

НАУКОМЕТРИЯ. БИБЛИОМЕТРИЯ

УДК [001.83:01]-047.44 + 001.83(100)

<https://doi.org/10.33186/1027-3689-2025-3-83-110>

Наукометрический анализ научного сотрудничества в регионах Сибирского федерального округа

А. Е. Гуськов^{1, 2}, А. А. Ермаков¹, А. В. Малышева¹, И. В. Селиванова¹

¹Российский научно-исследовательский институт экономики, политики
и права в научно-технической сфере, Москва, Российская Федерация

²Институт вычислительной математики и математической геофизики
СО РАН, Новосибирск, Российская Федерация

Автор, ответственный за переписку: Андрей Евгеньевич Гуськов,
guskov.andrey@gmail.com

Аннотация. Статья посвящена изучению изменений в структуре научного сотрудничества сибирских регионов с использованием наукометрического анализа публикаций. В 2022–2023 гг., после многолетнего роста, научное сотрудничество российских организаций с Европой и Северной Америкой резко сократилось. Наиболее заметные изменения произошли в Новосибирской и Томской областях, ранее лидировавших в международных коллаборациях. В других регионах Сибири спад выражен менее ярко. Сокращение сотрудничества в том или ином виде произошло во всех областях наук, причём в ряде случаев научные контакты снизились и с такими странами, как Китай и Казахстан. Примечательно, что в Красноярском крае улучшилось взаимодействие с Индией, Узбекистаном и Саудовской Аравией, а Иркутская и Новосибирская области в общественно-гуманитарных дисциплинах и науках об окружающей среде усилили сотрудничество с Монголией. Региональное сотрудничество в Сибири стагнирует при доминирующей роли столичного региона, Новосибирская область реже оказывается лидером, а Томская область сохраняет третью позицию. Взаимодействие с Уральским регионом, а именно Свердловской, Тюменской и Челябинской областями, остаётся интенсивным и охватывает широкий спектр дисциплин, тогда как связи с Дальним Востоком достаточно слабы.

Ключевые слова: наукометрия, научное сотрудничество, международное сотрудничество, региональное сотрудничества, Сибирь, Сибирский федеральный округ

Благодарности: авторы выражают благодарность Денису Викторовичу Косякову за представленные данные и ценные советы.

Для цитирования: Гуськов А. Е., Ермаков А. А., Малышева А. В., Селиванова И. В. Наукометрический анализ научного сотрудничества в регионах Сибирского федерального округа // Научные и технические библиотеки. 2025. № 3. С. 83–110. <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2025-3-83-110>

SCIENTOMETRICS. BIBLIOMETRICS

UDC [001.83:01]-047.44 + 001.83(100)
<https://doi.org/10.33186/1027-3689-2025-3-83-110>

Scientometrical analysis of research collaborations in Siberian Federal District regions

Andrey E. Guskov^{1,2}, Anton A. Ermakov¹,
Alexandra V. Malysheva¹ and Irina V. Selivanova¹

¹*Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology,
Moscow, Russian Federation*

²*Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics,
Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation*

Corresponding author: Andrey E. Guskov, guskov.andrey@gmail.com

Abstract. The authors explore the structural changes in scientific collaborations in Siberian regions applying the method of scientometrical analysis of publications. After many years of growth, in 2022–2023 the scientific cooperation of Russian institutions with those in Europe and North America drastically reduced. The most significant changes took place in Novosibirsk and Tomsk regions that earlier had been leading in international collaborations. In the other Siberian regions the decline is less significant. Every discipline experiences the recession, moreover in many cases the scientific contacts with China and Kazakhstan have decreased, too. Notably, Krasnoyarsk region has upgraded its interaction with India, Uzbekistan and Saudi Arabia, while Irkutsk and Novosibirsk regions have maintained

their cooperation with Mongolia. The Siberian regional cooperation has been stagnating under the dominance of the capital city, Novosibirsk region leads less often, and Tomsk region is ranked third. Interaction with the Ural region, i. e. Sverdlovskaya, Tyumen and Chelyabinsk regions, are still intensive and covers the wide range of disciplines, while the ties with the Russian Far East are rather weak.

Keywords: scientometrics, scientific cooperation, international cooperation, regional cooperation, Siberia, Siberian Federal District

Acknowledgements: The authors express their gratitude to Denis V. Kosyakov for the data and valuable advice he provided.

Cite: Guskov A. E., Ermakov A. A., Malysheva A. V., Selivanova I. V. Scientometrical analysis of research collaborations in Siberian Federal District regions // Scientific and technical libraries. 2025. No. 3, pp. 83–110. <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2025-3-83-110>

Введение

Развитие научных коллабораций в региональном и международных масштабах является важным условием роста научного потенциала и оптимизации процессов достижения технологического суверенитета.

Исследования коллабораций обычно основаны на государственных инициативах, социологических опросах, статистических данных и наукометрическом анализе [1]. В литературе изучают коллаборации как между научными коллективами, так и отдельными авторами с ориентиром на их территориальную принадлежность, вид деятельности, а также особенности взаимодействия [2]. Можно выделить следующие группы факторов, влияющих на формирование научных коллабораций: исследовательские, позволяющие получить доступ к нужному оборудованию, специальным навыкам, уникальным материалам, выявить общие научные проблемы, обучить коллег, преодолеть интеллектуальную изоляцию и стимулировать обмен знаниями; производственные, направленные на повышение эффективности и производительности труда, устранение конкуренции, финансовое обеспечение исследований кол-

лег, формирование общего научного пространства; личностно-ориентированные для повышения авторитета и признания среди коллег, а также случайные [3]. Результатом взаимодействия учёных чаще всего становится научная публикация.

Исследователи вопроса сходятся во мнении, что научные коллаборации (как «внутренние», так и «внешние») играют большую роль при написании качественной научной статьи [2, 4]. Отмечается, что международные формы научного взаимодействия предпочтительнее, так как демонстрируют положительную корреляцию с общим количеством публикаций отдельного учёного из коллаборации. Кроме того, утверждается, что цитируются такие публикации чаще [5–7].

Один из индикаторов научного прогресса – публикации в высокорейтинговых журналах, являющихся авторитетными и широко цитируемыми. В России в 2018 г. доля публикаций в изданиях первого квартала Web of Science, написанных в соавторстве с представителями зарубежных организаций, составляла 44%, доля совместных публикаций с сотрудниками других российских организаций была значительно ниже – 14% [8].

По данным аналитического центра «Эксперт», среди российских университетов, публикации которых вошли в первый квартиль цитируемости Q1 по двум основным международным базам (Web of Science, Scopus), в 2021 г. «только 8% были опубликованы учёными и научными группами, работающими в одном университете. Ещё 22% статей были написаны в рамках внутрироссийской коллаборации, а оставшиеся 70% публикаций – совместно с представителями других стран. При этом в 60% российских статей в журналах первого квартала хотя бы один учёный был из списка «недружественных» стран, а в 30% – представители «дружественных» стран».

Геополитические события имеют длительное влияние на международное сотрудничество. Так, распад СССР в долгосрочной перспективе привёл к значительному сокращению взаимодействия между входившими в его состав странами и, с другой стороны, к росту взаимодействия с западными странами [9]. После геополитических событий 2022 г. СМИ всё чаще сообщали о случаях отказа в публикациях учёным с российской аффилиацией, об отмене международных конференций в России и разрыве научных связей. Несмотря на то, что официальных санкций против российских исследователей не вводилось,

сворачивание институционального сотрудничества по ожиданиям должно было значительно сократить международное взаимодействие. Тем не менее в работе О. В. Москалевой и М. А. Акоева утверждается, что изменения в публикационных показателях в большей степени отражают общие мировые тренды, такие как рост доли журналов открытого доступа и увеличение совместных исследований российских учёных с коллегами из стран БРИКС и СНГ, вместо ЕС и США. Эти сдвиги начались до начала российско-украинского конфликта и скорее связаны с долгосрочными геополитическими процессами [10]. При этом число коллабораций различается в зависимости от области; например, в медицине до 80% публикаций создаются в рамках коллабораций [11].

На фоне происходящих в обществе изменений, оказывающих значительное влияние на научную среду, растёт интерес к региональному научному взаимодействию. Важным аспектом развития научно-технологического потенциала регионов является сотрудничество между государственными организациями, бизнес-сектором и образовательными и научными учреждениями. Для стимулирования таких процессов правительством был реализован национальный рейтинг научно-технологического развития субъектов Российской Федерации. Первенство в рейтинге по индексу «Научно-технический потенциал» принадлежит Томской области. Максимальная совокупная оценка получена регионом в первую очередь благодаря высоким показателям кадровой обеспеченности науки и результативности исследований и разработок. Помимо Томской области, в эту группу входят Ульяновская область, Москва, Новосибирская, Белгородская и Нижегородская области, Республика Марий Эл, Санкт-Петербург и Московская область [12].

Таким образом, Томская и Новосибирская области являются лидерами Сибирского федерального округа (СФО) по научно-технологическому развитию, что во многом обусловлено наличием мощных исследовательских центров, имеющих устойчивые внешние связи. Также заметно выделяются коллаборации Новосибирского государственного университета и институтов Сибирского отделения РАН [2]. Наличие сильных университетов и научно-исследовательских институтов представляет собой благоприятную среду для междисциплинарных коллабораций [13].

Приоритетными направлениями научной и инновационной деятельности в Новосибирской области, по данным на январь 2024 г., являются ядерные исследования, биомедицина и биотехнологии, IT-технологии, приборостроение, нанотехнологии, машиностроение и энергетика, авиация и космос, каталитические технологии, генетические технологии, нефтегазодобыча и нефте- и углехимия, промышленная автоматизация, оборона и безопасность и др. [14]. Новосибирск входит в тройку городов по количеству научных публикаций в авторитетных базах данных, помимо Москвы и Санкт-Петербурга [15], и по объёмам академической мобильности [16, 17], которая также характеризует научное сотрудничество. Однако проведённый А. И. Тереховым наукометрический анализ свидетельствует, что соавторские связи между тремя «научными столицами» России – Москвой, Санкт-Петербургом и Новосибирском – остаются относительно слабыми. Например, индекс Солтона (вычисляется как взвешенное количество совместных публикаций относительно произведения общего числа публикаций в двух городах) между Москвой и Санкт-Петербургом составляет 0,065, между Москвой и Новосибирском – 0,048, а между Санкт-Петербургом и Новосибирском – 0,027. Все три города сильно связаны с «ядерными» наукоградами, особенно Новосибирск и Москва с Протвино. Долгопрудный, помимо тесных связей с Москвой, активно сотрудничает с большинством наукоградов, а также с Томском и Новосибирском [18].

Расширение сотрудничества не обязательно приводит к повышению научных результатов как на международном, так и на региональном уровне, а иногда и к значительным затратам. Замечено, что такой спрос на коллаборации может свидетельствовать как об объективных процессах, связанных с развитием междисциплинарных исследований, так и о расширении «практик недобросовестного соавторства» [19–21]. Стоит отметить, что научная продуктивность зависит не от количества коллабораций, а от наличия исследовательских грантов, стратегий сотрудничества и выбора научной области [5, 22]. Так, согласно гипотезе центра-периферии, исследователи из менее развитых регионов готовы активно сотрудничать с исследователями из более развитых областей, чтобы получить доступ к ресурсам, знаниям и опыту, в то время как авторы из развитых регионов стремятся к взаимодополняемости [23]. Эмпирические исследования, проверяющие эту гипотезу, дали положи-

тельные результаты [24]. Учитывая, что регионы, как правило, придерживаются различных типов сотрудничества [22, 25], крайне важно понимать, какие стратегии сотрудничества наиболее предпочтительны.

Целью этого исследования является развитие методов анализа научного сотрудничества регионов на примере СФО. Задачи исследования:

1. Определить основные страны – партнёры регионов СФО и их вклад в различные научные дисциплины.

2. Выявить основные субъекты Российской Федерации, с которыми сотрудничают регионы СФО, и определить приоритетные научные дисциплины взаимодействия.

3. Оценить роль Новосибирска как центра научного притяжения для городов СФО и сравнить активность его сотрудничества с Москвой и Санкт-Петербургом.

Данные и методы

Для выполнения исследования использовались данные Scopus и Scival за десятилетний период (2014–2023 гг.), полученные в сентябре 2024 г. и включающие детализированные сведения о тематиках публикаций, авторах и их аффилиациях. Фильтры по типам документов и другим атрибутам при обработке данных не применялись. Для всех российских аффилиаций были извлечены названия городов, а затем с помощью сервисов геокодирования для каждого города был сопоставлен регион (субъект РФ), в котором он находится. Полученный справочник был верифицирован и скорректирован экспертами.

Для изучения отличий практик международного сотрудничества в разных областях наук, в каждой дисциплине второго уровня классификатора ASJC (All Science Journal Classification) были рассчитаны среднемировая и среднероссийская доли публикаций, в которых принимали участие авторы более чем из одной страны. Затем эти показатели использовались для расчёта относительных показателей международного сотрудничества в регионах СФО.

Наиболее радикальные изменения в структуре международного сотрудничества сибирских регионов происходили в период с 2021 по 2023 г. Для их анализа и визуализации применялись два метода. При отображении страново-дисциплинарной структуры международного

сотрудничества для каждого региона и области наук были выделены страны с наибольшим количеством совместных публикаций в 2021 и 2023 гг. В выборку попадали только те сочетания (регион, дисциплина, страна), в которых либо в 2021 г., либо в 2023 г. было не менее девяти публикаций. Кроме того, исключались малозначимые коллаборации, которые в обоих периодах составляли менее 25% от самой большой коллаборации в этом сочетании. Затем каждое сочетание было отнесено к одной из трёх зон: рост (зелёная), стабильность (серая), спад (красная). Сочетание относилось к зоне стабильности, если изменение между 2021 и 2023 гг. не превышало 10% либо не превышало пяти публикаций (для преодоления эффекта низкой базы). Если оба условия не были выполнены, то сочетание относилось к зелёной зоне роста (если изменение было положительным), либо к красной зоне спада.

При визуализации межрегионального сотрудничества для каждого субъекта РФ из СФО отбирались три региона с наибольшим количеством совместных публикаций в каждой дисциплине. Регионы и дисциплины, с которыми у исследуемого региона СФО было не более пяти публикаций, исключались.

Международное сотрудничество в России

В разных странах доля международных коллабораций в публикационном потоке может значительно варьироваться. По данным Scimago, к 2023 г. в странах Европы она традиционно высока (от 42% в Польше и Румынии до 72% в Швейцарии), что обусловлено тесными интеграционными связями и развитой научной инфраструктурой. В странах БРИКС ситуация неоднородная: страны с большим количеством статей значительно реже публикуются с зарубежными соавторами (Китай – 19%, Россия – 21%, Индия – 24%), а менее продуктивные страны – наоборот (Бразилия – 38%, ЮАР – 59%).

Интенсивность международных коллабораций российских исследователей в течение 2014–2021 гг. возрастала (рис. 1), но на фоне опережающего роста общего количества публикаций доля статей в международных коллаборациях снизилась с 26,4% в 2014 г. до 20,8% в 2019 г. Это произошло в значительной мере за счёт национальных публикаций, что привело к «размыванию» доли международных коллабораций, даже при росте их абсолютных значений. В последующие три

года тренд поменялся на восходящий, в 2022 г. при падении абсолютного количества статей, их доля в международных коллаборациях выросла до 22,8%. Но в 2023 г. произошло заметное снижение как общего количества, так и доли статей в международных коллаборациях до 19,4%.

Стоит отметить, что среднемировая доля публикаций в международных коллаборациях в 2015–2023 гг. находится в диапазоне 20–22%, что незначительно превышает уровень РФ в 2023 г.

До 2023 г. ведущим партнёром российских исследователей оставались США, но в 2023 г. они уступили лидерство Китаю, сотрудничество с которым росло до 2022 г. Устойчивый рост совместных публикаций с учёными из различных стран продолжался вплоть до 2021 г., причём сотрудничество с Китаем росло особенно быстро (рис. 2). Этот тренд объясняется не только «поворотом на восток» в российской внешней политике, но и увеличением научной активности в самом Китае. К 2021 г. эта страна превратилась в одного из ключевых партнёров для России, обойдя по числу совместных публикаций Великобританию, Францию и Италию. Однако, несмотря на это, в тот период главными научными партнёрами России оставались США и Германия. На фоне общего спада научных контактов в 2022–2023 гг. связи с Германией сократились почти на 50%, с США, Великобританией, Францией и Италией – на 38–42%. Незначительное падение из десятки ведущих научных партнёров России наблюдается только в совместных публикациях с учёными Индии и Китая.

Эти выводы противоречат заключению О. В. Москалевой и М. А. Акоева, которые утверждают, что кроме «снижения с 2014 г. практически до нуля научного сотрудничества с Украиной... все остальные изменения публикационных показателей... в большей степени отражают общие тренды, чем влияние конкретной геополитической ситуации» [10]. Полагаем, что к неверной интерпретации их привела фокусировка на относительных показателях международного сотрудничества. Изменение этих показателей менее заметно, особенно если игнорировать факт опережающего роста российских публикаций без зарубежных аффилиаций в 2014–2020 гг. Резкую смену тренда на участие российских учёных в международных коллаборациях (в абсолютных показателях) именно в период после 2021 г. демонстрирует рис. 2.

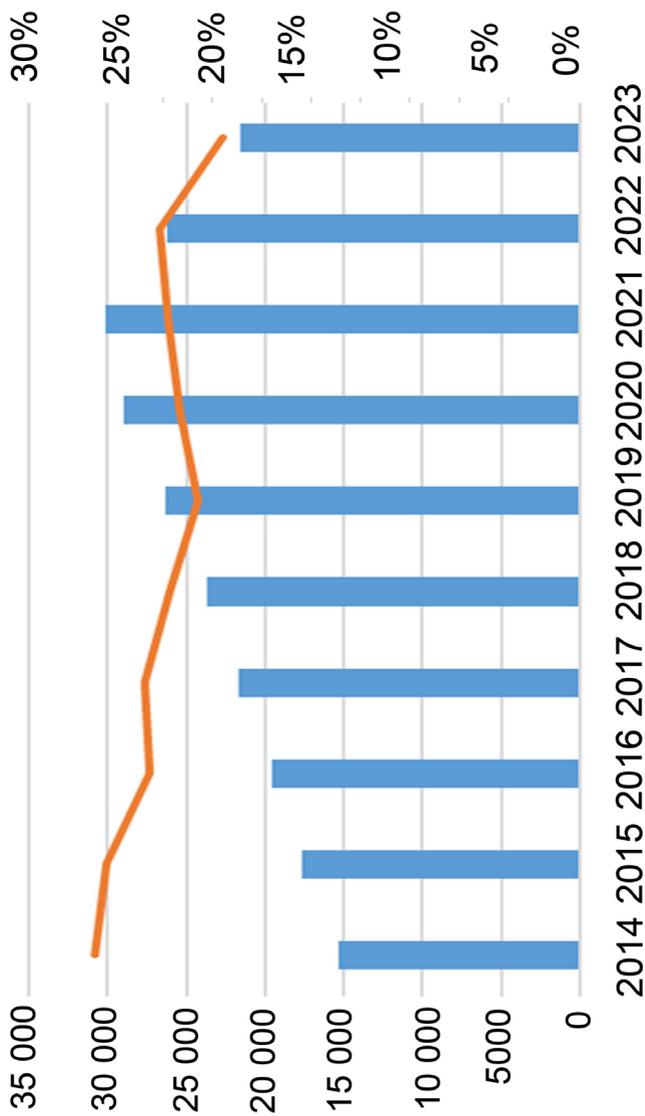
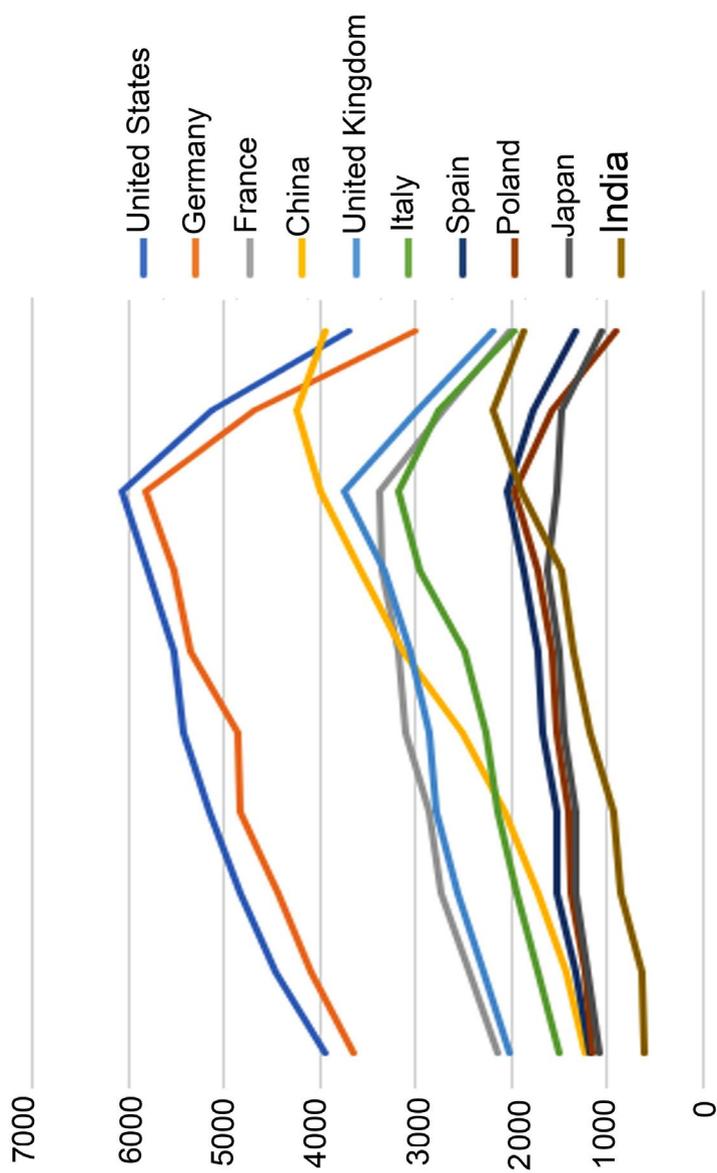


Рис. 1. Российские публикации в международных коллаборациях и их доля от общего количества



2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023

Рис. 2. Количество российских публикаций в международных коллаборациях с десятью ведущими странами

Эти выводы противоречат заключению О. В. Москалевой и М. А. Акоева, которые утверждают, что кроме «снижения с 2014 г. практически до нуля научного сотрудничества с Украиной... все остальные изменения публикационных показателей... в большей степени отражают общие тренды, чем влияние конкретной геополитической ситуации» [10]. Полагаем, что к неверной интерпретации их привела фокусировка на относительных показателях международного сотрудничества. Изменение этих показателей менее заметно, особенно если игнорировать факт опережающего роста российских публикаций без зарубежных аффилиаций в 2014–2020 гг. Резкую смену тренда на участие российских учёных в международных коллаборациях (в абсолютных показателях) именно в период после 2021 г. демонстрирует рис. 2.

Отметим также, что подобный спад не может объясняться тем, что соответствующие статьи стали публиковаться в российских журналах, неиндексируемых в Scopus. В большинстве случаев эти издания не являются привлекательными для зарубежных учёных (может быть, кроме Казахстана и Белоруссии) из-за их низкой видимости. Редкое присутствие иностранных авторов в отечественной периодике подтверждается данными [10, 26], где показано, что доля статей в международном соавторстве, опубликованных в российских журналах, в последние годы не превышала 8%, а в 2023 г. составила мизерные 3,5%. Поэтому во многих случаях сокращение международного сотрудничества по данным БД Scopus означает реальную приостановку совместной работы российских и зарубежных исследователей. К причинам спада также следует отнести ситуацию с исключением российских аффилиаций из международных коллабораций под эгидой CERN. Вероятно, снизилось и число «недобросовестных» коллабораций, при которых формально привлечённые в российские организации зарубежные авторы без особых на то причин ставили российскую аффилиацию [27], а после 2022 г. перестали. Оценка масштабов таких случаев представляет собой отдельную исследовательскую задачу.

Международное сотрудничество в сибирских регионах

В СФО лидером по количеству научных публикаций является Новосибирская область, с которой в отдельных областях наук соперничает Томская область. Далее идут Красноярский край и Иркутская область, где уже длительное время функционируют научные центры, подведомственные Сибирскому отделению РАН. Значительный вклад в научную деятельность также вносят Алтайский край, Кемеровская и Омская области. Три оставшихся субъекта РФ – Республика Алтай, Тыва и Хакасия – из-за низкой публикационной активности в этом исследовании рассматриваться не будут.

Тренды международного сотрудничества в сибирских регионах в целом совпадают с российскими. До 2021 г. везде наблюдался прирост абсолютных значений (рис. 3). После 2021 г. ярко выраженный спад (20–25%) произошёл в Новосибирской и Томской областях. Остальные регионы пострадали в меньшей степени, а в Алтайском крае и Омской области в этот период наблюдался рост.

Практики международного сотрудничества могут значительно отличаться в разных областях наук (табл. 1). Так, низкая доля наблюдается в гуманитарных (14%) и общественных (20%) науках, а высокая – в биологии, иммунологии и микробиологии (29%).

В России аналогичные показатели значительно отличаются от среднемировых. Например, науки о Земле и об окружающей среде, имея высокую долю коллабораций в мире (27–28%), в России относятся скорее к аутсайдерам (17–18%). Более высокие показатели имеют биологические направления.

Заметно весомее к международному сотрудничеству расположена Томская область, меньше всех – Омская, Кемеровская и Иркутская области. Для Новосибирской области и Красноярского края в среднем уровень коллабораций соответствует российским.

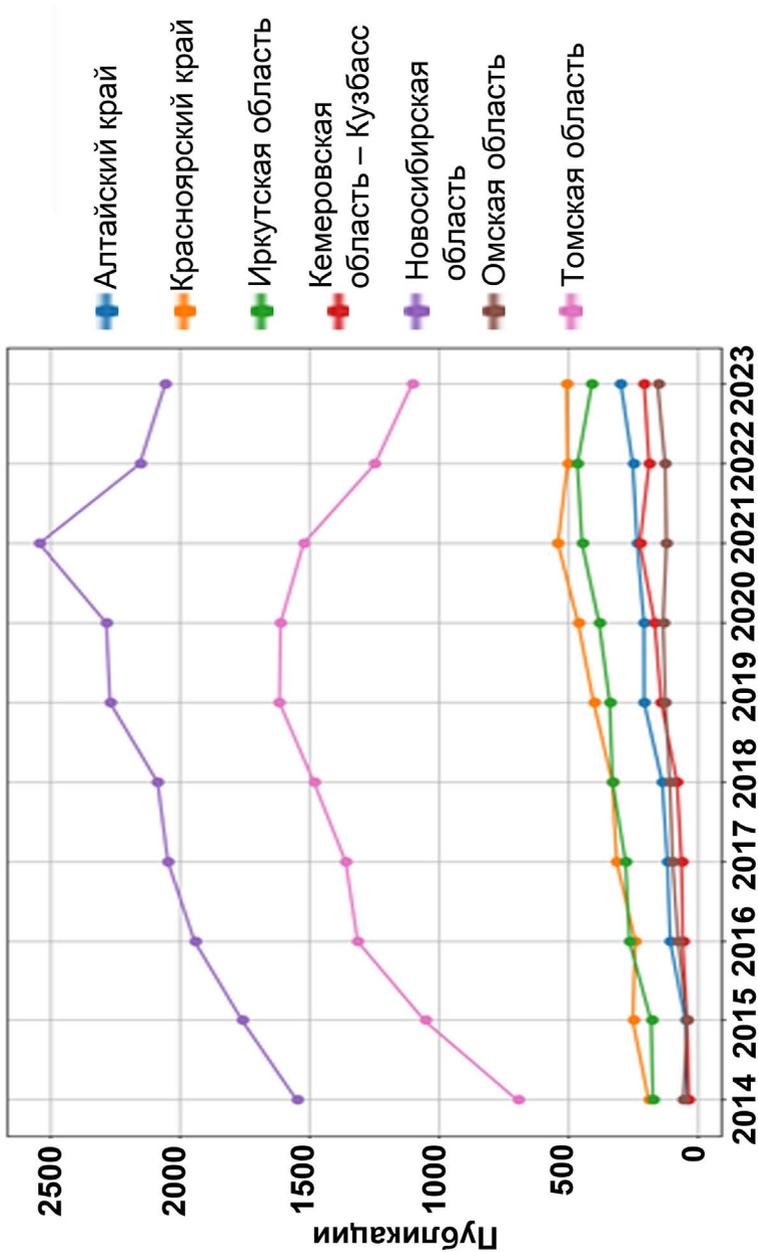


Рис. 3. Количество публикаций в международных коллаборациях авторов из СФО

Таблица 1

**Доля международного сотрудничества по областям наук
в мире, в РФ и в регионе (относительно РФ) в 2021 г. (%)**

Область наук	Доля международного сотрудничества		Международное сотрудничество: разница между долями региона и долями РФ						
	В мире	В РФ	Алтайский край	Иркутская область	Кемеровская область	Красноярский край	Новосибирская область	Омская область	Томская область
Биологические и с/х науки	29	36	4	-11	-25	3	-9	-5	6
Биохимия, генетика и молекулярная биология	27	35	-13	-25	-21	-6	-13	1	-1
Инженерия	22	22	-10	-8	-7	1	3	-11	10
Иммунология и микробиология	29	29		-24	-19	-12	0		8
Искусство и гуманитарные науки	14	10	7	24		0	3	-10	4
Компьютерные науки	23	20	-14	-2		4	2	-16	5
Математика	25	25	-13	-3		-10	0	-2	1
Материаловедение	24	29	-14	-22	-4	2	-1	-15	2
Медицина	22	21	-7	-10	-13	-5	1	-7	6
Науки о Земле	28	18	-2	-2	1	-2	4	-11	8
Науки об окружающей среде	27	17	1	-8	0	-1	1	-8	14
Нейронауки	28	40				2	1		5
Общественные науки	20	16	3	4	-11	-2	-1	-11	4
Психология	25	23					10		14

Область наук	Доля международного сотрудничества		Международное сотрудничество: разница между долями региона и долями РФ						
	В мире	В РФ	Алтайский край	Иркутская область	Кемеровская область	Красноярский край	Новосибирская область	Омская область	Томская область
Теории принятия решений	21	17		-4		14	4		21
Фармакология	24	36		-33			-1		11
Физика и астрономия	25	27	-7	-6	-9	-6	2	-19	8
Химическая инженерия	24	30		-11	-15	-1	-4	-20	11
Химия	25	31	6	-12	2	6	-6	-21	21
Экономика	28	20					-9		6
Энергетика	23	20	-10	-7	4	9	1	-11	7

Можно предположить, что подобная картина наблюдается не только в дисциплинарном, но и в страновом разрезе. Более того, такая ситуация будет зависеть как от конкретного региона, так и от дисциплины, поэтому их следует изучать совместно.

Рис. 4 демонстрирует неоднородную ситуацию даже для отдельно взятых стран. Например, США и некоторые европейские страны, исследователи из которых ранее чаще других выступали соавторами сибирских коллег, теперь в основном попадают в зону спада, что отражает общий тренд. Однако в отдельных дисциплинах эти страны попадают не только в серую, но и в зелёную зону, что свидетельствует о локальном увеличении сотрудничества на фоне общего спада. И наоборот, Китай довольно часто встречается в зоне роста, но в некоторых случаях, особенно в Иркутской области, коллаборации с китайскими учёными сократились.

Из неожиданных трендов следует отметить, во-первых, серьёзное присутствие в зоне роста Красноярского края, кроме Китая, таких стран, как Индия, Узбекистан и Саудовская Аравия. Вероятно, это связано с интенсивным поиском новых зарубежных партнёров. Во-вторых, Монголия оказалась в зоне роста Иркутской и Новосибирской областей в общественно-гуманитарной дисциплине и науках об окружающей среде. Наконец, в Новосибирской и Томской областях обращает на себя внимание попадание Казахстана в красную зону сразу в нескольких дисциплинах, включая математику, энергетику и компьютерные науки.

Региональное сотрудничество в сибирских регионах

В 2014–2021 гг. региональное сотрудничество, как и многие другие публикационные показатели в России, также росло и в итоге увеличилось почти вдвое (рис. 5). В последние годы оно «пострадало» меньше, чем международное: в Томской области и Алтайском крае уровень 2019–2021 гг. сохраняется, а в остальных субъектах РФ наблюдается некоторый спад, не превышающий 10%.

Детальный анализ межрегионального сотрудничества демонстрирует табл. 2, в которой для каждого субъекта РФ из СФО и каждой дисциплины выделены три региона с наибольшим количеством совместных публикаций. Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск и Томск выделены отдельными цветами, а остальные регионы СФО – своим цветом.

Табл. 2 показывает, что большинство регионов СФО сотрудничают, прежде всего, с Москвой и Новосибирской областью. Эта модель характерна для большинства дисциплин в Омской, Иркутской и Томской областях, тогда как в других регионах наблюдается большее разнообразие, которое рассматривается далее. Новосибирская область, являясь научным лидером СФО, во всех дисциплинах имеет наибольшее количество совместных публикаций со столичными соавторами, за исключением сельскохозяйственных наук, где доминирует сотрудничество с Томском и Барнаулом. На втором месте по количеству совместных публикаций для Новосибирской области обычно оказывается Томская область. В отдельных дисциплинах наблюдается ярко выраженное сотрудничество с Челябинской (химия, материаловедение), Свердловской (энергетика), Московской областями (инженерия и математика), Алтайским и Красноярским краями.

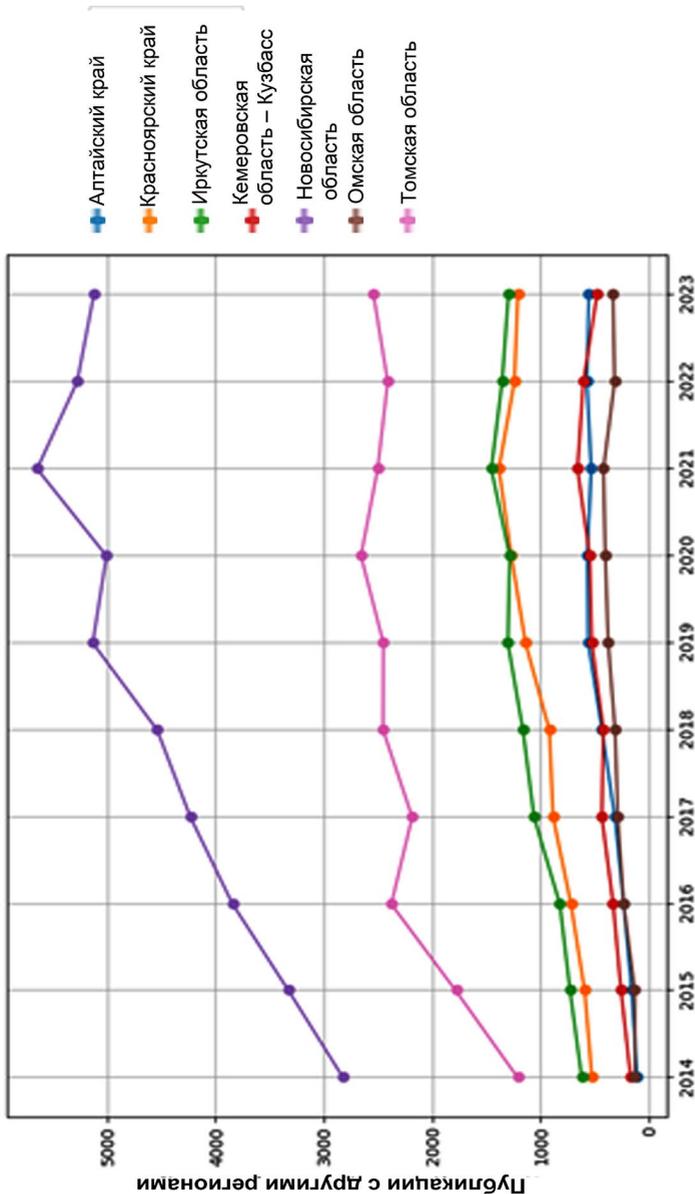


Рис. 5. Количество публикаций в региональных коллаборациях СФО

**Сотрудничество регионов СФО по областям наук в 2021 г.
(для каждой дисциплины и субъекта РФ указаны не более трёх регионов*
с наибольшим количеством совместных публикаций;
ранги регионов 1, 2, 3 указаны в заголовке)**

Дисциплины	Субъект РФ																				
	Алтайский край (код 22)			Красноярский край (код 24)			Иркутская область (код 38)			Кемеровская область (код 42)			Новосибирская область (код 54)			Омская область (код 55)			Томская область (код 70)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Биологические и с/х науки	70	54	77	77	54	78	77	54	78	54	77	39	70	22	77	77	22	54	54	22	77
Биохимия, генетика и молекулярная биология	70	54	77	77	78	54	77	54	40	77	54	39	77	70	78	77	54		77	54	22
Инженерия	77			77	54	70	77	54	70	77	54	70	77	70	50	54	77	72	77	54	50
Искусство и гуманитарные науки	54	77					77						77	22	70				77	54	
Компьютерные науки	77	54		77	54	50	77	54	74				77	70	24	77	54		77	54	78
Науки о Земле	54	77	78	77	54	78	77	54	78	77	54	78	77	38	70	77	72	70	77	54	72
Науки об окружающей среде	54	77	70	77	54	38	77	3	54	54	77	70	77	70	24	77	54	72	77	54	72
Математика	54			54	70	42	74	77	54	70	24		77	70	50	54			77	54	50
Материаловедение	70	54		54	77	70	77	54	70	70	63	54	77	70	74	70	77	72	77	54	42
Медицина	77	78	42	77	78	54	77	78	24	77	78	23	77	78	70	77	54	24	77	54	78
Общественные науки	77	54	42	77	54		77	3		22	77		77	70	22	77			77	54	78
Физика и астрономия	54	77	50	54	77	74	77	54	74	70	54	77	77	50	70	77	54	68	77	54	50
Химическая инженерия	54			54	77	66	54	77		54	77	70	77	70	24	77	54		77	54	66
Химия	70	54	77	54	77	27	77	54	74	54	70	24	77	70	74	77	54		77	54	66
Энергетика	54			54	77	70	77	54		54	70	24	77	70	66	72	70		77	54	72

*Коды регионов:

3 – Республика Бурятия, 23 – Краснодарский край, 27 – Хабаровский край, 39 – Калининградская область, 40 – Калужская область, 50 – Московская область, 63 – Самарская область, 66 – Свердловская область, 68 – Тамбовская область, 72 – Тюменская область, 74 – Челябинская область, 77 – Москва, 78 – Санкт-Петербург.

Томская область, кроме Москвы и Новосибирска, активно сотрудничает с Санкт-Петербургом, Алтайским краем, Московской, Свердловской и Тюменской областями.

В Красноярском крае лидирующие позиции по количеству совместных публикаций занимают Москва и Новосибирская область. В биологии, медицине и науках о Земле активно развивается сотруд-

ничество с Санкт-Петербургом, а в энергетике, материаловедении и технических науках – с Томской областью.

В Иркутской области учёные активно сотрудничают с Санкт-Петербургом (медицина, биологические и с/х науки, науки о Земле), Красноярским краем (медицина) и Республикой Бурятия (науки об окружающей среде).

В число трёх ведущих партнеров Омской области по сотрудничеству входит и соседняя Тюменская область. Наиболее заметно это проявляется в энергетике, науках о Земле и об окружающей среде, инженерии и материаловедении.

Алтайский край активно сотрудничает с Новосибирской областью во многих дисциплинах, включая искусство и гуманитарные науки, химическую инженерию, науки о Земле и об окружающей среде, инженерные науки, математику, физику и астрономию. В остальных случаях партнёры учёных Алтайского края находятся в центральных регионах (Москва, Московская область, Санкт-Петербург), Томске и Кемерово.

Следует отметить, что у некоторых регионов есть чётко выраженные области специализации, благодаря которым с ними часто сотрудничают другие сибирские регионы: сельскохозяйственные науки в Алтайском крае, материаловедение в Томской области, науки о Земле и медицина в Санкт-Петербурге, физика в Московской области.

Заключение

После многолетнего роста международного сотрудничества российских научных организаций, в 2021–2023 гг. число совместных публикаций со странами Европы и Северной Америки резко сократилось. В Новосибирской и Томской областях СФО, ранее являвшихся лидерами в международных коллаборациях, отмечено значительное сокращение такого сотрудничества. Остальные регионы Сибири также столкнулись с уменьшением числа совместных исследований, которое, однако, было менее выраженным.

Наибольший спад был зафиксирован в коллаборациях с Германией, США, Великобританией, Францией и Италией, а сотрудничество с азиатскими странами, особенно с Китаем и Индией, после опережающего роста осталось на уровне 2021 г. Китай, ставший лидером по числу совместных публикаций, укрепил свои позиции. Нельзя не отметить, что это произошло на фоне падения числа российско-китайских

работ, которое оказалось более слабым, чем снижение числа совместных статей с США или Германией.

Анализ показывает, что, несмотря на общее сокращение международных коллабораций, в отдельных случаях получилось не только сохранить, но и расширить научные связи. Так, Красноярский край показал рост сотрудничества с Индией, Узбекистаном и Саудовской Аравией. В Иркутской и Новосибирской областях зафиксирован рост коллабораций с Монголией в общественно-гуманитарных науках и науках об окружающей среде.

Региональное сотрудничество сибирских научных организаций и университетов находится скорее в режиме стагнации, чем спада. Чаще всего самое активное сотрудничество наблюдается со столичными учёными. Новосибирская область в лидерах оказывается в два раза реже, а Томская область занимает устойчивую третью позицию. Наименее активно другие сибирские регионы сотрудничают с Иркутской областью (дважды упоминается среди трёх ведущих партнеров) и Омской областью (не упоминается в числе ведущих партнёров).

Помимо Москвы, Московской области и Санкт-Петербурга наиболее активное сотрудничество у сибиряков с уральскими регионами: взаимодействие со Свердловской, Тюменской и Челябинской областями идёт в широком спектре дисциплин. С дальневосточными регионами интенсивное сотрудничество встречается крайне редко.

Отметим, что следует аккуратно интерпретировать результаты этого исследования, поскольку несколько факторов могут привести к искажениям. Во-первых, несмотря на постоянные улучшения, в базе данных Scopus остаётся значительное число случаев привязки публикаций к неверным аффилиациям. В частности, наблюдается довольно много случаев привязки к «макро-аффилиациям» – РАН и к Сибирскому отделению РАН, что может неоправданно увеличивать объёмы сотрудничества с Москвой и Новосибирской областью. Во-вторых, в 2022–2023 гг. значительно сократилось присутствие России в крупных физических и медицинских коллаборациях, и этот аспект следует анализировать отдельно. Наконец, на сравнения типа «год к году» (без осреднения за несколько лет) могут влиять локальные возмущения, из-за чего полученные результаты не будут иллюстрировать глобальный тренд в полной мере. Вместе с тем авторы полагают, что представленный анализ в

достаточной мере отражает произошедшие изменения в научном сотрудничестве организаций СФО.

Список источников

1. **Малахов В. А., Узюмова Н. В.** Российская наука на перепутье: волатильность миграционных настроений и новые модели международного сотрудничества // Социология науки и технологий. 2024. Т. 15, № 2. С. 122–139.
2. **Богатов В. В., Сыроежкина Д. С.** Коллаборации научных организаций как элемент инфраструктуры науки // Управление наукой и наукометрия. 2016. № 4. С. 30–44.
3. **Melin G.** Pragmatism and self-organization: Research collaboration on the individual level // Research policy. 2000. Vol. 29, No. 1. P. 31–40.
4. **Прочко А. Л., Тищенко В. И.** Коллаборация и публикационная активность // Труды Института системного анализа Российской академии наук. 2020. Т. 70, № 4. С. 68–78.
5. **Lee S., Bozeman B.** The Impact of Research Collaboration on Scientific Productivity // Social Studies of Science. 2005. Vol. 35, No. 5. P. 673–702.
6. **McFadyen M. A., Cannella A. A.** Social capital and knowledge creation: diminishing returns of the number and strength of exchange relationships // Academy of Management Journal. 2004. Vol. 47, No. 5. P. 735–746.
7. **Figg W. D., Dunn L., Liewehr D. J., Steinberg S. M., Thurman P.W., Barrett J. C., Birkinshaw J.** Scientific Collaboration Results in Higher Citation Rates of Published Articles // Pharmacotherapy. 2006. Vol. 26, No. 6. P. 759–767.
8. **Матвеева Н. Н.** Библиометрический анализ взаимодействия учёных в российских вузах: кооперация vs индивидуальная продуктивность // Университетское управление: практика и анализ. 2020. Т. 24, № 2. С. 26–43.
9. **Matveeva N., Sterligov I., Lovakov A.** International scientific collaboration of post-Soviet countries: a bibliometric analysis // Scientometrics. 2022. Vol. 127, No. 3. P. 1583–1607.
10. **Moskaleva O. V., Akoev M. A.** Geopolitics and publication strategy. Is there a dependence? // Science Editor and Publisher. 2024. Vol. 9, No. 1. P. 67–85.
11. **Мишуров Н. П., Фёдоров А. Д., Слинько О. В., Войтюк В. А.** Особенности использования наукометрических систем для анализа публикационной активности в современных условиях // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК. 2023. С. 662–669.
12. **Абашкин В. Л., Абдрахманова Г. И., Артемов С. В. и др.** Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Выпуск 9 / под ред. Л. М. Гохберга, Е. С. Куценко. Москва : ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. 248 с.
13. **Акерман Е. Н., Пушкаренко А. Б.** Формирование инновационной системы Сибирского федерального округа на основе соорганизации инновационного развития регионов // Вестник Томского государственного университета. 2009. № 328. С. 116–121.

14. **Об утверждении** государственной программы Новосибирской области «Научно-технологическое развитие Новосибирской области» (с изменениями на 28 августа 2024 г.). URL: [https:// docs.cntd.ru/document/465734596](https://docs.cntd.ru/document/465734596).
15. **Миндели Л. И., Иванов В. В., Либкинд А. Н., Маркусова В. А.** Библиометрический подход к анализу национального научного сотрудничества на основе соавторства: Web of Science за 2006–2013 гг. // Научно-техническая информация. Сер. 1: Организация и методика информационной работы. 2016. № 8. С. 13–23.
16. **Гуреев В. Н., Гуськов А. Е., Мазов Н. А.** Российские учёные в мировых научных миграционных процессах // Вестник Российской академии наук. 2021. Vol. 91, No. 7. P. 648–659.
17. **Гуськов А. Е., Селиванова И. В., Косяков Д. В.** Миграция российских исследователей: анализ на основе наукометрического подхода // Библиосфера. 2021, No. 1. P. 3–15.
18. **Терехов А. И.** О некоторых библиометрических показателях на уровне российских городов // Социология науки и технологий. 2020. Т. 11, № 1. С. 75–86.
19. **Gureev V. N., Lakizo I.G., Mazov N. A.** Unethical Authorship in Scientific Publications (A Review of the Problem) // Scientific and Technical Information Processing. 2019. Vol. 46, No. 4. P. 219–232.
20. **Гуськов А. Е., Косяков Д. В.** Национальный фракционный счёт и оценка научной результативности организаций // Научные и технические библиотеки. 2020. № 9. С. 15–42.
21. **Губа К. С.** Наукометрические показатели в оценке российских университетов: обзор исследований // Мир России. Социология. Этнология. 2022. Т. 31, № 1. С. 49–73.
22. **Scarazzati S., Wang L.** The effect of collaborations on scientific research output: the case of nanoscience in Chinese regions // Scientometrics. 2019. Vol. 121, No. 2. P. 839–868.
23. **Acosta M., Coronado D., Ferrándiz E., León M. D.** Factors affecting inter-regional academic scientific collaboration within Europe: The role of economic distance // Scientometrics. 2011. Vol. 87, No. 1. P. 63–74.
24. **Schubert T., Sooryamoorthy R.** Can the centre-periphery model explain patterns of international scientific collaboration among threshold and industrialised countries? The case of South Africa and Germany // Scientometrics. 2010. Vol. 83. P. 123–138.
25. **Ozcan S., Islam N.** Collaborative networks and technology clusters – The case of nano-wire // Technological Forecasting and Social Change. 2014. Vol. 82. P. 115–131.
26. **Sterligov I. A.** Foreign-Authored Works Published in Russian Journals in 2000–2021: Analysis of the Main Characteristics // Scientific and Technical Information Processing. 2023. Vol. 50. P. 10–34.
27. **Kosyakov D., Guskov A.** Synchronous scientific mobility and international collaboration: Case of Russia // 17th international conference on scientometrics & informetrics (ISSI2019). Proceedings: with a Special STI Indicators Conference Track, Rome, Italy, 2–5 september 2019 г. Vol. I. Rome, Italy: Edizioni Efesto, 2019. P. 1319–1328.

References

1. **Malahov V. A., Uziyomova N. V.** Rossijskaja nauka na pereput'e: volatil'nost' migratsionnykh nastroyenii i novye modeli mezhdunarodnogo sotrudnichestva // *Sotsiologiya nauki i tekhnologii*. 2024. T. 15, № 2. S. 122–139.
2. **Bogatov V. V., Sy'roezhkina D. S.** Kollaboratsii nauchnykh organizatsii kak element infrastruktury nauki // *Upravlenie naukoj i naukometrii*. 2016. № 4. S. 30–44.
3. **Melin G.** Pragmatism and self-organization: Research collaboration on the individual level // *Research policy*. 2000. Vol. 29, No. 1. P. 31–40.
4. **Prochko A. L., Tishchenko V. I.** Kollaboratsiya i publikatsionnaya aktivnost' // *Trudy Instituta sistemnogo analiza Rossijskoi akademii nauk*. 2020. T. 70, № 4. S. 68–78.
5. **Lee S., Bozeman B.** The Impact of Research Collaboration on Scientific Productivity // *Social Studies of Science*. 2005. Vol. 35, No. 5. P. 673–702.
6. **McFadyen M. A., Cannella A. A.** Social capital and knowledge creation: diminishing returns of the number and strength of exchange relationships // *Academy of Management Journal*. 2004. Vol. 47, No. 5. P. 735–746.
7. **Figg W. D., Dunn L., Liewehr D. J., Steinberg S. M., Thurman P.W., Barrett J. C., Birkinshaw J.** Scientific Collaboration Results in Higher Citation Rates of Published Articles // *Pharmacotherapy*. 2006. Vol. 26, No. 6. P. 759–767.
8. **Matveeva N. N.** Bibliometricheskii analiz vzaimodeistviya uchyonykh v rossijskikh vuzakh: kooperatsiya vs individual'naya produktivnost' // *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*. 2020. T. 24, № 2. S. 26–43.
9. **Matveeva N., Sterligov I., Lovakov A.** International scientific collaboration of post-Soviet countries: a bibliometric analysis // *Scientometrics*. 2022. Vol. 127, No. 3. P. 1583–1607.
10. **Moskaleva O. V., Akoev M. A.** Geopolitics and publication strategy. Is there a dependence? // *Science Editor and Publisher*. 2024. Vol. 9, No. 1. P. 67–85.
11. **Mishurov N. P., Fyodorov A. D., Slin'ko O. V., Voi'tiuk V. A.** Osobennosti ispol'zovaniya naukometricheskikh sistem dlia analiza publikatsionnoi aktivnosti v sovremennykh usloviyakh // *Nauchno-informatsionnoe obespechenie innovatsionnogo razvitiya APK*. 2023. S. 662–669.
12. **Abashkin V. L., Abdrakhmanova G. I., Artemov S. V. i dr.** Reiting innovatsionnogo razvitiya sub`ektov Rossijskoi Federatsii. Vy`pusk 9 / pod red. L. M. Gokhberga, E. S. Kucenko. Moskva : ISIE`Z`VSHE`, 2024. 248 s.
13. **Akerman E. N., Pushkarenko A. B.** Formirovaniye innovatsionnoi sistemy Sibirskogo federal'nogo okruga na osnove soorganizatsii innovatsionnogo razvitiya regionov // *Vestnyk Tomskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2009. № 328. S. 116–121.
14. **Ob utverzhdenii gosudarstvennoi programmy Novosibirskoi oblasti «Nauchno-tehnologicheskoe razvitiye Novosibirskoi oblasti» (s izmeneniyami na 28 avgusta 2024 g.)**. URL: <https://docs.cntd.ru/document/465734596>.
15. **Mindeli L. I., Ivanov V. V., Leebkind A. N., Marcusova V. A.** Bibliometricheskii podhod k analizu natsional'nogo nauchnogo sotrudnichestva na osnove soavtorstva: Web of Science

za 2006–2013 gg. // Nauchno-tehnicheskaja informatsiia. Ser. 1: Organizatsiia i metodika informatsionnoi` raboty`. 2016. № 8. S. 13–23.

16. **Gureev V. N., Gus`kov A. E., Mazov N. A.** Rossii`skie uchyony`e v mirovy`kh nauchny`kh migratsionny`kh protsessakh // Vestnyk Rossii`skoi` akademii nauk. 2021. Vol. 91, No. 7. P. 648–659.

17. **Gus`kov A. E., Selivanova I. V., Kosiakov D. V.** Migratsiia rossii`skikh issledovatelei`: analiz na osnove naukometricheskogo podhoda // Bibliosfera. 2021, No. 1. P. 3–15.

18. **Terehov A. I.** O nekotory`kh bibliometricheskikh pokazateliakh na urovne rossii`skikh gorodov // Sotsiologiya nauki i tekhnologii`. 2020. T. 11, № 1. S. 75–86.

19. **Gureev V. N., Lakizo I. G., Mazov N. A.** Unethical Authorship in Scientific Publications (A Review of the Problem) // Scientific and Technical Information Processing. 2019. Vol. 46, No. 4. P. 219–232.

20. **Gus`kov A. E., Kosiakov D. V.** Nacional`ny`i` fraktsionny`i` schyot i ocenka nauchnoi` rezul`tativnosti organizatsii` // Nauchny`e i tekhnicheskie biblioteki. 2020. № 9. S. 15–42.

21. **Guba K. S.** Naukometricheskie pokazateli v ocenke rossii`skikh universitetov: obzor issledovaniï // Mir Rossii. Sotsiologiya. E`tnologiya. 2022. T. 31, № 1. S. 49–73.

22. **Scarazzati S., Wang L.** The effect of collaborations on scientific research output: the case of nanoscience in Chinese regions // Scientometrics. 2019. Vol. 121, No. 2. P. 839–868.

23. **Acosta M., Coronado D., Ferrándiz E., León M. D.** Factors affecting inter-regional academic scientific collaboration within Europe: The role of economic distance // Scientometrics. 2011. Vol. 87, No. 1. P. 63–74.

24. **Schubert T., Sooryamoorthy R.** Can the centre-periphery model explain patterns of international scientific collaboration among threshold and industrialised countries? The case of South Africa and Germany // Scientometrics. 2010. Vol. 83. P. 123–138.

25. **Ozcan S., Islam N.** Collaborative networks and technology clusters – The case of nano-wire // Technological Forecasting and Social Change. 2014. Vol. 82. P. 115–131.

26. **Sterligov I. A.** Foreign-Authored Works Published in Russian Journals in 2000–2021: Analysis of the Main Characteristics // Scientific and Technical Information Processing. 2023. Vol. 50. P. 10–34.

27. **Kosyakov D., Guskov A.** Synchronous scientific mobility and international collaboration: Case of Russia // 17th international conference on scientometrics & informetrics (ISSI2019). Proceedings: with a Special STI Indicators Conference Track, Rome, Italy, 2–5 september 2019 r. Vol. I. Rome, Italy: Edizioni Efesto, 2019. P. 1319–1328.

Информация об авторах / Authors

Гуськов Андрей Евгеньевич – доктор техн. наук, заведующий лабораторией наукометрии и научных коммуникаций Российского научно-исследовательского института экономики, политики и права в научно-технической сфере, Москва, Российская Федерация; старший научный сотрудник Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, Новосибирск, Российская Федерация
guskov.andrey@gmail.com

Ермаков Антон Александрович – научный сотрудник лаборатории наукометрии и научных коммуникаций Российского научно-исследовательского института экономики, политики и права в научно-технической сфере, Москва, Российская Федерация
bkns76@gmail.com

Малышева Александра Валерьевна – младший научный сотрудник лаборатории наукометрии и научных коммуникаций Российского научно-исследовательского института экономики, политики и права в научно-технической сфере, Москва, Российская Федерация
bag_bala@mail.ru

Andrey E. Guskov – Dr. Sc. (Engineering), Head, Scientometrics and Scientific Communications Laboratory, Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology, Moscow, Russian Federation; Senior Researcher, Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation
guskov.andrey@gmail.com

Anton A. Ermakov – Researcher, Scientometrics and Scientific Communications Laboratory, Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology, Moscow, Russian Federation
bkns76@gmail.com

Alexandra V. Malysheva – Junior Researcher, Scientometrics and Scientific Communications Laboratory, Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology, Moscow, Russian Federation
bag_bala@mail.ru

Селиванова Ирина Вячеславовна –
научный сотрудник лаборатории
наукометрии и научных
коммуникаций Российского научно-
исследовательского института
экономики, политики и права в
научно-технической сфере, Москва,
Российская Федерация
i-seli@yandex.ru

Irina V. Selivanova – Researcher,
Scientometrics and Scientific
Communications Laboratory,
Russian Research Institute of
Economics, Politics and Law in
Science and Technology, Moscow,
Russian Federation
i-seli@yandex.ru