Миграционные тренды российских ученых: региональный аспект

Анастасия Евгеньевна Судакова

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
г. Екатеринбург, Россия, e-mail: ae.sudakova@gmail.com

Александр Александрович Тарасьев

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
г. Екатеринбург, Россия, e-mail: alextarassiev@mail.ru

Виктор Анатольевич Кокшаров

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
г. Екатеринбург, Россия, e-mail: v.a.koksharov@urfu.ru

Цитирование: Судакова, А.Е., Тарасьев, А.А., Кокшаров, В.А. (2021). Миграционные тренды российских ученых: региональный аспект // *Terra Economicus* 19(2): 91–104. DOI: 10.18522/2073-6606-2021-19-2-91-104

Качество человеческого капитала играет ключевую роль в технологическом и экономическом развитии современного общества, ожесточая конкуренцию за высококвалифицированные кадры. Ранее миграция ученых описывалась как «утечка мозгов», но глобализация и развитие коммуникационных средств видоизменили ее, расширились характеристики, появились термины: «циркуляция мозгов», «обмен мозгами», «совместное использование мозгов». Основную сложность в изучении миграции ученых составляет ее учет, связанный со спецификой самого процесса. Применение библиометрического анализа, используемого с начала XX в., позволяет оценить миграцию ученых. Для этого используются преимущественно базы Scopus и Web of Science. Однако в WoS отсутствует четко выраженная иерархия профилей авторов, которая вовсе не была сформирована до 2008 г., для достижения целей работы использовалась база Scopus. В работе представлен авторский алгоритм генерации наукометрических данных, его отличительная особенность – возможность применения поисковых запросов в ограниченных условиях, за счет использования системы кэширования. Отдельное внимание уделено региональному аспекту миграции ученых: (1) развитие и тенденции регионов отличаются от столичных, (2) важность территориального развития и сохранение его интеллектуального потенциала значимы для целостного развития страны, (3) при понимании особенностей региональных миграционных потоков ученых возможно формирование своевременных превентивных мер. Результаты анализа миграции уральских ученых показывают, что в целом тренд с некоторым временным лагом повторяет мировой и общероссийский – переход от «утечки мозгов» к их совместному использованию: сходство в перечне принимающих стран и стран для сотрудничества, с мировым трендом в перечне мобильных «отраслей знаний»; ключевые различия – регион имеет более позитивные цифры миграции в трактовке «утечки мозгов», чем страна в целом. Практическая значимость: возможность использования выводов исследования в деятельности органов государственной власти, а также в применении алгоритма генерации как самостоятельного инструмента сбора наукометрических данных.

Ключевые слова: миграция ученых; утечка мозгов; циркуляция мозгов; интеллектуальный анализ данных; большие данные (Big Data), библиометрическая оценка, наукометрический анализ

Благодарность: Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда в рамках научного проекта № 19-78-00080.

Trends in the migration of Russian scholars: The regional dimension

Anastasia E. Sudakova

B.N. Yeltsin Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia, e-mail: ae.sudakova@gmail.com

Alexander A. Tarasyev

B.N. Yeltsin Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia, e-mail: alextarassiev@mail.ru

Viktor A. Koksharov

B.N. Yeltsin Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia, e-mail: v.a.koksharov@urfu.ru

Citation: Sudakova, A.E., Tarasyev, A.A., Koksharov, V.A. (2021). Trends in the migration of Russian scholars: The regional dimension. *Terra Economicus* 19(2): 91–104. (In Russian.) DOI: 10.18522/2073-6606-2021-19-2-91-104

The quality of human capital is of key significance for the technological and economic development as a factor of competition for highly qualified personnel. Previously, the migration of scholars was described as a “brain drain”, but due to globalization and the development of communication tools, its characteristics expanded. Nowadays, additional relevant terms “brain circulation”, “brain exchange”, and “brain sharing” have appeared. Bibliometric analysis in this paper relies on the Scopus database to estimate the migration of scholars affiliated to the Ural Federal University. We present our algorithm for generating scientometric data. The research findings show that, in general, the regional tendencies follow, with some time lag, the Russian average, as well as the global trends of transition from the “brain drain” to the cooperative work. We identified similarities between the list of host countries and countries for cooperation. The key difference is that the region trend is featured by more positive figures in terms of “brain drain” than Russia on average. Practical significance of our paper refers to the application of generation algorithm as an independent tool for collecting scientometric data. The results of the study can be used by the public authorities when implementing socio-economic policy.

Keywords: migration of scholars; brain drain; brain circulation; data mining; Big Data; bibliometric assessment; scientometric analysis

Acknowledgment: The study is supported by the Russian Science Foundation, project № 19-78-00080.

JEL codes: O15

Введение

Качество человеческого капитала играет ключевую роль в технологическом и экономическом развитии современных институтов, а вместе с грамотной политикой привлечения высококвалифицированных специалистов, как на государственном уровне, так и на уровне организации, позволяет стране и организации развиваться более быстрыми темпами.

Кроме того, растущая конкуренция между исследовательскими университетами, которые около полувека набирают свою популярность и осваивают ниши в системе высшего образования и науки, подстегивает гонку по найму академической рабочей силы в штат научных коллективов, аспирантур, лабораторий. Для принимающих стран высококвалифицированная миграция служит инструментом повышения конкурентоспособности на глобальном рынке. Однако приток высококвалифицированных мигрантов в принимающую страну может иметь

не только положительный эффект. Например, в период массовой миграции ученых-математиков из России (а ранее из СССР) в США наблюдалась миграция «местных» математиков из США в европейские страны, а также снижение их публикационной активности (Borjas, Doran, 2012).

Описывая миграцию высококвалифицированных кадров, следует учесть особенности ее статистического учета. Опираясь на официальные статистические данные, невозможно определить динамику и направленность перемещений научных кадров между организациями и, как следствие, обмен и приращение научного капитала. Данная проблема возникает вследствие того, что панельные данные не структурированы по категориям, и определение реального потока мигрировавших ученых не представляется возможным (Рязанцев, Письменная, 2013). Кроме того, современные тенденции миграции не приводят к полной потере связей ученого со страной выезда, в Росстате фиксируются данные только по тем индивидам, которые снимаются с регистрационного учета.

Кроме того, существующие исследования о миграции российских ученых дают информацию в целом по стране, выделяя ее общий тренд, в то время как наше исследование сосредоточено на региональном уровне. Выбор региональной специфики обусловлен рядом причин: (1) как правило, тенденции развития региональных организаций отличаются от столичных; (2) территориальное развитие и сохранение интеллектуального потенциала региона значимы для развития страны; (3) при понимании особенностей региональных миграционных потоков ученых возможно формирование своевременных превентивных мер: стимулирование мобильности ученых (как в региональных вузах, так и привлечение к сотрудничеству зарубежных и ведущих российских ученых), сдерживание или предотвращение безвозвратной миграции и др.

Исследовательский вопрос состоит в выявлении современных тенденций миграции уральских ученых на примере Уральского федерального университета как ведущего вуза и научного центра региона, занимающего преимущественную долю рынка в системе высшего образования Свердловской области (более 30% от общего количество обучающихся студентов региона и более 50% занятых научно-педагогических работников от их общего количества в регионе); с теоретической стороны – осветить особенности мировых тенденций миграции ученых и статистического учета, как они проявляются в анализируемом регионе; с методической – представить алгоритм сбора библиометрических данных, разработанный в рамках работ Лаборатории по проблемам университетского развития УрФУ.

Практическая значимость исследования состоит в возможности использования полученных выводов в деятельности органов государственной власти, к примеру, для стимулирования мобильности или, наоборот, ее сдерживания, а также в использовании алгоритма генерации наукометрических данных как самостоятельного инструмента сбора статистики.

Теоретическая основа

Еще некоторое время назад миграция квалифицированных кадров рассматривалась только в контексте термина «утечки мозгов (умов)» (*“brain drain”*), однако позднее характеристики миграции расширились, и стал использоваться более широкий лексикон: *brain circulation*, *brain exchange*, синхронная мобильность и другие. Хотя часто «*brain*» в определениях миграции в русскоязычной литературе переводится как «мозги, ум», следует понимать, что это интеллектуальный капитал, даже при физическом перемещении ученого, т.е. *“brain drain”* – утечка интеллектуального капитала при физическом перемещении актора. В настоящей статье мы будем придерживаться стандартного перевода, используемого в русскоязычной литературе – «утечка мозгов».

Явление «утечка мозгов» имеет волнообразный характер, например, в 1960-е гг. из всех развивающихся стран на Запад прибыло в общей сложности триста тысяч высококвалифицированных мигрантов (Raparport, 2004). Для России пик иммиграции высококвалифицированных специалистов пришелся на 90-е гг. (Вишневский, 2006: 306).

Достаточно интересное дополнение термина «утечки мозгов» представлено в работе Х. Джонсона, который поднимает дискуссию о естественности перераспределения людей в течение времени как части процесса повышения экономической эффективности, т.е. эффективности распределения ресурсов (Johnson, 1965: 300). Несколько позже появляется термин “brain gain” (дословно, «приток мозгов»), как характеристика для принимающих стран (например, для США особенно явно это явление проявилось с возникновением и развитием Кремниевой долины).

Однако с середины XX в. возникает новый термин¹, характеризующий миграцию – “brain circulation” (дословный перевод: циркуляция, круговорот мозгов, но с определением сущности данного термина все не так однозначно, как с «утечкой мозгов»). Б. Томас в 1967 г. рассуждал о «циркуляции мозгов» в контексте наличия «промежуточных» стран профессиональной миграции, относя к ним Канаду и Великобританию (Thomas, 1967: 481, 483), приводя доводы того, что около 50% эмигрированных специалистов в США из Канады не были рождены в Канаде. Также в работе приводятся данные о встречных миграционных потоках высококвалифицированных специалистов между Канадой и США. Последнее в литературе также описывается через термин “brain exchange” («обмен умами, мозгами») (Straubhaar, 2000). К примеру, для Новой Зеландии характерна миграция в трактовке “brain exchange”, так как «уже сорок лет наблюдается чистый отток новозеландских граждан, который заменяется не новозеландскими гражданами» (Glass, Choy, 2001). Данные, представленные в докладе OECD (2013b: 15), позволяют сделать вывод о смене «промежуточных» стран: «...общий приток в США превышает отток, больше ученых, начинающих с публикаций в Соединенных Штатах, переходят в филиалы в Китае и Корею». Россия также относится к транзитным странам в вопросах научной мобильности (Рыбаковский, Рязанцев, 2005).

Характеристики «циркуляции мозгов» дополняются: это не просто перемещение рабочей силы, а распространение учеными своих знаний при возвращении на родину или перемещении в другую страну (Le, 2008: 619). Аналогичное дополнение содержится и в материалах OECD (2010).

Исследование (Saxenian, 2005) подтверждают наши выводы о смене характера миграции. В этой работе отмечается, что высококвалифицированные специалисты, участвовавшие в процессе «утечки мозгов» в 1960–1970 гг. из своих стран в США, позднее стали участниками процесса «циркуляции мозгов», когда начался возврат домой, чтобы установить деловые отношения или начать бизнес, сохраняя при этом свои социальные и профессиональные связи с США. Аналогичная тенденция наблюдается в Чехии, Италии и России, в которых большая часть притока – это репатрианты (OECD, 2013a: 1), а также в ряде других стран (Andujar et al., 2015; Jonkers, Tjissen, 2007).

В работе (Cao, 1996) отмечается, что смена тренда на «циркуляция мозгов» связано с глобализацией и развитием коммуникационных технологий, кроме того, это не простая смена траектории, от потери интеллектуальной единицы при безвозвратной миграции и ее однопоточного потока до появления встречных потоков и «промежуточных» стран; это новый взгляд, или глобально, новая парадигма процесса высококвалифицированной миграции, заключающаяся в (а) расширении границ научного знания до мирового пространства, (б) циркуляции научного знания через каналы коммуникации и не всегда через физическое перемещение ученого.

Подытожим явление «циркуляции мозгов», приведя определение ее как международного обмена знаниями в процессе перемещения ученых, а также обмена знаниями в интересах принимающей страны и страны происхождения, измеряемого изменением принадлежности авторов к той или иной организации или стране (Conchi, Michels, 2014: 25).

Одной из новых тенденций в миграции является выделение термина “brain sharing”, предложенного в работе (Hunter, 2013). Данный термин еще не получил широкого распространения, и встречаются лишь единичные случаи его употребления (Кокшаров, Агарков, 2018). Дословно термин можно перевести как «совместное использование мозгов». При этом следует отметить,

¹ На основе анализа статей по ключевым словам в наукометрической базе Web of Science.

что данный термин не является эквивалентным термину «циркуляция мозгов». Как правило, под «циркуляцией мозгов» понимается физическое перемещение ученых и встречные потоки между странами, и лишь в работе (Сао, 1996) представлена расширенная характеристика. В работе (Hunter, 2013) само определение не приведено, но выявлены новые характеристики высококвалифицированной миграции: рост числа соавторов, коллаборация ученых, создание и сохранение исследовательских связей и др. В первую очередь, под brain sharing рассматривается перемещение интеллектуального капитала актора и его использование несколькими аффилированными субъектами (организациями, странами) и не делается акцент на его физическое перемещение.

Тему совместного использования интеллектуального капитала развивают российские (Markova et al., 2016: 6) и зарубежные (Conchi, Michels, 2014: 11) ученые, обозначая его как синхронную или множественную миграцию. При этом Ю.В. Маркова пишет, что именно такой вид «международной мобильности служит (1) маркером того, насколько национальные научные рынки труда пересекаются, и (2) маркером силы международных отношений между странами» (Markova et al., 2016: 5). Явление синхронной миграции не ново, в отечественной и зарубежной практике можно отследить более раннее ее проявление. Как показывает исследование, проведенное Центром исследований и статистики науки совместно с Управлением кадров РАН в 1992 г., российские ученые в 1990-е гг. выезжали на временную работу за рубеж и имели контракты на работу с другими странами (Гохберг и др., 1994).

Как упоминалось ранее, термин “brain sharing” имеет лишь единичные упоминания в литературе. По нашему мнению, это один из современных трендов миграции, проявляющийся не только через смену работы или множественную занятость ученого, но также и через перемещение интеллектуального капитала. Представим емкость термина “brain sharing” через перемещение интеллектуального капитала.

В работе (Markova et al., 2016) выделен такой термин, как «активный автор», который в дальнейшем классифицирован по ряду признаков (RA, MA, FA). Для уточнения определения brain sharing интересна характеристика FA – иностранные авторы, которые не аффилированы с российскими организациями и являются соавторами российских коллег. Аналогичная характеристика присутствует в работе (Quayle, Greer, 2014), изучающей международное сотрудничество авторов по совместным публикациям.

В рамках такого взаимодействия возникает вопрос по принадлежности интеллектуального капитала. Обширное исследование по этому поводу представлено в работе (Krause et al., 2007), в которой ведется дискуссия по принадлежности интеллектуального результата при выявлении соавторства, в том числе авторов из разных стран и научных организаций (в работе выделено 7 возможных групп). В более ранних исследованиях изучался вопрос о научном сотрудничестве; обозначено 18 целей, ради которых люди сотрудничают в научной сфере (Beaver, Rosen, 1978). Что касается способа оценки сотрудничества, то, как можно предположить на первый взгляд, соавторство в публикациях является инструментом для оценки, однако в работах (Katz, Martin, 1997) и (Laudel, 2002) это опровергнуто, и приведены доказательства того, что соавторство показывает лишь небольшую долю сотрудничества между учеными.

Несколько расширяются выводы о соавторстве как об инструменте для оценки сотрудничества: «феномен, описанный Дж. Лоделом, Дж. Катцем и Б. Мартином, скорее относится к так называемому «очному» сотрудничеству, т.е. к сотрудничеству в рамках одного отдела, исследовательской группы или института. С другой стороны, заочное сотрудничество, прежде всего международное, обычно хорошо поддается оценке через соавторство» (Glänzel, Schubert, 2004). В этой же работе авторы обращают внимание на такой вид сотрудничества, как институциональное, в частности, межведомственное, которое предполагает, что как минимум две исследовательские организации будут указаны в аффилиации публикации.

Дальнейшую дискуссию о сотрудничестве как части миграции ученого можно продолжить результатами исследования М. Ньюмана (Newman, 2004), который проанализировал структуру сетей сотрудничества на основе моделей соавторства отдельных лиц. Подобная модель была разработана и проанализирована А. Барабаси (Barabási, 2002).

В завершение темы о сотрудничестве как характеристики brain sharing обратим внимание на статью об онлайн-взаимодействии (Noorden, 2014) через профессиональную сеть, которое только начинает развиваться, при этом физического перемещения ученого не осуществляется, но возможен обмен знаниями и появление совместного научного результата.

Опять же, возвращаясь к мнению, изложенному в статье (Cao, 1996) о «циркуляции мозгов», можем предположить, что оно попадает под характеристики «совместного использования мозгов». Таким образом, brain sharing – современный тренд в миграции ученых, проявляющийся в совместном использовании *интеллектуального* капитала актора (возможно взаимодействие через средства коммуникации, не всегда наблюдается физическое перемещение) и получении взаимной выгоды между связывающими его субъектами, кроме того, данное явление может проявляться через сотрудничество и через множественную аффилиацию актора.

В развитие темы логичен вопрос о статистическом учете миграции. Традиционно мобильность ученого изучается с использованием таких методов, как анализ государственной статистики по профессорско-преподавательскому составу (Arvizu, Bowen, 2014), анализ резюме и персональных веб-страниц (Cañibano, Bozeman, 2009), составление анкет и проведение интервью с самими учеными (Boring et al., 2015, а также анализ государственных и административных баз данных (De Filippo et al., 2009). Однако для изучения миграции ученых все чаще используются специфические инструменты: социальные сети, библиометрические данные из Scopus, Web of Science.

Среди работ, посвященных сбору библиометрических данных, отметим ряд достаточно крупных исследований, которые охватывают несколько стран: обзор по шестнадцати странам GlobSci (Franzoni, 2012); MORE (Janger, 2017); обзор по европейским странам (Conchi, Michels, 2014); тенденция миграции между семнадцатью странами – исследование Elsevier (Halev, Moed, 2012). В работах обсуждались и рассматривались трудности устранения неоднозначности имен авторов для библиометрических данных, в том числе сложности омонимов и синонимов в базе данных. В исследовании ста случайно выбранных авторов в области химических наук отмечается, что ошибки базы данных вносят относительно небольшой вклад в изменение результатов. Аналогичные выводы представлены в исследовании (Aman, 2018), в котором библиометрические данные сопоставляются с данными, представленными в резюме ученых.

Развитие подхода генерации наукометрических данных и визуализации сети ученых

Для сбора библиометрических данных ученых нами был разработан авторский алгоритм, позволяющий за счет применения матриц перехода и разреженных матриц отследить смену их аффилиации (принадлежности) к организациям и выявить миграционные процессы (смена аффилиации, двойная аффилиация, приток–отток ученых и т.п.). Разработка программы производилась на базе динамического скриптового языка Ruby, что позволяет быстро создавать программы и проверять полученный результат на пригодность. Использовалась итеративная модель разработки: проектирование–разработка–тестирование. Цикл повторяется до получения требуемого результата.

С учетом особенностей алгоритма возможно выявить перемещение ученого и его характер, представить данные для анализа влияния научной миграции на исследовательскую и публикационную деятельность ученых. В основе алгоритма лежит процесс получения данных из Scopus в формате xml и json. Scopus предлагает набор REST-интерфейсов, упрощающих поиск информации по данным базы, но имеет серьезные ограничения на количество запросов к данным. Для снижения эффекта от ограничений, наложенных Scopus, используется система кэширования. При обращении к данным модуль кэширования проверяет наличие данных в кэше, если данных нет, – запрос перенаправляется в Scopus. В основе модуля хранения данных используется иерархический метод доступа к данным с применением алгоритма В+ деревьев для поиска по дереву элементов. Представленный алгоритм реализуется в несколько этапов (рис. 1).

Рис. 1. Этапы реализации алгоритма поиска и обработки данных

Источник: составлено авторами.

Использование системы Scopus для сбора и анализа данных вызвано спецификой структуризации профилей в системе Web of Science с отсутствием четко выраженной иерархии профилей авторов. На данную проблему указывают также авторы, которые осуществляли сбор информации по ней (Юревич, Аушкап, 2018). Кроме того, до 2008 г. индивидуальные аффилиации в индексируемых материалах WoS в подавляющем большинстве случаев не указывались, а одной из подзадач настоящей статьи является выявление смены тенденций в миграционных процессах ученых. Таким образом, для целей настоящего исследования использовалась база данных Scopus, а обработка информации по профилям ученых охватывает период с 1979 по 2019 гг.

Мы осуществили генерацию данных из наукометрической базы данных (Scopus), обработанный массив подвергли «чистке» и сформировали на основе алгоритма две базы. Первая позволяет построить сеть миграции в трактовке *brain drain*. В эту базу включены профили ученых, которые сменили аффилиацию УрФУ на другую страну (на другую организацию в РФ – профиль не учитывался для данного явления, так как интеллектуальный капитал остается в стране). Вторая база данных сделала возможным построить сеть по *brain sharing*, но только в контексте множе-

ственной аффилиции, в базу включены профили ученых, которые имели синхронную занятость, параллельно работая в УрФУ.

Результаты

На основе проведенного анализа на примере данных Уральского федерального университета выявлена тенденция в миграции ученых:

(1) до 2002 г. миграция ученых преимущественно характеризовалась оттоком интеллектуального капитала (brain drain), при этом в настоящее время безвозвратная миграция также имеет место;

(2) с 2003 г. миграция ученых стала проходить по более позитивному тренду и сменилась на синхронную занятость ученых. При этом наблюдаются процессы привлечения в университеты зарубежных коллег, имеющих действующую аффилиацию с организацией своей страны.

Общий анализ по стране показывает смену тренда уже в 2000-м г., однако в целом по стране сохраняются высокие показатели оттока ученых (Subbotin, Aref, 2020), чего нельзя сказать об уральском регионе.

Трансграничная миграция в трактовке brain drain представлена следующим образом: 22% сменили аффилиацию на США, 12% – на Германию, по 8% – на Англию и Францию, по 4% – на Бельгию, Нидерланды, Австралию. Также в списке присутствуют Япония, Чехия, Бразилия, Швеция, страны постсоветского периода (Узбекистан, Беларусь, Молдавия, Казахстан, Украина), всего 22 страны. На рис. 2 визуализирована сеть миграции ученых УрФУ (brain drain). Данный список стран, Топ-5, вписывается в общероссийский тренд (Subbotin, Aref, 2020; Юревич, 2020).

Визуализация представлена следующим образом. Стрелкой показана миграция от УрФУ в соответствующую страну и вуз в этой стране. Если индивид мигрировал в другую страну, то эта связь показана связыванием между соответствующими организациями. По некоторым странам, которые имеют неразветвленную структуру (1–2 вуза), обозначена только страна.

Brain drain среди ученых УрФУ представлена следующими областями знаний: 25% – физика и астрономия, 22% – химия, по 15% – инженерия и наука о материалах, 13% – математика, 10% – компьютерные науки. К примеру, научная миграция из Канады в США в значительной степени представлена врачами (Zarifa, Walters, 2008: 308), а из Китая в США – в основном затрагивает области исследований биологии, медицины и компьютерных наук (Wang, 2013).

При рассмотрении научной миграции в контексте brain drain (рис. 2) в национальном масштабе (внутри страны) необходимо отметить, что технически не происходит «утечки мозгов», так как научный капитал, представленный квалифицированными специалистами, остается в стране.

Brain sharing в значении синхронной занятости ученых Уральского федерального университета (рис. 3) имеет значительно больший охват, чем при «утечке мозгов», что свидетельствует о широком взаимодействии ученых с зарубежными партнерами. Наличие данной тенденции во временном промежутке 2008–2018 гг. также выявлено в статьях российских ученых (Юревич и др., 2020; Юревич, Аушкап, 2018).

Достаточно широко развиты академические связи со специалистами, сменившими место работы и мигрировавшими в другие страны. В большинстве случаев ученые, находящиеся в командировках или на длительных стажировках за рубежом, сохраняют и развивают существующие академические связи, что способствует более широкому обмену знаниями и опытом, а также повышает эффективность научной сферы. Фавориты стран для синхронной занятости ученых УрФУ: Германия (21%) и США (18%), далее следует Республика Беларусь (11%), Япония (10%), по 8% – Чехия, Испания, Нидерланды, по 6% – Великобритания, Латвия, Казахстан, Бельгия. Brain sharing представлен такими научными сферами, как: 22% – физика и астрономия, по 17% – инженерия и химия, 16% – наука о материалах. В списке также присутствуют математика, компьютерные и социальные науки, биология и биохимия, энергетика, экономика.

Рис. 2. Трансграничная миграция ученых УрФУ в контексте brain drain

Источник: составлено авторами.

Источник: составлено авторами.

Некоторые авторы утверждают, что специалисты, участвовавшие в процессе миграции в терминах Brain circulation и exchange (Ackers, 2005; Johnson, Regets, 1998; Saxenian, 2005) отличаются от других мигрантов тем, что они более мотивированы для работы на международном уровне, чтобы обеспечить себе лучшие возможности для продвижения по карьерной лестнице, обмениваясь идеями и расширяя свои знания. По этому поводу представим некоторые выводы, подтверждающие успешность ученых, участвующих в международном обмене знаниями.

Некоторые подтверждения этому мы получили в процессе анализа наших данных, сравнивая показатели ученых из двух наших выборок: brain drain и brain sharing (табл. 2).

Таблица 2

**Сравнительная характеристика показателей ученых, участвовавших
в процессе brain drain и brain sharing**

Показатели	brain drain, среднее значение по выборке	brain sharing, среднее значение по выборке
h-index	14	17,5
Количество соавторов	159	286
Количество статей	76	170
Количество цитирований	1331	3252
Трансграничная активность*, количество профилей в общей совокупности выборки	11	48
Составлено по данным библиографической и реферативной базе Scopus		

* в профиле авторов присутствует более 5 стран.

Источник: составлено авторами.

Синхронная занятость повышает показатели эффективности ученого. Ученые имеют более конкурентоспособные исследования, вследствие чего они востребованы на международной арене. Это служит одним из аргументов для их трудоустройства в международные организации.

Заключение

Изначально миграция высококвалифицированных кадров была оформлена как однонаправленный поток мигрантов и описывалась через термин «утечка мозгов». Глобализация, способствующая расширению международных границ, способствовала изменению миграционного потока, который характеризуется как «циркуляция и обмен мозгами».

Одним из последних трендов в миграционном потоке ученых является совместное использование интеллектуального потенциала ученого (“brain sharing”). Оно проявляется во взаимной выгоде от участия индивида в миграционном процессе и процессе обмена знаниями. Данный обмен может осуществляться как через физическое перемещение актора, так и с помощью средств коммуникации. Именно последнее не включается в характеристики понятия «циркуляция и обмен мозгами». В результате проявляется сложность учета данного вида интеллектуальной миграции.

Что касается статистических данных, то наиболее доступный способ для оценки миграции ученых – это обработка библиометрических данных через наукометрические базы (например, SCOPUS, WoS и др.). При этом база Scopus имеет четко выраженную иерархию профилей авторов за значительный промежуток времени, в то время как в WoS до 2008 г. не указывались индивидуальные аффилиации в подавляющем большинстве случаев.

Несмотря на достоинство наукометрического анализа, имеются несколько нюансов: (1) вероятно, данные не подходят для полноценной оценки некоторых областей знаний, например, компьютерных наук; (2) эти базы позволяют оценить академическую мобильность (для России – это университеты и система РАН), однако профессиональную мобильность они в полной мере не учитывают, так как перед наукоемкими предприятиями не стоит публикационной задачи (в этом случае проводится анализ патентной деятельности, что более затруднительно); (3) в силу

расслоения региональных вузовских систем для России вполне актуально сотрудничество с ведущими отечественными вузами, в этом случае для оценки мобильности в национальном масштабе нельзя оставлять без внимания внутренние базы (например, elibrary).

Практические результаты исследования представлены выводами о смене тенденции миграции в региональном масштабе: переход от «утечки мозгов» к совместному использованию интеллектуального капитала, с некоторым временным лагом от общероссийской тенденции. Позитивная тенденция в уральском регионе складывается за счет незначительного оттока ученых, чего нельзя сказать о тенденции по стране в целом. Следующее сходство между российской и региональной тенденцией (на примере анализируемого субъекта РФ) – это принимающие страны и страны для сотрудничества. Топ-5 стран имеет схожий перечень. Тренд потока миграции в целом для России и для большинства остальных стран направлен в США и Германию, но в целом охват стран достаточно широк. Сфера знаний также не стала исключением и имеет схожую динамику с другими странами: наиболее «мобильные» области – физика, химия, математика.

В целом в Уральском федеральном университете наблюдается, с одной стороны, снижение доли мигрирующих ученых в условиях утечки мозгов, а с другой стороны – привлечение иностранных специалистов для реализации совместных проектов.

Литература / References

- Вишневский А.Г. (ред.) (2006). *Население России 2003–2004*. Одиннадцатый-двенадцатый ежегодный демографический доклад. М.: Наука, 356 с. [Vishnevsky A.G. (ed.) (2006). *Population of Russia in 2003–2004*. 11–12 Annual Demographic Report. Moscow: Nauka Publ., 356 p. (in Russian).]
- Гохберг Л.М., Миндели Л.Э., Некипелова Е.Ф. (1994). Эмиграция ученых: проблемы, реальные оценки, с. 3–18. В кн.: Зайончковская Ж.А., Азраэл Дж. (ред.) *Миграция специалистов из России: причины, последствия, оценки*. М.: Центр исследований и статистики науки. [Gokhberg L.M., Mindeli L.E., Nekipelova E.F. (1994). Emigration of Scholars: Problems and estimations, pp. 3–18. Zayonchkovskaya J., Azrael J. (ed.) *Migration of Specialists from Russia: Causes, Consequences, Estimations*. Moscow: Center for Research and Statistics of Science Publ. (in Russian).]
- Кокшаров В.А., Агарков Г.А. (2018). Международная научная миграция: прогресс или угроза научно-технической безопасности России. *Экономика региона* **14**(1): 243–252. [Koksharov V.A., Agarkov G.A. (2018). International scientific migration: Progress or a threat to Russia's scientific and technological security. *Economy of Region* **14**(1): 243–252 (in Russian.)] DOI: 10.17059/2018–1–19
- Рыбаковский Л.Л., Рязанцев С.В. (2005). *Международная миграция в Российской Федерации*. М.: ИЦИ ИСПИ РАН, 56 с. [Rybakovsky L., Ryazantsev S. (2005). *International Migration in the Russian Federation*. Moscow: RAS Publ., 56 p. (in Russian).]
- Рязанцев С.В., Письменная Е.Е. (2013). Эмиграция ученых из России: “циркуляция” или “утечка” умов. *Социологические исследования* (4): 24–35. [Riazantsev S.V., Pismennaya E.E. (2013). Emigration of scientists from Russia: brain circulation or brain drain. *Sociological Studies* (4): 24–35. (in Russian).]
- Юревич М.А., Аушкап Д.С. (2018). “Утечка умов” в компьютерных и информационных науках: библиометрическая оценка // *Информационное общество* (6): 46–53. [Yurevich M.A., Aushkap D.S. (2018). “Brain drain” in computer and information sciences: Bibliometric assessment. *Information Society* (6): 46–53 (in Russian).]
- Юревич, М., Еркина, Д., Цапенко, И. (2020). Измерение международной мобильности российских ученых: библиометрический подход // *Мировая экономика и международные отношения* **64**(9), 53–62. [Yurevich M., Erkina D., Tsapenko I. (2020). Measuring international mobility of Russian scientists: A bibliometric approach. *Mirovaya Ekonomika i Mezhdunarodnye Otnosheniya* **64**(9): 53–62 (in Russian).] DOI: 10.20542/0131-2227-2020-64-9-53-62

- Ackers L. (2005). Moving people and knowledge: scientific mobility in the European union. *International Migration* **43**(5): 99–131. DOI: 10.1111/j.1468-2435.2005.00343.x
- Aman V. (2018). Does the Scopus author ID suffice to track scientific international mobility? A case study based on Leibniz laureates. *Scientometrics* **117**(2): 705–720. DOI:10.1007/s11192-018-2895-3
- Andujar I., Cacibano C., Fernandez-Zubieta A. (2015). International stays abroad, collaborations and the return of Spanish researchers. *Science, Technology and Society* **20**(3): 322–348. DOI:10.1177/0971721815597138
- Arvizu D., Bowen R. (2014). *National Science Board. Science and Engineering Indicators 2014*. Arlington, VA. 600 p.
- Barabási A.L., Jeong H., Neda Z., Ravasz E., Schubert A., Vicsek T. (2002). Evolution of the social network of scientific collaborations. *Physica A-statistical Mechanics and Its Applications* **311**: 590–614. DOI: 10.1016/S0378-4371(02)00736-7
- Beaver D. deB., Rosen R. (1978). Studies in scientific collaboration. Part I. The professional origins of scientific co-authorship. *Scientometrics* **1**: 65–84.
- Boring P., Flanagan K., Gagliardi D., Kaloudis A., Karakasidou A. (2015). International mobility: findings from a survey of researchers in the EU. *Science and Public Policy* **42**(6): 811–826. DOI: 10.1093/SCIPOL/SCV006
- Borjas G., Doran K. (2012). The collapse of the Soviet Union and the productivity of American mathematicians. *Quarterly Journal of Economics* **127**(3): 1143–1203.
- Cañibano C., Bozeman B. (2009). Curriculum vitae method in science policy and research evaluation: the state-of-the-art. *Research Evaluation* **18**(2): 86–94. DOI:10.3152/095820209X441754
- Cao X. (1996). Debating ‘brain drain’ in the context of globalization. *Compare* **26**(3): 269–284.
- Conchi S., Michels C. (2014). *Scientific mobility: an analysis of Germany, Austria, France and Great Britain*. Fraunhofer ISI, Karlsruhe, 71 p.
- De Filippo D., Casado E., Gymez I. (2009). Quantitative and qualitative approaches, to the study of mobility and scientific performance: a case study of a Spanish university. *Research Evaluation* **18**: 191–200. DOI: 10.3152/095820209x451032
- Franzoni C., Scellato G., Stephan P. (2012). Foreign-born scientists: mobility patterns for 16 countries. *Nature Biotechnology* **30**: 1250–1253. DOI:10.1038/nbt.2449
- Glänzel W., Schubert A. (2004). Analysing Scientific Networks Through Co-Authorship. *Handbook of Quantitative Science and Technology Research*. Springer, Dordrecht, 257–276. DOI: 10.1007/1-4020-2755-9_12
- Glass H., Choy W.K. (2001). *Brain Drain or Brain Exchange*. New Zealand Treasury, 58 p.
- Halev G., Moed H.F. (2012). International scientific migration analysis generates new insights. *Research Trends* **31**: 1–22.
- Hunter P. (2013). Brain drain, brain gain or brain sharing? *EMBO Reports* **14**(4): 315–318.
- Janger J., Kügler A., Bärenthaler-Sieber S., Strauss A., Hofmann K., Van Hoed M., Lopez L.N., Wastyn A. (2017). MORE3 – Support Data Collection and Analysis Concerning Mobility Patterns and Career Paths of Researchers. Final Report – Task 4: Comparative and Policy-relevant Analysis. WIFO Studies, WIFO, 60981, 225 p.
- Johnson H.G. (1965). The economics of the “brain drain”: The Canadian case. *Minerva* **3**: 299–311.
- Johnson J.M., Regets M.C. (1998). International mobility of scientists and engineers to the United States – Brain drain or brain circulation? *Division of Science Resources Studies, Issue Brief* 98–316, June 22.
- Jonkers K., Tijssen R. (2007). Chinese researchers returning home: Impacts of international mobility on research collaboration and scientific productivity. *Scientometrics* **77**(2): 309–333. DOI: 10.1007/s11192-007-1971-x

- Katz J.S., Martin B.R. (1997). What is research collaboration? *Research Policy* **26**: 1–18.
- Krause J., Lindqvist C.M., Mele S. (2007). Quantitative study of the geographical distribution of the authorship of highenergy physics journals. *European organization for nuclear research*, CERN, Switzerland, 32 p.
- Laudel G. (2002). What do we measure by co-authorships? *Research Evaluation* **11**: 3–15.
- Le T. (2008). Brain drain or brain circulation: Evidence from OECD's international migration and R&D spillovers. *Scottish Journal of Political Economy* **55**(5): 618–636. DOI: 10.1111/j.1467-9485.2008.00468.x
- Markova Yu., Shmatko N., Katchanov Yu. (2016). Synchronous international scientific mobility in the space of affiliations: evidence from Russia. *SpringerPlus* **5**(1): 1–19. DOI 10.1186/s40064-016-2127-3
- Newman M.E.J. (2004). Coauthorship networks and patterns of scientific collaboration. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **101**(1): 5200–5205. DOI: 10.1073/pnas.0307545100
- Noorden R. van. (2014). Online collaboration: Scientists and the social network. *Nature* **512**(7513): 126–129. DOI: 10.1038/512126a
- OECD (2010). *Measuring Innovation: A New Perspective*. Paris: OECD Publishing, 128 p. DOI: 10.1787/9789264059474-en
- OECD (2013b). *Science, Technology and Industry Scoreboard 2013*. Paris: OECD Publishing, 276 p. DOI: 10.1787/sti_scoreboard-2013-en
- OECD (2013a). *Researchers on the move: The impact of brain circulation*. Paris: OECD Publishing, 7 p.
- Quayle M., Greer M. (2014). Mapping the state of the field of social psychology in Africa and patterns of collaboration between African and international social psychologists. *International Journal of Psychology* **49**(6): 498–502. DOI: 10.1002/ijop.12059
- Rapaport H. (2004). Who is afraid of the brain drain? Human capital flight and growth in developing countries. *Brussels Economic Review* **47**: 89–101.
- Saxenian A. (2005). From brain drain to brain circulation: transnational communities and regional upgrading in India and China. *Studies in Comparative International Development* **40**(2): 35–61. DOI: 10.1007/BF02686293
- Straubhaar T. (2000). *International mobility of the highly skilled: Brain gain, brain drain or brain exchange*. HWWA Discussion Paper, no. 88. Hamburg: Hamburg Institute of International Economics, 24 p.
- Subbotin A., Aref S. (2020). *Brain drain and brain gain in Russia: Analyzing international migration of researchers by discipline using Scopus bibliometric data 1996–2020*. MPIDR Working Paper WP-2020-025, Rostock, Max Planck Institute for Demographic Research, 20 p. <https://doi.org/10.4054/MPIDR-WP-2020-025>
- Thomas B. (1967). The international circulation of human capital. *Minerva* **5**: 479–506.
- Wang X., Mao W., Wang C., Peng L., Hou H. (2013). Chinese elite brain drain to USA: An investigation of 100 United States national universities. *Scientometrics* **97**: 37–46. DOI: 10.1007/s11192-013-1024-6
- Zarifa D., Walters D. (2008). Revisiting Canada's brain drain: Evidence from the 2000 cohort of Canadian university graduates *Canadian Public Policy* **34**: 305–319. DOI: 10.3138/cpp.34.3.305