctorate Holders and Development of Professional Careers* / Ed. by L. Gokhberg, N.A. Shmatko, L. Auriol. Springer International Publishing Switzerland, 2016. Pp. 1-7.
6. Пахомов С.И., Гуртов В.А., Щёголева Л.В. Диссертационный совет как зеркало российской науки // *Вестник Российской академии наук*. 2013. Т. 83. № 12. С. 26-33.
7. Мосичева И.А., Шестак В.П., Соколова М.В., Застроженнова Е.М. Кадры высшей квалификации для инновационной России // *Высшее образование в России*. 2010. № 2. С. 3-10.
8. Иванов В.В. Перспективный технологический уклад: возможности, риски, угрозы // *Экономические стратегии*. 2013. Т. 15. № 4 (112). С. 6-9.
9. Миндели Л.Э. Наука и инновации в современной России // *Современные производительные силы*. 2014. № 1. С. 132-147.
10. Пахомов С.И., Шишканова И.А., Гуртов В.А. Обзор деятельности сети диссертационных советов в 2015 году: аналитический доклад. Министерство образования и науки РФ, Департамент аттестации научных и научно-педагогических работников. Петрозаводск: ПетрГУ, 2016. 111 с.
11. Трудоустройство выпускников: методология, мониторинг и анализ / Под ред. А.В. Воронина, В.А. Гуртова, Л.М. Серовой. М.: Экономика, 2015. 372 с.
12. Гуртов В.А. Питухин Е.А., Серова Л.М. Моделирование потребностей экономики в кадрах с профессиональным образованием // *Проблемы прогнозирования*. 2007. № 6. С. 91-107.
13. Питухин Е.А., Гуртов В.А. Математическое моделирование динамических процессов в системе «экономика – рынок труда – профессиональное образование». СПб.: СПбГУ, 2006. 346 с.
14. Городникова Н.В., Гохберг Л.М., Дитковский К.А. и др. Индикаторы науки: 2016. Стат. сб. М.: НИУ ВШЭ, 2016. 304 с.
15. Питухин Е.А., Семёнов А.А. Прогнозирование приемов, выпусков и численности студентов образовательных учреждений профессионального образования // *Проблемы прогнозирования*. 2012. № 2. С. 74-88.
16. Труд и занятость в России. Стат. сб. М.: Росстат, 2015. 274 с.; 2013. 661 с.; 2011. 637 с.; 2009. 623 с.; 2007. 611 с.; 2005. 502 с.
17. Гуртов В.А., Насадкин М.Ю., Щёголева Л.В. Гармонизация систем подготовки и аттестации научных и научно-педагогических кадров // *Университетское управление: практика и анализ*. 2015. № 5. С. 60-68.
18. ГК «Росатом». Публичная отчетность 2008-2017. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rosatom.ru/about/publichnaya-otchetnost/>
19. Organisation for Economic Co-operation and Development, 2016. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://stats.oecd.org>