

Количественные оценки для воспроизводства кадров высшей научной квалификации

В. А. Гуртов¹, Л. В. Щеголева²

Петрозаводский государственный университет
¹vgurt@psu.karelia.ru, ²schegoleva@petrs.ru

Г. И. Дмитриев

Санкт-Петербургский государственный
электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
sznmc@mail.ru

Аннотация. Вопросы «Кого учить?», «Чему учить?», «Сколько учить?» волнуют человеческое общество с древних времен. Ответы на эти вопросы меняются вместе со структурой человеческого общества, структурой экономики. В настоящее время экономика требует квалифицированных кадров, имеющих хорошее образование, а прогресс – новые технологические идеи, генераторами которых являются представители научного сообщества. Подготовка кадров для научного сообщества – это отдельная сложная и финансово затратная задача. Недовыпуск научных кадров влечет торможение в инновационном развитии, а перевыпуск – пустую трату государственных денег и проблемы карьерной траектории самих выпускников.

Ключевые слова: подготовка научных кадров высшей научной квалификации; научная степень; планирование подготовки кадров; прогнозирование; приток рабочей силы

I. ВВЕДЕНИЕ

В связи с этим задача прогнозирования оптимального количества научных кадров становится актуальной. Международное научное сообщество обеспокоено значительным ростом выпускников аспирантуры, получивших степень PhD [1]. В 2017 году Европейский Научный Фонд проводил исследование карьерных траекторий лиц, получивших степень PhD [2], в котором приняли участие около 23% получивших ученую степень за последние 6 лет, предшествующих исследованию. Опрос показал, что только немного более половины респондентов работают в академическом секторе. Менее половины работающих в неакадемическом секторе занимают должность соответствующую ученой степени или хотя бы степени магистра. Что говорит о некоторой избыточности подготовленных специалистов с учеными степенями.

В России с 2011 по 2018 годы защитили кандидатскую диссертацию 121 тыс. соискателей. Средний возраст соискателей составляет 32 года. При этом исследователи в возрасте до 40 лет составляют 23 тысячи [3], а работники вузов – 24 тысячи [4]. Получается, что менее четверти кандидатов наук работают в науке и образовании, где их ученая степень востребована в первую очередь.

Таким образом, процесс прогнозирования востребованности кадров высшей научной квалификации –

кандидатов и докторов наук, является необходимым для планирования объемов набора в аспирантуру и выпуска из аспирантуры с защитой кандидатской диссертации.

Прогнозирование потребностей в кандидатах и докторов наук [5] опирается на расчет ежегодной дополнительной потребности, для оценки которой необходимо знать величину естественного выбытия кадров.

В зависимости от используемых моделей прогнозирования применяются два подхода для оценки естественного выбытия кадров.

II. ЕСТЕСТВЕННО-ВОЗРАСТНОЕ ВЫБИТИЕ ПРИ ДВИЖЕНИИ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ

Для динамических моделей, описывающих движение трудовых ресурсов, естественное выбытие включает две составные части: уход из жизни в период выполнения трудовых функций и выход на пенсию по возрасту. Для расчета первой составляющей можно использовать коэффициенты дожития, полученные по данным официальной статистики о ежегодной возрастной структуре населения России за последние 10 лет (табл. 1).

ТАБЛИЦА I Коэффициенты дожития

| Возраст, лет | Коэффициент дожития |
|--------------|---------------------|
| до 25 | 1 |
| 25-29 | 1 |
| 30-34 | 0,999963 |
| 35-39 | 0,997889 |
| 40-44 | 0,988042 |
| 45-49 | 0,964374 |
| 50-54 | 0,925329 |
| 55-59 | 0,869745 |
| 60-64 | 0,795848 |
| 65-69 | 0,709277 |
| 70-75 | 0,579284 |

Таким образом, среди исследователей до 70 лет, имеющих ученую степень кандидата наук, ежегодно в трудоспособном возрасте может выбывать до 5 тыс. человек, имеющих ученую степень доктора наук – до 2,7 тысячи.

Кандидаты наук, достигшие возраста 70 лет и выше, составляют 10,8 тыс. человек, доктора наук – 9,4 тыс. [3],

из них в возрасте 70 лет около 3,2 тыс. кандидатов наук и 0,9 тыс. докторов наук.

Если предположить, что достижение возраста 70 лет является поводом для окончания трудовой деятельности исследователя, то ежегодно естественно-возрастное выбытие кандидатов наук составит около 8,5 тыс. человек, а докторов наук – около 3,6 тыс. человек.

Проведем аналогичные расчеты для сектора высшего образования. Ежегодное выбытие при условии окончания трудовой деятельности в возрасте 65 лет для кандидатов наук составляет 11,8 тыс. человек, докторов наук – 3,7 тысячи.

III. КОЭФФИЦИЕНТ РОТАЦИИ

Второй подход связан с расчетом коэффициента ротации, который показывает долю ежегодно

выбывающих кадров высшей научной квалификации (кандидатов науки и докторов наук) по отношению к общей их численности в текущем году и равен обратному отношению средней продолжительности работы этих кадров. Для его расчета необходимо знать возраст начала трудовой деятельности, который совпадает с возрастом защиты диссертации, и возраст окончания трудовой деятельности. Если принять, что возраст окончания трудовой деятельности для кандидата наук составляет 65 лет, а для доктора наук – 70 лет, то коэффициенты ротации в среднем составят 0,031 и 0,043.

Следует отметить, что разных отраслей науки и разных секторов экономики эти значения существенно отличаются. В табл. 2 представлен средний возраст защиты кандидатской диссертации в разрезе групп научных специальностей и мест работы соискателей ученой степени.

ТАБЛИЦА II Средний возраст защиты кандидатской диссертации

| Группа специальностей | Вузы | Академия наук | Другие НИИ, КБ, НПО, НПП | Другие организации |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------|--------------------------|--------------------|
| 01.01.00 Математика | 30 | 28 | 28 | 29 |
| 01.02.00 Механика | 30 | 30 | 31 | 31 |
| 01.03.00 Астрономия | 33 | 30 | 39 | 39 |
| 01.04.00 Физика | 30 | 31 | 32 | 31 |
| 02.00.00 Химия | 29 | 28 | 30 | 30 |
| 03.01.00 Физико-химическая биология | 30 | 29 | 31 | 32 |
| 03.02.00 Общая биология | 31 | 32 | 33 | 34 |
| 03.03.00 Физиология | 31 | 30 | 33 | 33 |
| 05.01.00 Инженерная геометрия и компьютерная графика | 31 | | 34 | 31 |
| 05.02.00 Машиностроение и машиноведение | 31 | 40 | 31 | 33 |
| 05.04.00 Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение | 31 | 29 | 39 | 33 |
| 05.05.00 Транспортное, горное и строительное машиностроение | 31 | 29 | 30 | 34 |
| 05.07.00 Авиационная и ракетно-космическая техника | 30 | | 33 | 35 |
| 05.08.00 Кораблестроение | 34 | 31 | 31 | 33 |
| 05.09.00 Электротехника | 31 | 28 | 31 | 32 |
| 05.11.00 Приборостроение, метрология и информационно-измерительные приборы и системы | 29 | 33 | 34 | 32 |
| 05.12.00 Радиотехника и связь | 30 | 31 | 32 | 32 |
| 05.13.00 Информатика, вычислительная техника и управление | 30 | 30 | 30 | 31 |
| 05.14.00 Энергетика | 30 | 32 | 33 | 32 |
| 05.16.00 Металлургия и материаловедение | 30 | 32 | 32 | 35 |
| 05.17.00 Химическая технология | 29 | 32 | 34 | 32 |
| 05.18.00 Технология продовольственных продуктов | 31 | 29 | 34 | 34 |
| 05.19.00 Технология материалов и изделий текстильной и легкой промышленности | 31 | | 29 | 35 |
| 05.20.00 Процессы и машины агроинженерных систем | 32 | 36 | 30 | 33 |
| 05.21.00 Технология, машины и оборудование лесозаготовок, лесного хозяйства, деревопереработки и химической переработки биомассы дерева | 32 | 34 | 32 | 33 |
| 05.22.00 Транспорт | 31 | 32 | 39 | 35 |
| 05.23.00 Строительство и архитектура | 31 | 31 | 33 | 32 |
| 05.25.00 Документальная информация | 35 | 36 | 34 | 38 |
| 05.26.00 Безопасность деятельности человека | 32 | 30 | 36 | 35 |
| 05.27.00 Электроника | 29 | 31 | 34 | 32 |
| 06.01.00 Агрономия | 32 | 33 | 33 | 33 |
| 06.02.00 Ветеринария и Зоотехния | 31 | 32 | 33 | 35 |
| 06.03.00 Лесное хозяйство | 30 | 32 | 32 | 35 |
| 06.04.00 Рыбное хозяйство | 38 | 31 | 40 | 44 |
| 07.00.00 История и археология | 34 | 33 | 39 | 33 |
| 08.00.00 Экономика | 32 | 31 | 33 | 32 |
| 09.00.00 Философия | 35 | 34 | 43 | 35 |
| 10.01.00 Литературоведение | 33 | 37 | 36 | 32 |
| 10.02.00 Языкознание | 33 | 34 | 33 | 31 |

| Группа специальностей | Вузы | Академия наук | Другие НИИ, КБ, НПО, НПП | Другие организации |
|-------------------------------------|------|---------------|--------------------------|--------------------|
| 12.00.00 Юриспруденция | 32 | 29 | 34 | 32 |
| 13.00.00 Педагогика | 38 | 40 | 44 | 39 |
| 14.01.00 Клиническая медицина | 33 | 32 | 33 | 35 |
| 14.02.00 Профилактическая медицина | 35 | 30 | 37 | 40 |
| 14.03.00 Медико-биологические науки | 33 | 32 | 34 | 37 |
| 14.04.00 Фармация | 30 | 27 | 31 | 33 |
| 17.00.00 Искусствоведение | 37 | 43 | 33 | 38 |
| 19.00.00 Психология | 34 | 32 | 36 | 35 |
| 22.00.00 Социология | 32 | 32 | 34 | 33 |
| 23.00.00 Политология | 32 | 31 | 36 | 32 |
| 24.00.00 Культурология | 36 | 39 | 34 | 36 |
| 25.00.00 Науки о Земле | 31 | 31 | 34 | 34 |

Самые молодые кандидаты наук – это работники научных институтов, занимающиеся исследованиями по специальностям из группы «01.01.00 Математика». Самый большой возраст защиты имеют соискатели из группы научных специальностей «13.00.00 Педагогика». Также высокие значения возраста имеют соискатели из групп научных специальностей «09.00.00 Философия», «06.04.00 Рыбное хозяйство» и «17.00.00 Искусствоведение».

На рис. 1–2 представлены значения коэффициентов ротации для кандидатов и докторов наук в разрезе групп научных специальностей и секторов экономики: вузы, институты академии наук, другие НИИ, КБ, НПО, НПП и другие организации.

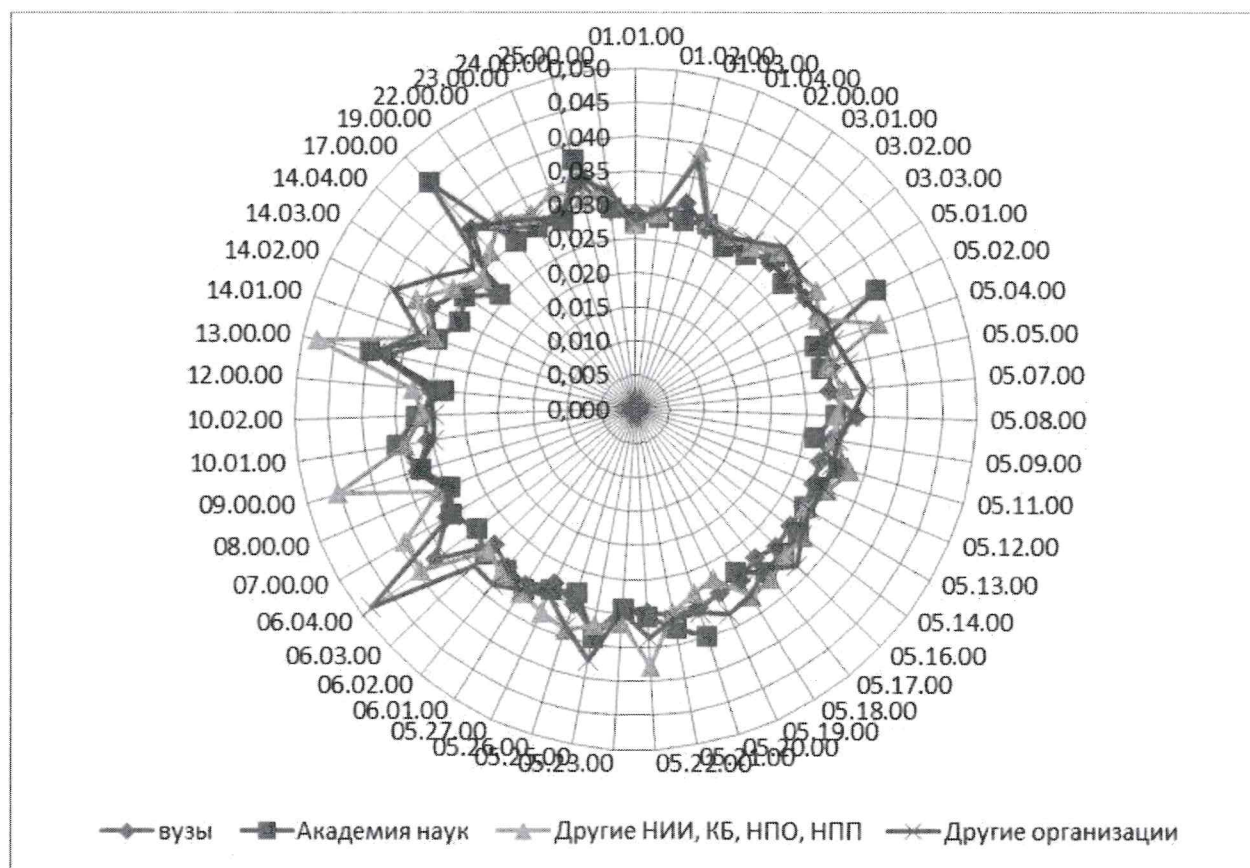


Рис. 1. Значения коэффициента ротации для кандидатов наук

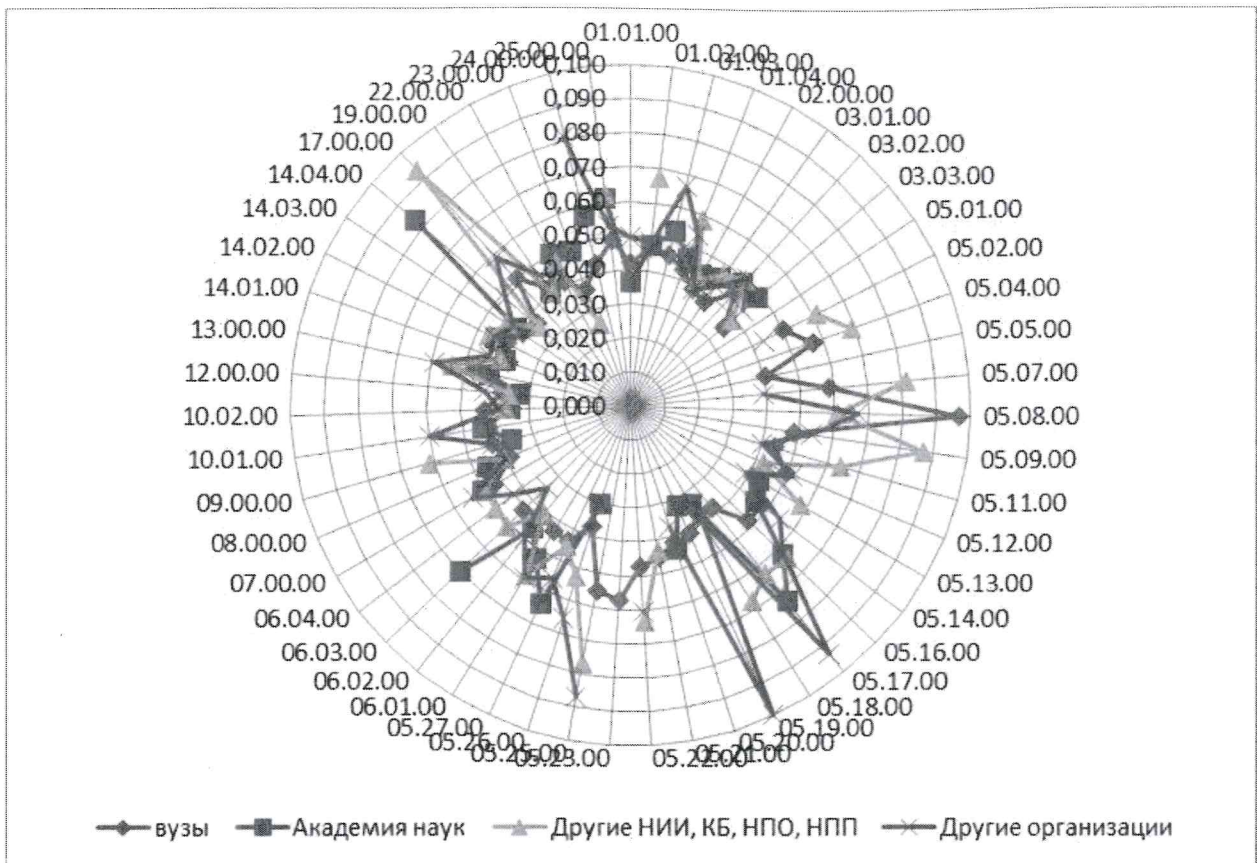


Рис. 2. Значения коэффициента ротации для докторов наук

При равном возрасте окончания трудовой деятельности коэффициент ротации выше для тех научных специальностей, где выше возраст защиты. Для докторов наук, работающих в вузах, высокое значение коэффициента ротации наблюдается для научных специальностей из группы «05.08.00 Кораблестроение», для Академии наук – «05.17.00 Химическая технология».

Для соискателей ученой степени медицинских наук, работающих в лечебных учреждениях, защиты кандидатских диссертаций происходят в более зрелом возрасте (табл. 3).

ТАБЛИЦА III Средний возраст защиты кандидатской диссертации по медицинским специальностям

| Группа специальностей | Лечебное учреждение | Вуз | Академия наук |
|-------------------------------------|---------------------|-----|---------------|
| 14.01.00 Клиническая медицина | 35 | 32 | 32 |
| 14.02.00 Профилактическая медицина | 41 | 35 | 30 |
| 14.03.00 Медико-биологические науки | 37 | 33 | 32 |

Как следствие, коэффициент ротации для этих кадров высшей научной квалификации будет выше и составит: 0,034, 0,042 и 0,036 соответственно.

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для прогнозирования потребностей экономики в кадрах ВНК необходимо проводить количественные оценки ежегодного естественно-возрастного выбытия кандидатов и докторов наук с учетом специфики научных исследований и места работы соискателей ученых степеней. В статье представлены количественные расчеты этих показателей для двух типов моделей в разрезах групп научных специальностей и секторов экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Cyranoski D., Gilbert N., Ledford H., Nayar A., Yahia M. The world is producing more PhDs than ever before. Is it time to stop? Nature. 2011. 472:276-279. DOI: 10.1038/472276a
2. 2017 Career Tracking Survey of Doctorate Holders. Project Report.
3. Индикаторы науки: 2019: статистический сборник/Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский, Е.Л. Дьяченко и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2019. 328 с.
4. Индикаторы образования: 2018: статистический сборник / Н.В. Бондаренко, Л.М. Гохберг, Н.В. Ковалева и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2018. 400 с.
5. Gurtov V.A., Shchegoleva L.V. Forecasting the Economic Need for Personnel with Higher Scientific Qualifications. Studies on Russian Economic Development. 2018. Vol. 29. No. 4. Pp. 415-422.