

## «Утечка умов» в компьютерных и информационных науках: библиометрическая оценка

Статья рекомендована С.Б. Шапошником 12.10.2018.



**ЮРЕВИЧ Максим Андреевич**  
*Младший научный сотрудник Центра макроэкономических исследований Финансового университета при Правительстве РФ*

### Аннотация

В статье предложена методика оценки масштабов и выявления направлений интеллектуальной миграции на основе библиометрической информации. Анализ публикационной активности российских авторов в области компьютерных и информационных наук за 2008 – 2016 гг. показывает, что порядка 250 ученых могут считаться эмигрантами. В рамках исследования выявлены три типовых модели миграции российских научных работников. Полученные результаты едва ли могут свидетельствовать о масштабной «утечке умов», в то же время всего 10% из покинувших Россию ученых имеют признаки возвращения на Родину.

### Ключевые слова:

**миграция научных кадров, научная диаспора, библиометрический анализ, научные публикации, аффилиации.**



**АУШКАП Дарья Сергеевна**  
*Лаборант-исследователь Российского научно-исследовательского института экономики, политики и права в научно-технической сфере (РИЭПП)*

Принятие в 2017 г. Государственной программы «Цифровая экономика» открывает новый этап в реализации Стратегии развития информационного общества в России. В этом документе, в частности, отмечается нехватка высококвалифицированных кадров, недостаточный уровень подготовки будущих специалистов, дефицит передовых исследований в области ИКТ. В «Дорожной карте» реализации госпрограммы кадровые вопросы составляют один из ключевых блоков, причем акцент делается именно на образовании. Развитие научного потенциала является первостепенной целью Плана мероприятий по направлению «Формирование исследовательских компетенций и технологических заделов» программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Тем более что решения требуют задачи не только подготовки ученых в области наук об информации, но и создания для исследователей соответствующей среды, способствующей развитию их профессиональных навыков. Одним из способов оценки качества такой среды может служить использование библиометрической методики анализа миграционных потоков ученых.

## Эмиграция и циркуляция научных кадров

Проблема «утечки умов» для России была особенно актуальна в 90-х годах XX в. — нищенские заработки и отсутствие условий для профессиональной самореализации и социальных перспектив приводили к массовому оттоку из науки талантливых ученых [1]. В финансовом выражении «утечка умов» приводила к потерям порядка 50–60 млрд долл. ежегодно [2]. Согласно самым пессимистичным экспертным оценкам, в период с 1992 по 2002 г. Россия потеряла от 500 до 800 тыс. ученых [3]. Хотя эти цифры выглядят чрезмерно высокими, учитывая

численность исследователей в данный период, кадровые потери российской науки были крайне существенны. Затем, по мере увеличения государственного финансирования научной сферы, эмиграционный поток отечественных ученых ослаб [4, 5]. Согласно другим оценкам, все исследователи, которые хотели уехать и представляли ценность для зарубежных научных организаций и университетов, уже успели покинуть Россию [6]. В любом случае в последние 15–20 лет кадровая сфера российской науки характеризуется некоторой стабильностью или состоянием циркуляции научных кадров. В немалой степени этому способствуют и специальные государственные инструменты поддержки научной деятельности (федеральные целевые программы, научные фонды и иные гранты). Приток научных кадров из-за рубежа также обеспечивается за счет бюджетных ресурсов: программа «Мегагранты», Сколково, Программа «5–100» и другие менее масштабные инструменты. Хотя говорить о том, что наша страна стала «Меккой» для ученых со всего мира было бы сильным преувеличением [7].

В области информационных наук каких-либо специализированных инструментов для поддержки российских ученых или привлечения специалистов из-за границы не просматривается. Очевидно, что наибольший урон российская наука понесла не в ИКТ, а в других дисциплинах, потеряв в самые трудные годы 80% математиков и 50% физиков-теоретиков [2]. Поскольку в эпоху зарождения информационной, а затем цифровой экономики оценки эмигрировавших за рубеж ученых в области ИКТ не проводились, эта область осталась за пределами адресных (вроде объектов мегасайнс или международных научно-образовательных математических центров) инициатив.

## **Количественная оценка миграционных потоков ученых**

Несмотря на острую потребность в достоверных и своевременных статистических данных о миграции научных кадров, в России до сих пор отсутствует систематический мониторинг этого процесса. К немногим источникам получения информации о трансграничных передвижениях ученых в России относятся Росстат и Федеральная система мониторинга результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы (ФСМНО). Статистическое ведомство на основе сведений Министерства внутренних дел (ранее Федеральной миграционной службы) ведет учет численности прибывших и убывших граждан с ученой степенью, а также агрегирует данные об исследователях, направленных на стажировку в зарубежные научные центры. Система ФСМНО на базе форм, заполняемых подотчетными учреждениями, отслеживает численность иностранных ученых, работавших в российских научных и научно-образовательных организациях, и число российских исследователей, отработавших не менее 2 месяцев за рубежом. К сожалению, ни та, ни другая информация не может считаться объективной: Росстат — из-за особенностей миграционного учета; ФСМНО — из-за неотлаженного механизма верификации отчетных форм [8].

Дополнительная статистическая информация об оттоке научных кадров публиковалась Министерством внутренних дел РФ и Центром исследований и статистики науки. Несмотря на схожесть отслеживаемых показателей,

все три организации (включая Росстат) давали крайне различные оценки эмиграции российских ученых [9]. Справедливо будет отметить, что количественные характеристики миграционных потоков в российской науке, составляемые научным сообществом и аналитическими центрами, также не отличаются сопоставимостью.

Ввиду трудоемкости, а порой и неосуществимости поголовного учета прибывающих и убывающих ученых, зарубежный арсенал средств их учета вряд ли располагает более точными и надежными инструментами. Например, в рамках ОЭСР регулярно ведется мониторинг миграции высококвалифицированных специалистов, которые выделяются по уровню образования [10]. Евростатом на протяжении нескольких лет отслеживались международные перемещения ученых со степенью PhD [11]. Кроме того, выборочные обследования миграционных потоков исследователей и специалистов с высшим образованием проводятся на основе социологических исследований.

В последние годы стал популярен анализ кадров науки на основе библиометрической информации. Этот метод позволяет отследить перемещения ученого по аффилиациям, которые он указывает в научных публикациях. В качестве источника сведений обычно используются международные реферативные базы Web of Science (WoS) или Scopus. Это определяет одновременно и достоинства, и недостатки метода. К преимуществам относится оперирование данными об активных ученых, которые публикуют свои материалы в рецензируемых изданиях, как правило, характеризуемых высоким научным уровнем. К недостаткам, очевидно, следует причислить ограничение сферы анализа главным образом фундаментальной наукой, за пределами которого остаются прикладные исследования и разработки. Также справедливо отметить, что базы научных публикаций иногда содержат ошибки и неточности, которые могут исказить результаты обследования, хотя и в пределах статистической погрешности.

Среди таких исследований выделяется периодическое издание ОЭСР «Перспективы науки, технологий и промышленности» [12], в котором с недавних пор на национальном уровне отслеживается движение научных кадров по данным Scopus. Так, согласно опубликованной в нем информации, с 2002 по 2016 г. Россию покинуло более 5000 ученых, причем только 6% из них вернулись обратно. Вместе с тем публикуемые в этом издании статистические данные не позволяют определить ни научные дисциплины, из которых идет стремительный отток ученых, ни географию миграции (не только для самых массовых потоков), ни организации — центры притяжения мировых талантов. Данные задачи уже решаются в рамках менее масштабных исследований, проводимых научными коллективами. К пионерным работам в этой области относится статья Х. Мойе, М. Айсати и А. Плюма [13], в которой были проанализированы миграционные траектории научных работников из США, Германии, Великобритании, Италии и Нидерландов. Последующие публикации основаны на обследованиях более широкого круга стран и представляют более детальную картину трансграничных перемещений научного персонала [например, 14, 15 и 16]. Что касается российских ученых, то их международная активность изучена значительно меньше. Так, сотрудниками НИУ ВШЭ было проведено сравнение миграционных паттернов физиков из России и США [17] и выделены наиболее привлекательные страны для работы за рубежом [18]. Представители компьютерных

и информационных наук по отмеченным выше причинам пока остались вне поля зрения библиометрических исследований.

## Описание исходной выборки и методов

Для выявления российских ученых-мигрантов из числа представителей компьютерных и информационных наук использовалась библиографическая информация из WoS. Исходную выборку для анализа составили публикации, изданные в период с 2008 по 2016 г. и имеющие хотя бы одного автора с российской аффилиацией. Невозможность включения в выборку более ранних публикаций обусловлена тем, что до 2008 г. индивидуальные аффилиации в индексируемых материалах WoS в подавляющем большинстве случаев не указывались. К компьютерным и информационным наукам были отнесены следующие категории внутреннего классификатора WoS:

- искусственный интеллект (computer science, artificial intelligence);
- кибернетика (computer science, cybernetics);
- информационные системы (computer science, information systems);
- системы автоматизации и управления (automation & control systems);
- междисциплинарные приложения (computer science, interdisciplinary applications);
- программная инженерия (computer science, software engineering);
- теория и методы информатики (computer science, theory & methods);
- аппаратная архитектура (computer science, hardware & architecture);
- коммуникации (communication);
- информатика и библиотековедение (information science & library science).

Основная гипотеза исследования строится на предположении, что если ученый на протяжении нескольких лет публиковался как сотрудник российских организаций, а затем имел аффилиацию с зарубежными НИИ или вузами, то он мигрировал за рубеж и осуществляет основную научную деятельность за пределами России. В таком случае публикации от зарубежных НИИ и вузов должны наблюдаться не менее чем в течение пяти лет, чтобы исключить вариант работы на временных ставках в зарубежных вузах и НИИ. Это связано с тем, что программы постдоков длятся, как правило, от двух до четырех лет. Также рассматривались варианты возвращения ученого в Россию, если в последние годы он снова стал указывать в публикациях принадлежность к российским организациям.

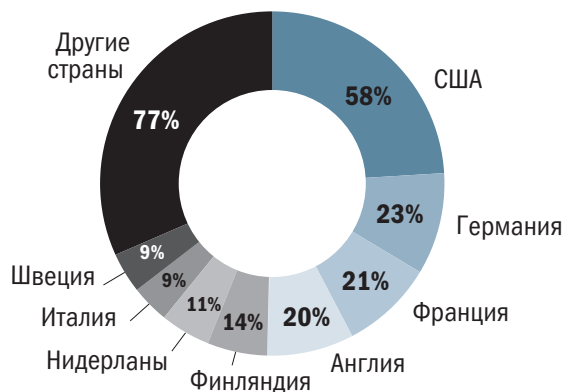
Основным недостатком данного подхода является ограниченность, а иногда и неточность библиографической информации. Например, нет способов достоверно разделить публикации авторов, имеющих идентичные фамилии, имена и отчества. Кроме того, различные варианты написания фамилий, которые указываются авторами и\или журналами, создают условия для многократного счета авторов. Эти проблемы призван решить уникальный внутренний идентификационный номер Researcher ID или ORCID (Open Researcher and Contributor ID). Но далеко не все российские авторы (особенно более ранних публикаций) имеют подобный признак. Поэтому полностью автоматизировать поиск ученых-мигрантов не представляется возможным. Кроме того, использование исключительно WoS оставляет за рамками исследования журналы, не индексируемые этой системой, т.е. занижает итоговые оценки численности эмигрировавших ученых.

Итак, процесс идентификации эмигрировавших ученых состоял из следующих этапов:

1. Формирование выборки исходных статей по компьютерным и информационным наукам (порядка 15 тыс.) в WoS — в качестве фильтров были указаны обозначенные выше научные направления и аффилиация с российскими организациями;
2. Экспорт полученных данных в аналитическую надстройку WoS InCites с целью получения списка уникальных авторов (почти 32,5 тыс. авторов). В этот перечень попали и иностранные авторы, т.к. они выступили соавторами российских ученых.
3. Выделение авторов с аффилиацией с российскими учреждениями (19,4 тыс. авторов);
4. После удаления из списка дублирующихся фамилий авторов был выполнен поиск публикаций этих авторов в WoS и выгрузка перечня публикаций в InCites для формирования нового списка авторов (почти 55 тыс.).
5. При сопоставлении списка авторов, полученных в п. 3 и п. 4, было обнаружено 1950 ученых, имеющих признаки миграции или эмиграции, т.е. была зафиксирована смена страновой аффилиации.
6. На финальном этапе был проведен анализ публикационных профилей в WoS выявленных авторов в ручном режиме.

## Результаты исследования

По итогам исследования было выявлено 242 человека, которые могут быть отнесены к российской научной диаспоре, постоянно работающей в зарубежных научных центрах и университетах. В разрезе стран состав ученых-мигрантов



**Рис. 1** Направления миграции российских ученых-представителей компьютерных и информационных наук.  
Источник: составлено авторами.

проиллюстрирован на рис. 1 (при наличии нескольких стран пребывания учитывались страны, с которыми аффилировано большее число публикаций).

На рис. 1 указаны основные страны, в которые мигрировали отечественные ученые, однако немалая часть из них или постоянно работают одновременно в нескольких научных центрах, находящихся в разных государствах, или просто периодически меняют дислокацию. Выделить организации, пользующиеся особой популярностью у российских ученых-информационщиков, достаточно трудно: в США, например, востребованы Колумбийский университет, Массачусетский технологический институт и Университет Джорджа Вашингтона, в Германии — Ульмский университет, во Франции — организации Национального центра научных исследований. Поэтому главных «центров притяжения» для российских ученых обнаружить не удалось. Зато полученные сведения позволили выделить три главные модели миграции российских ученых:

1. Традиционная миграция — в рамках обследуемого временного периода автор сначала несколько лет указывал аффилиацию с российскими организациями, затем с иностранными (более половины авторов);
2. Традиционная миграция с «благодарностью» — автор продолжает указывать аффилиацию с российскими учреждениями, причем называет ее в качестве одной из нескольких, а первой обязательно идет аффилиация с зарубежными организациями. По всей видимости, ученый либо не забирает трудовую книжку из российского НИИ, либо улучшает свой публикационный профиль в знак признательности (порядка 40 авторов).
3. Возвратная миграция — на протяжении нескольких лет в публикациях отмечается много аффилиаций с зарубежными научно-образовательными учреждениями, однако затем появляются российские аффилиации, а зарубежные аффилиации остаются в меньшинстве, либо пропадают вовсе (24 автора). Скорее всего, немалая часть возвратившихся ученых охвачена вышеупомянутой программой

«Мегагрантов», т.е. большая часть новых российских аффилиаций приходится именно на университеты, создавшие лаборатории по этой программе.

Вышеназванные модели описывают миграционное поведение основного массива ученых из России. Остальных же отечественных ученых достаточно трудно причислить к указанным трем группам, т.к. либо имеет место маятниковая миграция с частой сменой указываемых организаций (российские учреждения в данном случае появляются хаотично), либо в рамках временного интервала присутствует перерыв в публикационной активности в несколько лет. Шесть авторов в качестве единственной российской аффилиации указывали Объединенный институт ядерных исследований в Дубне, который является международным научным центром, что не позволяет сделать однозначный вывод об их реальной профессиональной деятельности в России.

## Заключение

Полученные результаты указывают на безвозвратный характер трансграничных перемещений основной части научного персонала из российских компьютерных и информационных наук: 90% покинувших Россию ученых на Родину не вернулись. Вместе с тем, они не позволяют говорить о массовой «утечке умов» из этой области знания. С одной стороны, имеет место глобальная циркуляция научных кадров, и отъезд столь небольшого числа исследователей — 250 ученых почти за 10 лет — едва ли можно по таким чисто формальным соображениям квалифицировать как серьезную проблему. С другой стороны, эти 250 человек являются активными авторами, которые публикуют свои работы в наиболее престижных мировых изданиях. И если реальный ущерб российской науке от оттока таких специалистов практически невозможно оценить, то в контексте «цифровых» целей развития науки, установленных государственными органами, потери составляют приблизительно 400–600 публикаций в высокорейтинговых журналах ежегодно, что уже заметно (10–20% от всех российских публикаций по компьютерным наукам).

Предложенная в статье методология идентификации представителей научной диаспоры, несмотря на обозначенные недостатки, может использоваться в регулярном мониторинге движения научных кадров, а также для поиска и обнаружения конкретного ученого, специализирующегося в определенной научной области (например, при подборе экспертов в научные фонды).

*Статья подготовлена в рамках государственного задания ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере» (РИЭПП) на 2017 г.*

*Проект «Исследование структуры российской научной диаспоры и реализация механизмов использования её потенциала для развития российской науки и её международной коммуникации» (№ 31.12296.2018/12.1).*



ЛИТЕРАТУРА

1. КИРИЧЕНКО Э. **От “утечки умов” к глобальному “круговороту умов”** // Мировая экономика и международные отношения. 2008. № 10. С. 3–11.
2. КАЗАНЦЕВ А.А., БОРИШПОЛЕЦ К. П. **«Утечка мозгов» из России как политико-управленческая проблема** // Вестник МГИМО Университета. 2013. № 6 (33). С. 206–214.
3. РЯЗАНЦЕВ С.В., БЕЗВЕРБНЫЙ В. А. **Международная интеллектуальная миграция в России: тенденции и последствия** // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. 2009. № 2. С. 16–23.
4. ДЕЖИНА И. Г. **Кадровая политика государства в сфере науки: новые меры при старых подходах** // Наука. Инновации. Образование. 2007. № 2. С. 309–322.
5. ДЕЖИНА И. Г. **Мобильность научных кадров и новая политика правительства** // Инновации. 2008. № 7. С. 61–66.
6. **Вернуть головы на место** // Газета.Ru. URL: [https://www.gazeta.ru/comments/2015/09/29\\_e\\_7785755.shtml](https://www.gazeta.ru/comments/2015/09/29_e_7785755.shtml) (дата обращения: 11.06.2018).
7. ПЕТРАЧЕНКО С. **Проблема «утечки умов» из России в контексте интеллектуальной безопасности страны** // Власть. 2007. № 9. С. 52–55.
8. ЮРЕВИЧ М.А., МАЛАХОВ В. А., АУШКАП Д. С. **Плюрализм оценок миграционных потоков научных кадров в России** // Наука. Инновации. Образование. 2017. № 4 (26). С. 116–124.
9. ЛАТОВА Н.В. **«Утечка умов» в системе институтов воспроизводства человеческого капитала современной России** // Journal of Institutional Studies (Журнал институциональных исследований). 2011. Т. 3. № 3. С. 82–93.
10. **OECD. International Migration Outlook 2017**. URL: <http://www.oecd.org/migration/international-migration-outlook-1999124x.htm> (дата обращения: 01.06.2018).
11. **Eurostat Database**. URL: [http://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-datasets/-/CDH\\_M\\_REG](http://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-datasets/-/CDH_M_REG) (дата обращения: 01.06.2018).
12. **OECD. Science Technology and Industry Scoreboard 2017**. URL: <http://www.oecd.org/sti/oecd-science-technology-and-industry-scoreboard-20725345.htm> (дата обращения: 01.06.2018).
13. MOED H.F. ET AL. **STUDYING SCIENTIFIC MIGRATION IN SCOPUS** // SCIENTOMETRICS. 2013. Т. 94. – № 3. P. 929–942.
14. MOED H.F., HALEVI G. A. **bibliometric approach to tracking international scientific migration** // Scientometrics. 2014. Т. 101. № 3. P. 1987–2001.
15. APPELT S. ET AL. **Which factors influence the international mobility of research scientists?** / Global Mobility of Research Scientists. 2015. P. 177–213.
16. HALEVI G., MOED H.F., BAR-ILAN J. **Researchers' mobility, productivity and impact: Case of top producing authors in seven disciplines** // Publishing Research Quarterly. 2016. Т. 32. № 1. P. 22–37.
17. DYACHENKO E. L. **Internal migration of scientists in Russia and the USA: the case of physicists** // Scientometrics. 2017. Т. 113. № 1. С. 105–122.
18. MARKOVA Y.V., SHMATKO N. A., KATCHANOV Y. L. **Synchronous international scientific mobility in the space of affiliations: evidence from Russia** // SpringerPlus. 2016. Т. 5. № 1. URL: <https://springerplus.springeropen.com/articles/10.1186/s40064-016-2127-3> (дата обращения: 10.05.2018).