

Структура международной миграции ученых на примере России*



**Вадим Александрович
МАЛАХОВ**

Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова
Российской академии наук
Москва, Российская Федерация, 125315, ул. Балтийская, д. 14
E-mail: yasonbh@mail.ru
ORCID: 0000-0001-6656-1036; ResearcherID: R-7336-2016



**Ирина Николаевна
ВАСИЛЬЕВА**

Российский научно-исследовательский институт экономики, политики
и права в научно-технической сфере
Москва, Российская Федерация, 127254, ул. Добролюбова, д. 20а
E-mail: i.vasilyeva@rier.ru
ORCID: 0000-0002-5602-5237



**Филипп Дмитриевич
БЕЛОВ**

Российский научно-исследовательский институт экономики, политики
и права в научно-технической сфере
Москва, Российская Федерация, 127254, ул. Добролюбова, д. 20а
E-mail: fdbelov@yandex.ru
ORCID: 0000-0003-1725-6873; ResearcherID: AAI-7161-2020

* Статья подготовлена в рамках государственного задания РИЭПП № 075-01402-20-01 от 16.03.2020 по теме «Организационно-техническое и научно-методическое обеспечение анализа опыта и возможностей использования потенциала зарубежных ученых, в том числе ученых-соотечественников, работающих за рубежом, для развития научно-технической сферы в России».

Для цитирования: Малахов В.А., Васильева И.Н., Белов Ф.Д. Структура международной миграции ученых на примере России // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. Т. 13. № 5. С. 232–246. DOI: 10.15838/esc.2020.5.71.14

For citation: Malakhov V.A., Vasil'eva I.N., Belov F.D. Structure of international migration of researchers. Case study of Russia. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 2020, vol. 13, no. 5, pp. 232–246. DOI: 10.15838/esc.2020.5.71.14

Аннотация. В современных условиях процессы международной миграции ученых влияют на уровень развития и конкурентоспособность стран. Для разработки и реализации адекватной вывозам национальной научной политики необходимо иметь объективное представление о структуре международных миграционных потоков ученых. Цель работы – выявление и анализ структуры миграции ученых, а также ее объяснение на примере России. Проведено сравнение гендерного распределения российских ученых, аффилированных с зарубежными научными организациями, по областям науки и странам, в которые они переехали. Данные, касающиеся российских ученых, сравниваются с данными по иностранным ученым, приехавшим в Россию. Информация о российских ученым, переехавших за рубеж, взята из библиометрической базы данных Web of Science, об иностранных ученым, посетивших Россию, – из результатов опроса сотрудников российских вузов и научных организаций. Выявлены гендерная, географическая и дисциплинарная структура миграции российских ученых за рубеж и иностранных – в Россию. Установлено, что среди российских ученых больше всего задействованы в процессах международной циркуляции научных кадров представители естественных наук (в первую очередь математики и физики). Доля женщин среди мигрировавших за рубеж ученых меньше, чем среди оставшихся в России. Показано, что подобная гендерная и дисциплинарная структура миграции ученых не является уникальной чертой российской науки. Предложено несколько возможных объяснений существующей структуры международной миграции ученых: высокая востребованность на международном научном рынке труда российских физиков и математиков; неравномерное распределение семейных обязательств; наличие в некоторых государствах культурных барьеров, ограничивающих женщин в выборе потенциальных стран для смены места работы и жительства. В дальнейшем использованный авторами библиометрический подход может быть применен для оценки эффективности инструментов государственной политики, направленных на развитие международного научного сотрудничества и взаимодействия с учеными-соотечественниками за рубежом.

Ключевые слова: гендерное неравенство, циркуляция научных кадров, научные работники, библиометрический подход, научная карьера, международная академическая мобильность, российская научная диаспора.

Постановка проблемы и анализ литературы

Одной из отличительных черт современной эпохи глобализации является беспрецедентный уровень международной трудовой миграции. Особенно высокая международная мобильность характерна для высококвалифицированных специалистов и ученых. Сегодня во многих научных дисциплинах уровень вовлеченности ученого в международную циркуляцию кадров становится одним из важных признаков успешной академической карьеры [1], а биографии ведущих современных исследователей содержат записи о работе в университетах и научных институтах различных стран. Нередки случаи, когда исследователи выросли в одной стране, получили научную степень в другой, а работают в третьей. Несмотря на то что при переезде за рубеж ученые сталкиваются с целым рядом культурных барьеров, которые могут препятствовать развитию академической карьеры [2], многочисленные исследования говорят о положи-

тельной корреляции между уровнем мобильности и научной результативностью, измеряемой количеством статей, цитируемостью и участием в международных научных проектах [3–6]. Международная циркуляция научных кадров в настоящее время все чаще рассматривается не как безусловно вредное явление для государств, из которых ученые уезжают. Она может способствовать технологическому трансферу и развитию международного научно-технического сотрудничества между страной-реципиентом и страной-донором ученых [7]. Диаспоральные связи становятся важным фактором для стимулирования инноваций и трансфера знаний. Формирующиеся сети ученых-соотечественников за рубежом функционируют как своеобразный механизм трансфера, обеспечивающий международный обмен знаниями, особенно этот эффект заметен в высокотехнологичных отраслях промышленности [8]. После распада СССР Россия столкнулась с проблемой

массовой интеллектуальной эмиграции, а в западных странах сформировалась русскоязычная научная диаспора, чей потенциал может быть использован для развития отечественной научно-технической сферы [9; 10].

Для более глубокого понимания причин и следствий интеллектуальной миграции, а также создания эффективных механизмов взаимодействия с научной диаспорой необходимо иметь четкое представление о структуре миграции (географической, дисциплинарной, гендерной, возрастной). В то же время на сегодняшний день как в России, так и за рубежом официальные источники статистической информации не дают достоверной картины о размерах и направлениях миграционных потоков научных работников [11], поэтому среди исследователей-научков все большую популярность при оценке миграционных потоков ученых и выявлении их структуры приобретает библиометрический метод. С помощью анализа сведений об аффилиациях авторов научных статей, собранных в библиометрических базах данных, таких как Scopus или Web of Science (далее – WoS), можно проследить движение исследователей между организациями и странами [12]. В последние годы в России также начал применяться метод библиометрического анализа для выявления основных миграционных паттернов отечественных ученых [13; 14]. Тем не менее большинство работ с применением данного метода затрагивали лишь определенную часть российских исследователей, например представителей какой-либо отрасли знаний [15] или сотрудников конкретного университета [13]. Не существует трудов, посвященных изучению структуры международной миграции всех российских ученых.

Малоизученной остается гендерная и возрастная структура миграции. В силу отсутствия в международных библиометрических системах данных о возрасте авторов возрастная структура миграции ученых обычно оценивается с помощью анализа результатов анкетных опросов [16]. Проблема участия женщин в процессах международной циркуляции научных кадров была в определенной мере рассмотрена на примере ученых, посетивших Германию с краткосрочными визитами в 1980–2000-х гг. [17]. Одна из важных проблем, интересующих исследователей, – влияние наличия семьи и

детей на работу женщин-ученых [18; 19]. Так, влияние семейных обязательств на международную мобильность женщин-ученых проанализировано на примере эмиграции представителей компьютерных наук из постсоветского пространства в Великобританию. Показано, что в целом академическая карьера женщин-ученых по сравнению с их коллегами-мужчинами в значительно большей степени зависит от семейных обстоятельств [20]. В другом исследовании рассмотрено влияние государственной политики на готовность женщин-ученых работать за рубежом [21]. Авторы отмечают, что, несмотря на существование ряда проблем, благодаря государственной политике, проводимой во многих странах Европы, в последние годы доля женщин, активно задействованных в процессах транснациональной циркуляции научных кадров, растет. Существование социальных, политических, семейных и экономических барьеров воздействует не только на международную мобильность женщин-ученых, но и на уровень их участия в международных коллаборациях [22].

Наше исследование является продолжением предыдущей работы, в которой мы анализировали структуру (в первую очередь гендерную) миграции российских ученых [23]. Его цель – анализ структуры международной мобильности российских ученых, сопоставление с данными, касающимися иностранных ученых, посетивших Россию в рамках научно-исследовательской деятельности в 2018 году, а также объяснение причин формирования такой структуры. Сведения об иностранных исследователях, посетивших Россию, получены путем опроса сотрудников российских вузов и научных организаций, проведенного Минобрнауки России в марте 2019 года.

Методы исследования и исходная выборка

В исследовании анализировалось несколько дополняющих друг друга массивов данных. Источником сведений о дисциплинарной структуре и соотношении мужчин и женщин среди ученых, работающих в России, стали статистические сборники Росстата.

Анализ дисциплинарной и гендерной структуры международной мобильности российских ученых проводился с использованием базы данных российских ученых, работающих или работавших в зарубежных научных организациях

и вузах. Основным методом, применявшимся для формирования базы, стал библиометрический анализ. Поиск информации об авторах осуществлен в системе WoS с помощью двух способов.

Во-первых, была составлена выборка статей с одним автором за 2008–2017 гг. Автор включался в базу данных, если за указанный период имел не менее двух аффилиаций, при этом одну – с российской научной организацией (НИИ или вузом), другую – с зарубежной. Иностранная аффилиация в таком случае свидетельствует, что ученый переехал в другую страну (в том числе учитывалось временное проживание за границей). Стоит отметить, что зачастую, даже после того как переезжают за границу и начинают работать в иностранных университетах, исследователи продолжают указывать в своих статьях и российскую аффилиацию.

Во-вторых, отбирались статьи с двумя авторами, опубликованные в соавторстве с российскими учеными. Как правило, мигрировавшие за рубеж ученые сохраняют рабочие связи с оставшимися в России коллегами, продолжая осуществлять совместные публикации. Соавторы, имеющие русские фамилии (с окончанием на -ин, -ов и т. д.), но аффилиацию с зарубежной организацией, причислялись к представителям российской научной диаспоры.

Кроме того, для пополнения базы данных производился целенаправленный сбор контактной информации представителей российской научной диаспоры из открытых источников (социальные сети, публикации и пр.). На заключительном этапе база данных была дополнена информацией об ученых-соотечественниках, полученной путем опроса сотрудников российских вузов и научных учреждений.

Информация по каждому из ученых проверялась вручную в сети Интернет, были удалены некоторые повторяющиеся контакты (например, система WoS могла посчитать автора дважды, если его фамилия транскрибирована в статьях по-разному), выявлен и удален ряд иностранных ученых, имевших российскую аффилиацию в 2008–2017 гг. и случайно попавших в базу данных.

Полученная база содержит данные о 2865 российских исследователях, работавших в иностранных университетах и научных организациях. Среди них есть как ученые, эмигрировавшие

еще в советское время и практически не поддерживающие контактов с Россией, так и исследователи, работавшие за рубежом лишь на временной основе и в настоящий момент вернувшиеся на родину. В статье мы употребляем термины «академическая мобильность», «циркуляция научных кадров» и «миграция ученых» как взаимозаменяемые, применяя их ко всем ученым: эмигрировавшим навсегда или работающим за рубежом временно.

Стоит оговориться, что помимо собственно российских ученых в выборку могло попасть некоторое количество исследователей – представителей постсоветского зарубежья, имевших в период 2008–2017 гг. аффилиацию с российскими вузами и научными учреждениями, а также ученых, выехавших из СССР до его распада. Мы относим обе эти группы к категории «ученые-соотечественники».

Недостатками библиометрического анализа являются ограниченность и неточность информации, представленной в базах данных. Например, различные варианты транслитерации фамилий, которые используются авторами в разных статьях, затрудняют точный подсчет. Эту проблему призван решить уникальный внутренний идентификационный номер, но он есть далеко не у всех исследователей, чьи статьи индексируются WoS. Кроме того, в выборку могли не попасть ученые, переехавшие за рубеж в начале своей академической карьеры и не имевшие публикации WoS с российской аффилиацией, а также придерживающиеся нетипичной публикационной стратегии (не публикующиеся в журналах, индексируемых в WoS). В первую очередь это касается представителей гуманитарных наук (т. к. журналы гуманитарной направленности представлены в базе WoS не так широко, как естественнонаучные). Тем не менее по сравнению с другими методами выявления ученых-соотечественников (например, поиск на страницах университетов и пр.) библиометрический анализ позволяет охватить максимально большую выборку ученых, работающих за рубежом.

Все отобранные по данному принципу исследователи были отсортированы по гендерному признаку, научным областям и странам, в которых работали. После этого проведен сравнительный анализ полученных групп. В ситуациях, когда аффилиация автора менялась

относительно учреждений различных государств (помимо России), для анализа выбиралась последняя из них. Все научные дисциплины сгруппированы по широкой классификации ОЭСР¹. Если исследователи писали статьи по различным научным направлениям, учитывались направления, в которых они имели наибольшее количество публикаций.

Технологию сбора информации о российских ученых, задействованных в международной академической миграции, математически можно представить как сумму выборок по следующим направлениям:

$$SRS_{\text{rus.scient.}} = SLT_{\text{1aut}} + SLT_{\text{2aut}} + \text{RusD}_{\text{open.srs}} + \text{CompScient}_{\text{surv}}$$

где:

$SRS_{\text{rus.scient.}}$ — источники анализа первого направления (российские ученые);

SLT_{1aut} — статьи, в которых не более одного автора;

SLT_{2aut} — статьи с двумя авторами в соавторстве с российскими учеными;

$\text{RusD}_{\text{open.srs}}$ — информация по представителям российской научной диаспоры из открытых источников;

$\text{CompScient}_{\text{surv}}$ — информация об ученых-соотечественниках, полученная на основе опроса сотрудников российских вузов и научных учреждений.

Сведения об иностранных ученых, посетивших в 2018 году российские вузы и научные организации, получены в результате проведенного в марте 2019 года опроса сотрудников российских вузов и научных учреждений. Он осуществлялся посредством рассылки запросов в 864 российские организации с целью сбора и последующего анализа статистических данных. Ответы получены от 441 организации, из которых 153 — вузы, 288 — научно-исследовательские учреждения. Информация содержала общие сведения о зарубежных ученых; странах и организациях, из которых они прибыли; научном направлении их деятельности. Ответы отражали данные как об иностранных ученых,

¹ Схема соответствия классификации научных дисциплин Web of Science и OECD изложена на сайте WoS: <http://help.prod-incites.com/inCites2Live/filterValuesGroup/researchAreaSchema/oecdCategoryScheme.html>.

приехавших в Россию для долгосрочного трудоустройства, так и об исследователях, посетивших российские организации с краткосрочными визитами (выступления на конференциях, чтение кратких курсов лекций и семинаров, проведение научных исследований). Помимо собственно иностранных ученых, ответы содержали информацию о представителях российской научной диаспоры, посетивших организацию в 2018 году.

Все указанные в ответах научные направления, в которых работали ученые, были сгруппированы в шесть областей согласно широкой классификации ОЭСР. Кроме того, все исследователи отсортированы по гендерному признаку. В случае невозможности определить гендер по фамилии и имени поиск информации осуществлялся в открытых источниках. Данные об ученых, гендер которых не удалось установить, не анализировались. Итоговый список зарубежных ученых, посетивших российские вузы и научные организации в 2018 году, содержит 5970 записей. Он был проанализирован с целью выявления паттернов международной академической мобильности иностранных ученых в России в зависимости от гендера, страны отбытия и научной области.

По второму направлению (анализ иностранных ученых, посетивших в рамках своей профессиональной деятельности Россию) метод сбора информации можно представить в виде суммы:

$$SRS_{\text{for.scient.}} = \text{ForScient}_{\text{long-t}} + \text{ForScient}_{\text{short-t}}$$

где:

$SRS_{\text{for.scient.}}$ — источники анализа второго направления (иностранцы ученые);

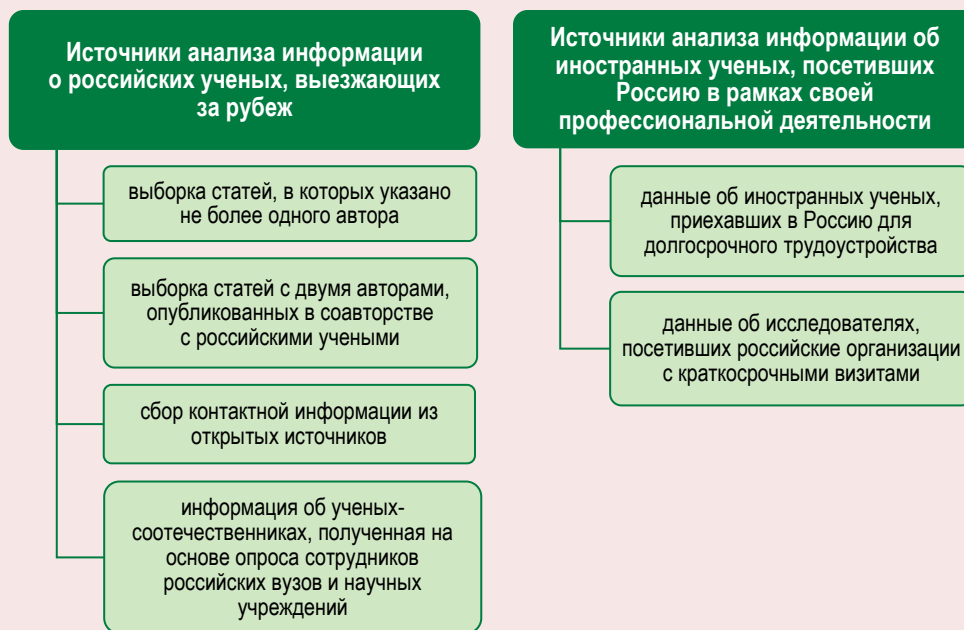
$\text{ForScient}_{\text{long-t}}$ — данные об иностранных ученых, приехавших в Россию для долгосрочного трудоустройства;

$\text{ForScient}_{\text{short-t}}$ — данные об исследователях, посетивших российские организации с краткосрочными визитами.

Сведения об иностранных ученых получены посредством рассылки запросов в российские организации с целью сбора и последующего анализа статистических данных.

Таким образом, технология сбора информации для проведения анализа по двум направлениям схематично представлена на *рисунке 1*.

Рис. 1. Технология и особенности сбора информации относительно российских и зарубежных ученых для проведения сравнительного анализа



На завершающем этапе анализа осуществлены сведение данных по российским и зарубежным ученым, сортировка обеих групп по нескольким признакам. Таким образом, зависимость по российским исследователям будет иметь вид:

$$SRS_{rus.scient}^{sort} = (SLT_{1aut} + SLT_{2aut} + RusD_{open.srs} + CompScient_{surv})^{gend,count,disc},$$

где:

$SRS_{rus.scient}^{sort}$ — отсортированные источники анализа первого направления (российские ученые).

При этом сортировка российских ученых проводилась по трем направлениям: гендерному (gend.), странам (count.) и научным дисциплинам (disc.).

Сортировка иностранных ученых осуществлялась по двум признакам — гендерному и научным дисциплинам:

$$SRS_{for.scient}^{sort} = (ForScient_{long-t} + ForScient_{short-t})^{gend,disc},$$

где:

$SRS_{for.scient}^{sort}$ — отсортированные источники анализа второго направления (иностранцы ученые).

В общем виде сортировку обеих групп (российские ученые, аффилированные с зарубежными научными организациями, и иностранные ученые, посетившие Россию в 2018 году) можно представить следующим образом:

- 1) по гендерному признаку;
- 2) по странам, в которых работали ученые;
- 3) по научным дисциплинам (по классификации ОЭСР).

На заключительном этапе исследования проведен компаративный анализ двух баз данных: российских ученых, уехавших за рубеж, и иностранных ученых, посетивших Россию. Это позволило сравнить миграционные потоки научных кадров, направленные в Россию и из нее, в разрезе гендера и научной области. В то же время использованный подход ограничен тем, что указанные базы данных собирались с использованием разных методологий. Если база данных иностранных ученых содержит сведения обо всех исследователях, приезжавших в российские организации в 2018 году (в том числе с краткосрочными визитами), то база ученых-соотечественников включает информацию об исследователях, уехавших за рубеж на длительный период и имевших иностранную аффилиацию.

Результаты исследования

В результате библиометрического анализа и поиска данных в открытых источниках выявлено 2865 ученых-соотечественников, аффилированных с иностранными научными организациями и университетами, из них женщины составляют всего 15% (442 ученых). В то же время, по данным Росстата за 2016 год, доля женщин в численности исследователей, работающих в России, – около 40%. Эти результаты в целом подтверждают выводы предыдущих работ, основанных на данных из других стран, о низком уровне международной мобильности женщин-исследователей по сравнению с их коллегами-мужчинами [17].

Если говорить о распределении ученых-соотечественников по научным направлениям, то абсолютное их большинство является представителями естественных наук (более 70% от всех ученых-соотечественников). Далее представлены инженерные (около 14% ученых-соотечественников), общественные (около 6%), медицинские (менее 5%), гуманитарные (около 3%) и сельскохозяйственные (менее 1%) науки. Наибольший гендерный дисбаланс наблюдается именно в самых многочисленных направлениях – среди представителей естественных и инженерных наук. Удельный вес

женщин в этих категориях исследователей составляет всего по 13%. Среди представителей медицинских, общественных и особенно гуманитарных наук ситуация с гендерным дисбалансом обстоит лучше (рис. 2). Практически во всех отраслях доля женщин среди мигрировавших ученых ниже, чем доля женщин среди всех работающих в России. Исключение составляют эмигрировавшие представители гуманитарных наук, среди которых доля женщин равняется примерно 40%, что соответствует их удельному весу среди всех российских исследователей, однако все равно уступает удельному весу женщин среди представителей гуманитарных наук, оставшихся в России.

Разбив группу российских ученых – представителей естественных наук по более узким направлениям (второй уровень классификации ОЭСР), увидим, что около половины исследователей (или треть от всех ученых-соотечественников) являются физиками или астрономами, значительную долю также составляют математики, далее идут представители химических, биологических наук, наук о Земле и смежных экологических наук. Наибольший гендерный дисбаланс наблюдается среди математиков и физиков (т. е. представленных наиболее широко научных направлений,) где удельный вес

Рис. 2. Распределение ученых-соотечественников, участвующих в международной циркуляции научных кадров, по научным областям и гендеру, %

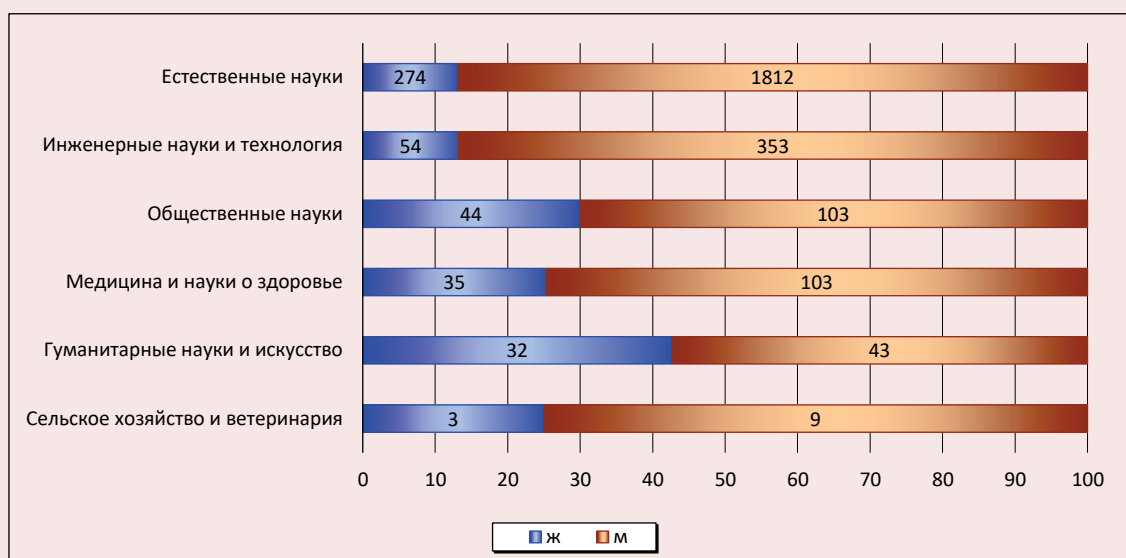
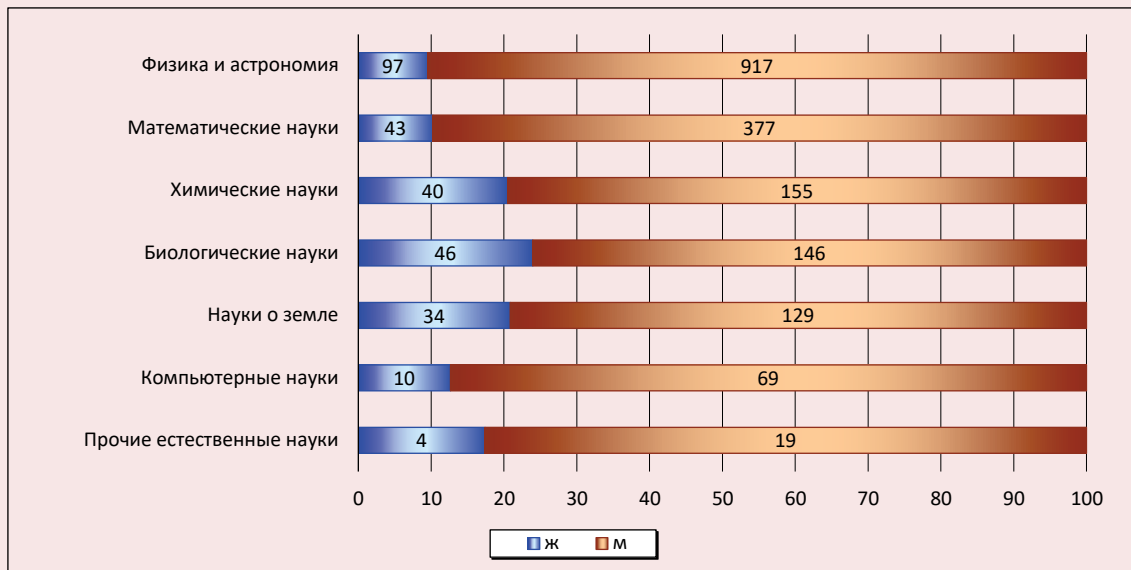


Рис. 3. Распределение ученых-соотечественников – представителей естественных наук по узким научным направлениям и гендеру, %



женщин составляет всего около 10%, в то время как среди биологов, химиков и представителей наук о Земле – более 20% от мигрировавших ученых-соотечественников (рис. 3).

Чаще всего российские ученые выезжают в США и развитые страны Западной Европы (таблица). Среди азиатских стран в топ-10 государств по количеству работающих в них ученых из России вошел только Израиль. Первые четыре государства в списках стран-реципиентов научных кадров из России относительно мужчин и женщин совпадают: США,

Германия, Франция и Великобритания (хотя во Франции доля женщин несколько выше, чем в Великобритании). С их научными учреждениями были аффилированы более 60% ученых-соотечественников. Затем в списках наблюдаются некоторые отличия для мужчин и женщин, наиболее заметное из них – низкий удельный вес женщин среди российских исследователей, уехавших в Израиль (6 ученых-женщин против 65 мужчин). В Швеции, Финляндии и Польше доля женщин, наоборот, выше среднего (более 20%). Согласно данным,

Распределение российских исследователей, участвующих в международной циркуляции научных кадров, по гендеру и странам, в которые они эмигрировали

Страна	Женщины		Мужчины		Всего
	чел.	доля, %	чел.	доля, %	
США	88	13,0	591	87,0	679
Германия	81	15,3	450	84,7	531
Великобритания	37	14,0	228	86,0	265
Франция	43	16,2	222	83,8	265
Финляндия	15	20,0	60	80,0	75
Израиль	6	8,5	65	91,5	71
Швейцария	11	15,9	58	84,1	69
Италия	8	11,6	61	98,1	69
Швеция	15	22,1	53	77,9	68
Канада	9	14,5	53	85,5	62
Другие страны	129	18,1	582	81,9	711

Источник: составлено авторами.

полученным в результате проведенного библиографического анализа, азиатские страны, даже такие развитые, как Япония или Южная Корея, в качестве места работы выбирает относительно небольшое число научных кадров: в Японию переехало 47 ученых, в Китай – 36, в Южную Корею – 19. Это можно объяснить существованием определенных культурных барьеров. При этом доля женщин среди работающих в Китае российских исследователей очень низка – 2 из 36 человек, что также связано с культурными особенностями страны-реципиента.

Следует отметить, что во всех государствах, в которые мигрировали российские ученые, преобладают представители точных наук, в первую очередь физики и математики. Среди основных стран-реципиентов российских ученых выделяется Финляндия, где высока доля представителей гуманитарных и социальных наук (более 20% российских ученых, работавших в ней, против 10% в среднем по миру).

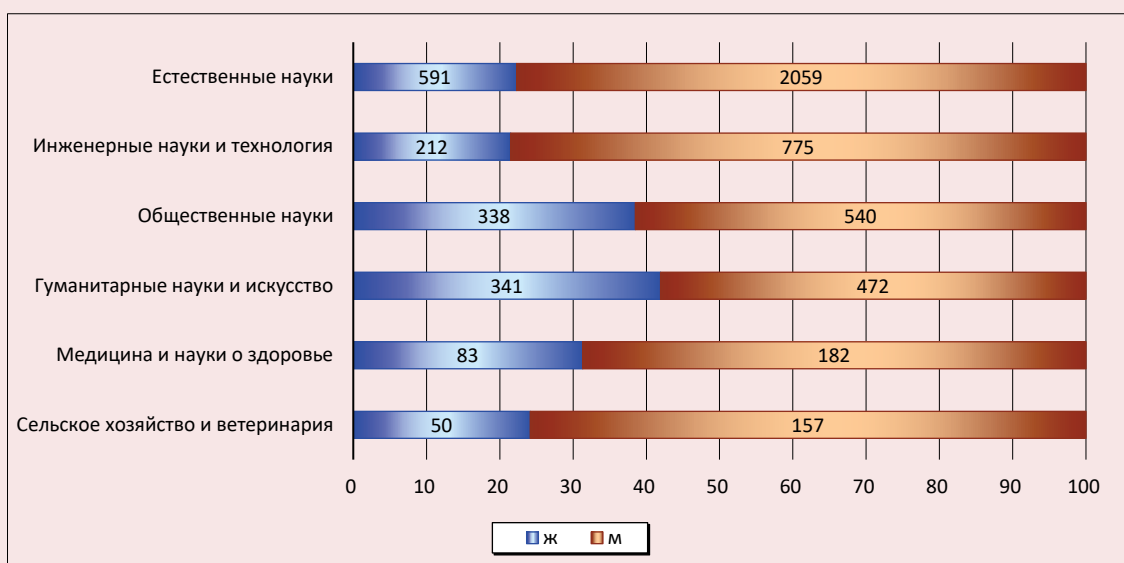
Среди иностранных исследователей, посетивших российские вузы и научные организации в 2018 году, 28% составляли женщины. Представители естественных наук сформировали самую многочисленную группу (около 46%), далее идут инженерные (около 17%), общественные (около 15%), гуманитарные (око-

ло 14%), медицинские и сельскохозяйственные (около 4% каждая группа) науки. Интересно, что по сравнению с российскими учеными, уехавшими за рубеж, среди иностранных ученых, приехавших в Россию, значительно меньше доля представителей естественных наук и значительно больше доля представителей социальных и гуманитарных наук (рис. 4).

Это соответствует данным по российским ученым и свидетельствует, что ситуация со значительным гендерным дисбалансом в STEM-дисциплинах (Science, Technology, Engineering and Math, то есть естественно-научные и технические дисциплины) не является уникальной для российского научного сообщества. В то же время удельная доля женщин среди иностранных ученых, посетивших Россию в 2018 году, была выше, чем удельная доля женщин среди ученых-соотечественников, работающих за рубежом.

Что касается распределения иностранных ученых по странам, из которых они приехали, то стоит отметить, что лидируют Германия, Китай, Беларусь и США. Наиболее высока доля женщин среди ученых, представляющих такие государства ближнего зарубежья, как Украина (86 из 196), Казахстан (179 из 408), Болгария (45 из 107), Финляндия (42 из 120) и Республика Беларусь (189 из 504).

Рис. 4. Распределение иностранных ученых, посетивших российские вузы и научные организации в 2018 году, по научным областям и гендеру, %



Интерпретация результатов

Среди стран, которые российские ученые выбирают в качестве места работы, преобладают государства Западной Европы и Северной Америки, что объясняется высоким уровнем социально-экономического развития в них, а также существованием в азиатских обществах определенных культурных и языковых барьеров для интеграции российских исследователей.

В дисциплинарной структуре миграции российских ученых за рубеж доминируют представители естественных и инженерных наук (в общей сложности более 85% авторов). Подобное распределение ученых-соотечественников по дисциплинам можно объяснить несколькими факторами:

- на международном рынке труда традиционно наиболее востребованы российские ученые – представители естественных (в первую очередь физики и математики) и инженерных наук, это подтверждают и другие исследования [13];

- низкая доля представителей медицинских наук объясняется тем, что согласно классификации ОЭСР значительная их часть могла быть отнесена к представителям естественных (биологических) наук;

- низкая доля представителей гуманитарных наук может быть связана со сравнительно невысокой представленностью журналов гуманитарной направленности в системе WoS и, как следствие, непопаданием ряда российских исследователей в данной области в нашу выборку.

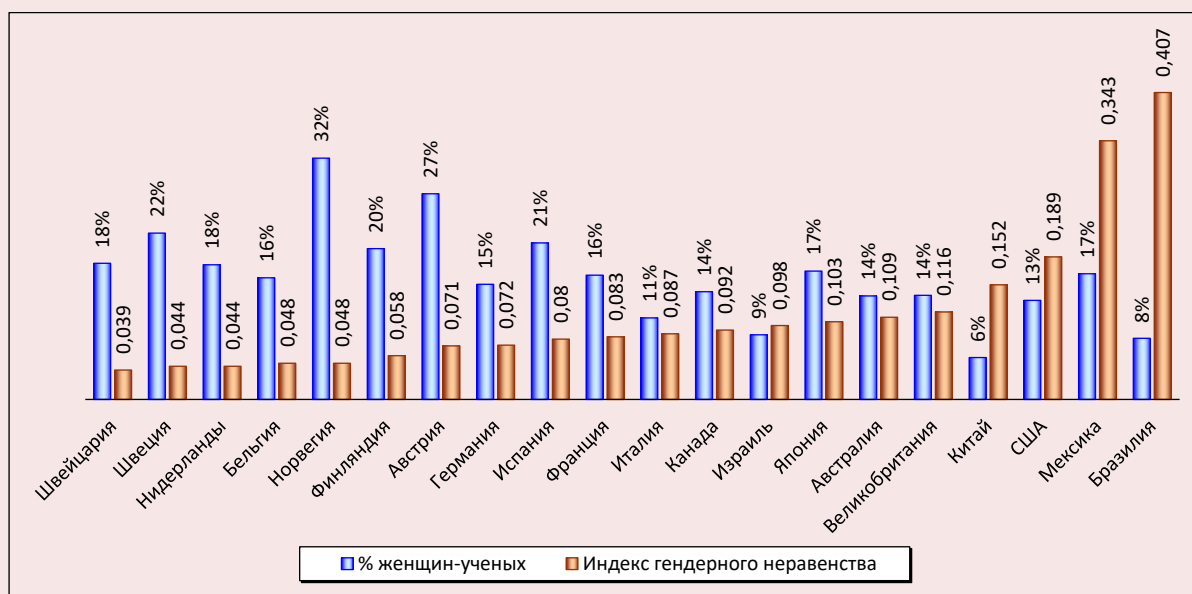
Значительный гендерный дисбаланс среди ученых-соотечественников, аффилированных с зарубежными университетами и научными организациями, может быть обусловлен несколькими факторами. Одна из возможных гипотез, объясняющих неравенство, – большая зависимость женщин по сравнению с мужчинами от таких затрудняющих международную мобильность обстоятельств, как наличие семьи и детей. Результаты исследований влияния брака на развитие академической карьеры показывают, что брак чаще препятствует успешному развитию академической карьеры женщин, в то же время оказывая положительное влияние на карьеру ученых-мужчин [24]. Это связано с

асимметрично распределенными семейными обязательствами и существующими общественными стереотипами. К сожалению, анализируемые нами базы данных не содержат сведений о семейном положении ученых, для того чтобы мы могли подтвердить или опровергнуть данную гипотезу.

Второй гипотезой, объясняющей большую международную мобильность российских исследователей-мужчин по сравнению с женщинами, является наличие определенных социокультурных особенностей в некоторых странах. Например, более высокий по сравнению с Россией уровень гендерной дискриминации может не повлиять на решение исследователя-мужчины, но сузить поле для выбора места работы за рубежом для женщины. Существование социальных и культурных барьеров, препятствующих трудоустройству женщин в зарубежных научных заведениях, может наблюдаться не только в определенных странах, но и в научных дисциплинах или сложившихся в конкретных организациях научных школах [17].

Проанализируем базу данных для проверки этой гипотезы. Можно предположить, что меньше всего удельный вес женщин среди ученых-соотечественников, работающих в мусульманских странах, для которых традиционно характерен высокий уровень гендерного неравенства. Мы располагаем данными о пяти таких государствах – Турция, Катар, Кувейт, Пакистан, Саудовская Аравия. Все ученые-соотечественники, работавшие в них, были мужчинами. Их общее число оказалось слишком мало (14 человек) и не могло существенно повлиять на общую статистику, а отсутствие женщин можно списать на статистическую погрешность. Для того чтобы снизить значимость статистической погрешности, проанализируем только страны, в которые выехало более 30 ученых. Если распределить государства, куда выезжают русскоговорящие ученые, по используемому ООН индексу гендерного неравенства (далее – ГИ), то можно отметить, что процент женщин-ученых коррелирует с величиной индекса. На *рисунке 5* представлены 20 стран с наибольшим количеством русскоговорящих ученых (согласно проведенному библиометрическому анализу), распределенные по ГИ.

Рис. 5. Распределение стран с наибольшим количеством русскоговорящих ученых по доле ученых-женщин и индексу гендерного неравенства



Можно отметить, что в 8 странах из первой десятки (кроме Бельгии и Германии) процент женщин-ученых выше либо равен среднему (18%). Во всех странах второй десятки процент женщин-ученых ниже среднего. Между индексом неравенства и долей женщин-ученых от всех представителей русскоязычной научной диаспоры в рассматриваемых государствах существует отрицательная зависимость (чем выше индекс неравенства, тем меньше доля женщин-ученых). Она наводит на мысль о том, что русскоговорящие женщины-ученые, уезжающие в страны с низким ГИ, имеют большие шансы к самореализации в науке. Таким образом, наша гипотеза (социокультурные особенности стран могут повлиять на выбор места иммиграции российских женщин-ученых) подтвердилась.

Наконец третьей гипотезой, объясняющей гендерный дисбаланс в международной циркуляции научных кадров из России, может быть тот факт, что на международном рынке труда традиционно наиболее востребованы российские ученые – представители точных наук (физики и математики), а именно в этих научных дисциплинах удельный вес женщин ниже всего. По информации Росстата, в 2015 году среди выпускников российских университетов, прошедших обучение по физико-математическим

специальностям, женщины составляли только 40%, в то время как среди выпускников всех специальностей – 57%, удельный вес женщин-выпускников программ обучения по техническим и инженерным специальностям был еще ниже². По данным библиометрического анализа число женщин среди ученых – представителей STEM-дисциплин, работавших за рубежом, еще ниже – всего 13%. Таким образом, эта гипотеза подтверждается и объясняет низкую долю женщин среди всех ученых-соотечественников, аффилированных с иностранными организациями, однако не может объяснить, почему для каждого отдельно взятого научного направления доля женщин, задействованных в международной циркуляции научных кадров, ниже, чем среди ученых, работающих в России.

Анализ базы данных иностранных ученых, посетивших российские вузы и научные организации в 2018 году, показал, что в их числе также преобладают представители естественных и инженерных наук, однако их доля среди иностранных ученых, приезжающих в Россию, не так велика, как среди российских ученых, уезжающих за рубеж. В то же время у иностран-

² Женщины и мужчины России, 2016: стат. сборник. М., 2016. URL: https://www.gks.ru/bgd/regl/b16_50/Main.htm (дата обращения 10.03.2020).

ных ученых значительно выше доля представителей социальных и гуманитарных наук. Это можно объяснить как наличием определенного спроса на международном рынке научных кадров, так и разницей в методологии сбора информации (в выборку иностранных ученых попали все посетившие Россию исследователи вне зависимости от наличия у них публикаций в базе данных WoS).

Для иностранных ученых также характерно наличие гендерного распределения по областям науки, удельный вес женщин в STEM-дисциплинах оказался существенно ниже, чем в социально-гуманитарных. Однако доля женщин среди иностранных ученых была существенно выше, чем среди ученых-соотечественников, как в целом, так и в разрезе конкретных научных областей. Это также связано с особенностями методологии сбора данных: учитывались не только иностранные ученые, приехавшие в Россию для трудоустройства, но и посетившие российские научные организации и вузы с краткосрочными визитами. Можно предположить, что женщинам-ученым, даже если у них есть семья и дети, проще решиться на краткосрочную рабочую поездку за рубеж. В то же время для длительного трудоустройства за рубежом наличие семьи является для женщин более значимым препятствием, чем для мужчин. Для подтверждения этой гипотезы требуются дальнейшие исследования, т. к. анализируемые базы данных не содержат информации о семейном положении ученых.

Выводы

Таким образом, мы провели апробацию библиометрического подхода для определения структуры миграции российских ученых. Полученные данные оказались сопоставимы с данными по иностранным ученым, посетившим Россию в 2018 году. Это говорит о высокой степени объективности библиометрического подхода как инструмента в определении структуры интеллектуальной миграции. В результате проведенного исследования нами была выявлена и интерпретирована дисциплинарная, гендерная и географическая структура международной миграции ученых на примере России. Доказано, что на международном рынке труда наиболее востребованы представители STEM-дисциплин (среди российских ученых это в первую очередь физики и математики).

Наша работа на примере России наглядно показала существование значительного гендерного неравенства в глобальной циркуляции кадров. По сравнению с мужчинами женщины-ученые в меньшей степени склонны выбирать в качестве места работы иностранные университеты и научные организации. Такой дисбаланс характерен для всех академических дисциплин, но особенно заметен в точных и инженерных науках, где удельный вес женщин составляет всего около 13% от всех ученых-соотечественников, уехавших работать за рубеж.

Для объяснения гендерного неравенства среди ученых-соотечественников, аффилированных с зарубежными научными организациями и университетами, мы выдвинули три гипотезы:

1) Асимметрично распределяемые семейные обязательства, препятствующие успешному развитию академической карьеры женщин-ученых.

2) Более высокий, по сравнению с Россией, уровень гендерного неравенства в некоторых странах, который может быть препятствием для трудоустройства женщин-ученых.

3) Высокий спрос на мировом рынке труда на российских физиков и математиков, среди которых доля женщин традиционно низка.

С помощью анализа базы данных ученых-соотечественников мы смогли подтвердить вторую и третью гипотезы, однако для проверки первой гипотезы необходимы дальнейшие исследования с помощью таких методов, как анкетирование и глубинные интервью.

При анализе базы данных иностранных ученых, посетивших российские вузы и научные организации в 2018 году, выяснено, что гендерная и дисциплинарная структура международной миграции ученых у российских исследователей в общих чертах соответствует структуре миграции их зарубежных коллег. Ландшафт гендерного неравенства по отраслям науки также мало зависит от страны. Более высокую долю женщин среди иностранных ученых по сравнению с учеными-соотечественниками можно объяснить разницей методологии сбора информации, а также тем, что среди иностранных ученых, посетивших Россию, оказалось значительно больше представителей социально-гуманитарных наук, для которых в меньшей степени характерно гендерное неравенство. Что касается географической структуры миграции ученых,

стоит отметить, что выезжают российские ученые в основном в западные страны, в то время как приезжают в Россию ученые в том числе и из ближнего зарубежья (страны СНГ, Болгария, Китай). Следовательно, в региональном измерении Россия остается значительным научным центром притяжения.

Результаты, полученные в ходе проведенного исследования, могут быть использованы для выработки управленческих решений как на государственном уровне (создание и совершенствование механизмов по взаимодействию с учеными-соотечественниками за рубежом), так и на уровне конкретных научных организаций и университетов (создание благоприятных для работы условий иностранным ученым, в т. ч. женщинам с семьей).

Исследование показало перспективность библиометрического подхода к анализу данных для прикладных социально-политических наук и корректность получаемых с его помощью данных. В дальнейшем подход может быть доработан и в сочетании с другими методами применен при оценке эффективности инструментов государственной политики, направленных на развитие международного научно-технического сотрудничества (например, программа «Мегагранты», международные конкурсы российских научных фондов и пр.).

Благодарность

Авторы выражают благодарность коллеге Покровскому Дмитрию Станиславовичу за помощь при редактировании текста статьи и ценные советы.

Литература

1. Ackers L., Gill B. *Moving People and Knowledge: Scientific Mobility in an Enlarging European Union*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2009. 273 p.
2. Antoshchuk I. The notion of diaspora knowledge network revisited: Highly skilled migrants forming a new invisible college. In: *Centre for German and European Studies (CGES) Working Paper WP 2018-10*, 2018. Available at: https://zdes.spbu.ru/images/WP_Antoshchuk_10.pdf
3. Fernández-Zubieta A., Geuna A., Lawson C. Mobility and productivity of research scientists. In: *Global Mobility of Research Scientists: The Economics of Who Goes Where and Why*. London: Academic Press, 2015. Pp. 105–131.
4. Petersen A.M. Multiscale impact of researcher mobility. *Journal of the Royal Society Interface*, 2018, 15: 20180580. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsif.2018.0580>. Available at: <http://rsif.royalsocietypublishing.org/content/15/146/20180580>
5. Jonkers K., Tijssen R. Chinese researchers returning home: Impacts of international mobility on research collaboration and scientific productivity. *Scientometrics*, 2008, no. 77, pp. 309–333. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-007-1971-x>
6. Franzoni C., Scellato G., Stephan P. The mover's advantage: The superior performance of migrant scientists. *Economics Letters*, 2014, vol. 122, no. 1, pp. 89–93. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2013.10.040>
7. Jöns H. 'Brain circulation' and transnational knowledge networks: studying long-term effects of academic mobility to Germany, 1954–2000. *Global Networks*, 2009, vol. 9, no. 3, pp. 315–338. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1471-0374.2009.00256.x>
8. Kerr W.R. Ethnic scientific communities and international technology diffusion. *The Review of Economics and Statistics*, 2008, vol. 90, no. 3, pp. 518–537. DOI: <https://doi.org/10.1162/rest.90.3.518>
9. Развитие сотрудничества с русскоязычной научной диаспорой: опыт, проблемы, перспективы / И.Г. Дежина [и др.]. № 23. М.: Спецкнига, 2015. 104 с.
10. Dushina S.A., Lomovitskaya V.M. Distinctive features of academic mobility in today's Russia. *Sociologia Nauki I Tehnologij=Sociology of Science and Technology*, 2013, vol. 4, no. 1, pp. 70–80.
11. Юревич М.А., Малахов В.А., Аушкап Д.С. Плюрализм оценок миграционных потоков научных кадров в России // Наука. Инновации. Образование. 2017. № 4. С. 116–124.
12. Moed H.F., Halevi G.A. Bibliometric approach to tracking international scientific migration. *Scientometrics*, 2014, vol. 101, no. 3, pp. 1987–2001. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1307-6>

13. Кокшаров В.А., Агарков Г.А. Международная научная миграция: прогресс или угроза научно-технической безопасности России // Экономика региона. 2018. Т. 14. Вып. 1. С. 243–252. DOI: 10.17059/2018–1–19
14. Markova Y.V., Shmatko N.A., Katchanov Y.L. Synchronous international scientific mobility in the space of affiliations: Evidence from Russia. *SpringerPlus*, 2016, no. 5: 480. DOI: 10.1186/s40064-016-2127-3. Available at: <https://springerplus.springeropen.com/articles/10.1186/s40064-016-2127-3>
15. Юревич М.А., Аушкап Д.С. «Утечка умов» в компьютерных и информационных науках: библиометрическая оценка // Информационное общество. 2018. № 6. С. 46–53.
16. Shiryaev A., Aushkap D. Digital technology research of the number of scientific diaspora. In: *2nd International Scientific conference on New Industrialization: Global, national, regional dimension (SICNI 2018)*. Atlantis Press, 2019. Pp. 451–454. DOI: <https://doi.org/10.2991/sicni-18.2019.91>
17. Jöns H. Transnational academic mobility and gender. *Globalisation, Societies and Education*, 2011, vol. 9, no. 2, pp. 183–209. DOI: 10.1080/14767724.2011.577199
18. Ward K., Wolf-Wendel L. Academic motherhood: Managing complex roles in research universities. *The Review of Higher Education*, 2004, vol. 27, no. 2, pp. 233–257.
19. Leemann R.J. Gender inequalities in transnational academic mobility and the ideal type of academic entrepreneur. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, 2010, vol. 31, no. 5, pp. 605–625. DOI: <https://doi.org/10.1080/01596306.2010.516942>
20. Antoshchuk I. Female computer scientists from Post-Soviet space: migration and academic career in the UK. In: *23rd International Conference on Science and Technology Indicators (STI 2018)*. Centre for Science and Technology Studies (CWTS), 2018. Pp. 414–419. Available at: <https://openaccess.leidenuniv.nl/handle/1887/65354>
21. Zippel K. How gender neutral are state policies on science and international mobility of academics? *Sociologica*, 2011, no. 5, no. 1, pp. 1–17. DOI: 10.2383/34631
22. Fox M.F., Realf M.L., Rueda D.R., Morn J. International research collaboration among women engineers: frequency and perceived barriers, by regions. *The Journal of Technology Transfer*, 2017, vol. 42, no. 6, pp. 1292–1306. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-016-9512-5>
23. Малахов В.А. Гендерный аспект международной академической мобильности российских ученых // Женщина в российском обществе. 2019. № 4. С. 88–89.
24. Ginther D.K., Kahn S. Does science promote women? Evidence from academia 1973–2001. In: *Science and Engineering Careers in the United States: An Analysis of Markets and Employment*. Chicago: University of Chicago Press, 2009. Pp. 163–194. Available at: <https://www.nber.org/chapters/c11621>

Сведения об авторах

Вадим Александрович Малахов – кандидат исторических наук, старший научный сотрудник, Институт истории естествознания и техники имени С.И. Вавилова Российской академии наук (125315, Российская Федерация, г. Москва, ул. Балтийская, д. 14; e-mail: yasonbh@mail.ru)

Ирина Николаевна Васильева – кандидат экономических наук, доцент, заведующий центром международного научно-технического сотрудничества, Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере (127254, Российская Федерация, г. Москва, ул. Добролюбова, д. 20а; e-mail: i.vasilyeva@riep.ru)

Филипп Дмитриевич Белов – кандидат экономических наук, заведующий центром исследования организационных процессов в сфере науки и инноваций, Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере (127254, Российская Федерация, г. Москва, ул. Добролюбова, д. 20а; e-mail: fdbelov@yandex.ru)

Malakhov V.A., Vasil'eva I.N., Belov F.D.

Structure of international migration of researchers. Case study of Russia

Abstract. In modern conditions, processes of international migration of researchers affect the level of countries' development and competitiveness. To develop and implement a national science policy that would be adequate to the challenges, it is necessary to objectively understand the structure of international migration flows of researchers. The purpose of the work is to identify and analyze the structure of scientists' migration, as well as to explain it using the case study of Russia. The authors conducted a comparison of gender distribution among Russian researchers, affiliated with foreign scientific organizations, by scientific area and countries where they relocated. Data on Russian scientists are compared to data on foreign scientists who came to Russia. Information on Russian scientists, who moved abroad, was taken from the Web of Science bibliometric database, and data on foreign scientists who visited Russia was obtained after conducting a survey among employees of Russian universities and scientific organizations. The gender, geographical, and disciplinary structure of migration of Russian researchers abroad and foreign scientists to Russia is revealed. It is determined that, among Russian scientists, representatives of natural sciences (mostly mathematics and physics) are the ones who are involved the most in processes of international circulation of scientific personnel. The share of women among scientists, who migrated abroad, is lower than among those who stayed in Russia. It is shown that such gender and disciplinary structure of scientists' migration is not a unique feature of Russian science. Several possible explanations for the existing structure of international migration of researchers are proposed: high demand for Russian physicists and mathematicians on the international scientific labor market; uneven distribution of family obligations; and existence of cultural barriers, which restrict women in choosing potential countries for changing their place of work and residence, in some states. In the future, the bibliometric approach, used by the authors, may be applied to the assessment of the efficiency of public policy instruments aimed at developing international scientific cooperation and interaction with fellow scientists abroad.

Key words: gender inequality, circulation of scientific personnel, researchers, bibliometric approach, scientific career, international academic mobility, Russian scientific diaspora.

Information about the Authors

Vadim A. Malakhov – Candidate of Sciences (History), Senior Researcher, S. I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology, Russian Academy of Sciences (14, Baltiyskaya Street, Moscow, 125315, Russian Federation; e-mail: yasonbh@mail.ru)

Irina N. Vasil'eva – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Head of the Center for International Scientific and Technical Cooperation, Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (20A, Dobrolubova Street, Moscow, 127254, Russian Federation; e-mail: i.vasilyeva@riep.ru)

Filipp D. Belov – Candidate of Sciences (Economics), Head of the Center for Research of Organizational Processes in Science and Innovation, Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (20A, Dobrolubova Street, Moscow, 127254, Russian Federation; e-mail: fdbelov@yandex.ru)

Статья поступила 24.03.2020.