

*И. Ю. Пекер*

## ЦЕНТРЫ ГЕНЕРАЦИИ НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ МЕЖДУНАРОДНОГО УРОВНЯ В РЕГИОНАХ РОССИИ

49

В последние несколько лет наблюдается серьезный прирост количества публикаций российских авторов в международных базах данных научного цитирования, что продиктовано стремлением повышения глобальной конкурентоспособности научных и образовательных организаций. Для того чтобы оценить результативность научной работы, используются наукометрические индикаторы, позволяющие сопоставить достижения стран, регионов и отдельных исследователей. Тем самым пространственная наукометрия дает возможность упорядочить данные об информационном потоке научных публикаций и оптимизировать навигацию в публикационном пространстве на различных уровнях. Цель работы – выявить центры генерации научного знания в России, используя наукометрические методы, а также классифицировать регионы по уровню научной продуктивности. В качестве источника данных взята библиографическая и реферативная база данных Scopus, использован аналитический инструмент Scival. В ходе исследования выявлено пространственное распределение новых знаний на территории России, определены наиболее крупные центры, рассмотрены динамика роста их продуктивности и показатели качества научных исследований.

*In the past few years there has been a significant increase in the number of publications by Russian authors in international databases of scientific citation which is dictated by the desire to increase the global competitiveness of scientific and educational organizations. In order to assess the effectiveness of scientific work scientometric indicators are used to compare the achievements of countries, regions and individual researchers. Thus spatial scientometrics makes it possible to organize data on the information flow of scientific publications and to optimize navigation in the publication space at various spatial levels. The aim of this work is to identify centers for the generation of scientific knowledge in Russia using scientometric methods, as well as to classify regions by the level of scientific productivity. The bibliographic and abstract database Scopus and the analytical toolkit Scival were taken as a data source. The study revealed the spatial distribution of new knowledge on the territory of Russia, the largest centers, the dynamics of their productivity growth and indicators of the quality of scientific research.*

**Ключевые слова:** география знания, география научного знания, пространственная наукометрия, публикационная активность, генерация знания, библиографическая и реферативная база данных

**Keywords:** geography of knowledge, geography of scientific knowledge, spatial scientometrics, publication activity, knowledge generation, abstract and citation database

### Актуальность исследования и постановка проблемы

Основными предпосылками роста количества публикаций российских ученых в международных базах данных могут быть такие тенденции, как глобализация и интернационализация науки как сферы дея-



тельности, а также развитие открытой научной конкуренции. Российские научные институты выходят из изоляции в науке, и фокус внимания смещается на международные журналы, которые обеспечивают больший охват читателей и потенциальных цитирований, чем в случае публикации в российских журналах на русском языке. Также увеличению числа публикаций поспособствовала определенная государственная повестка — государственные программы, призванные стимулировать российских исследователей выбирать для обнародования результатов работы издания международного уровня.

Так, согласно «майскому указу» президента России 2018 г., в котором определены векторы развития государства на ближайшие годы, в пункте 10, посвященном науке, первым номером указана следующая цель: «К 2024 году обеспечение присутствия Российской Федерации в числе пяти ведущих стран мира, осуществляющих научные исследования и разработки в областях, определяемых приоритетами научно-технологического развития»<sup>1</sup>. Подобного рода индикатор может быть верифицирован посредством оценки публикаций в международных базах данных научных статей. Соответственно существующая система управления научными исследованиями в России тяготеет к признанию важным одного из индикаторов научного развития — числа публикаций в ведущих научных журналах, учтенных в международных базах данных.

Большой скачок в количестве публикаций мы можем наблюдать в таких областях, как компьютерные науки, науки о Земле, инженерное дело, математика (табл. 1).

Таблица 1

**Показатели публикационной активности России  
по наиболее продуктивным научным областям в Scopus**

Отрасль знания	Место России в 2018 г.	Место России в 2020 г.	Страна, занимающая 1-е место в 2020 г.
Физика и астрономия	3	3	Китай
Материаловедение	4	4	Китай
Науки о Земле	5	3 (+ 2)	Китай
Химия	6	7 (-1)	Китай
Инженерное дело	7	5 (+ 2)	Китай
Математика	7	6 (+1)	Китай
Химическая инженерия	8	9 (-1)	Китай
Социальные науки	10	10	США
Компьютерные науки	12	8 (+ 4)	Китай

<sup>1</sup> О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года : указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. №204. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/57425> (дата обращения: 18.03.2021).



Это сферы потенциального лидерства России в ближайшие несколько лет (надо учесть, что выгрузка данных по публикациям производилась в феврале 2021 г., а окончательные данные по 2020 г. появляются в Scopus летом 2021 г.).

Во многих государствах знания генерируются на уровне различных территориальных единиц, и определить центры их генерации, а также сопоставить объекты, находящиеся на различных пространственных уровнях, способно одно из молодых направлений науковедения — наукометрия, которая также одновременно является широко распространенным методом исследования пространственных аспектов генерации, применения и передачи научного знания [3].

Работы, посвященные территориальному распределению научного знания, показали значимость географического фактора, что привлекло большой интерес к пространственному изучению науки и знания в целом [14]. Необходимость измерения науки и географической близости научных знаний повлияли на появление нового направления в географической науке — пространственной наукометрии. Таким образом, повышенное внимание к «месту» стало одним из главных трендов в наукометрии [12; 13; 15]. Термин «пространственная наукометрия» применил в своей работе К. Френкен, определив эту область как количественные исследования, которые явно затрагивают пространственные аспекты научно-исследовательской деятельности [12].

В России территориальное распределение научных знаний, в том числе с применением методов пространственной наукометрии, может изучаться с точки зрения территориальных закономерностей функционирования систем научных центров. Например, экономгеографы исследуют воздействие агломерационного фактора на генерацию научного знания, а также потенциал формирования кластеров в научном пространстве России [5; 6]. Также научное пространство может быть рассмотрено с точки зрения показателей соответствия российской науки мировым трендам инновационного развития [8] или же определения центров тематических исследований, например общественно-географического направления [9] или геополитических исследований [10] с применением современных наукометрических методов. Различные варианты пространственной организации науки и территориальные единицы с градообразующим научно-производственным комплексом охарактеризованы в работах [1; 2; 11]. Помимо этого, рассматривается научный потенциал как важная составляющая инновационной среды региона во взаимосвязи с такими компонентами, как пространство, время и технологии [4; 7].

Цель данной работы — выявить центры генерации научного знания в России на уровне регионов с применением нормированных и натуральных показателей, а также провести классификацию регионов по уровню научной продуктивности. Для этого была разработана методология создания массива публикации каждого российского региона в международной базе данных Scopus за 2009—2019 гг.



## Методика исследования

Для того чтобы оценить поток научных статей, были созданы базы данных научных публикаций, а также разработаны наукометрические показатели, которые позволяют ориентироваться в пространстве научной информации. Так, Scopus и Web of Science являются международными источниками информации, а во многих странах — одними из главных источников получения наукометрических данных для проведения оценки научных исследований. В России существует электронная база данных научных публикаций РИНЦ (Российский индекс научного цитирования), которая включает более 12 миллионов публикаций российских авторов.

Данная работа основана на исследовании массива данных российских публикаций с использованием ресурсов базы данных Scopus, так как публикации в Scopus являются важным индикатором для российской науки. База данных используется при формировании отчетных материалов научных и образовательных организаций, а также для составления глобальных рейтингов лучших университетов.

Работа производилась в следующей последовательности: из Бюллетеня численности населения РФ были взяты наименования городов России, затем с помощью инструмента расширенного поиска была произведена идентификация публикаций каждого российского города, у которого есть профиль в базе данных Scopus. Далее массивы публикаций по городам были объединены в регионы на основе официально административно-территориального деления. Формирование списка публикаций по регионам и последующая их выгрузка осуществлялись в феврале 2021 г., то есть публикации, проиндексированные позже, не были учтены в данном анализе.

## Результаты и их обсуждение

За 2009–2019 гг. в России было опубликовано 750 тысяч работ в изданиях, входящих в базу данных научного цитирования Scopus. Лидером по абсолютным значениям научной продуктивности является Москва. Московские авторы опубликовали 51,1 % от всех статей в стране за рассматриваемый период. Далее по списку располагаются Санкт-Петербург (13,9 %), Новосибирская область (10,1 %), Московская область (7,2 %), Томская область (4,7 %).

Если рассматривать количество публикаций в расчете на 1000 жителей, значение по России в целом составляет 5,1. В данном случае лидерами являются Томская область (32,7 публикаций), Москва (31,4), Новосибирская область (27,2), Санкт-Петербург (20,1), Приморский край (8,1). Двенадцать регионов превысили средний показатель по стране (рис. 1).

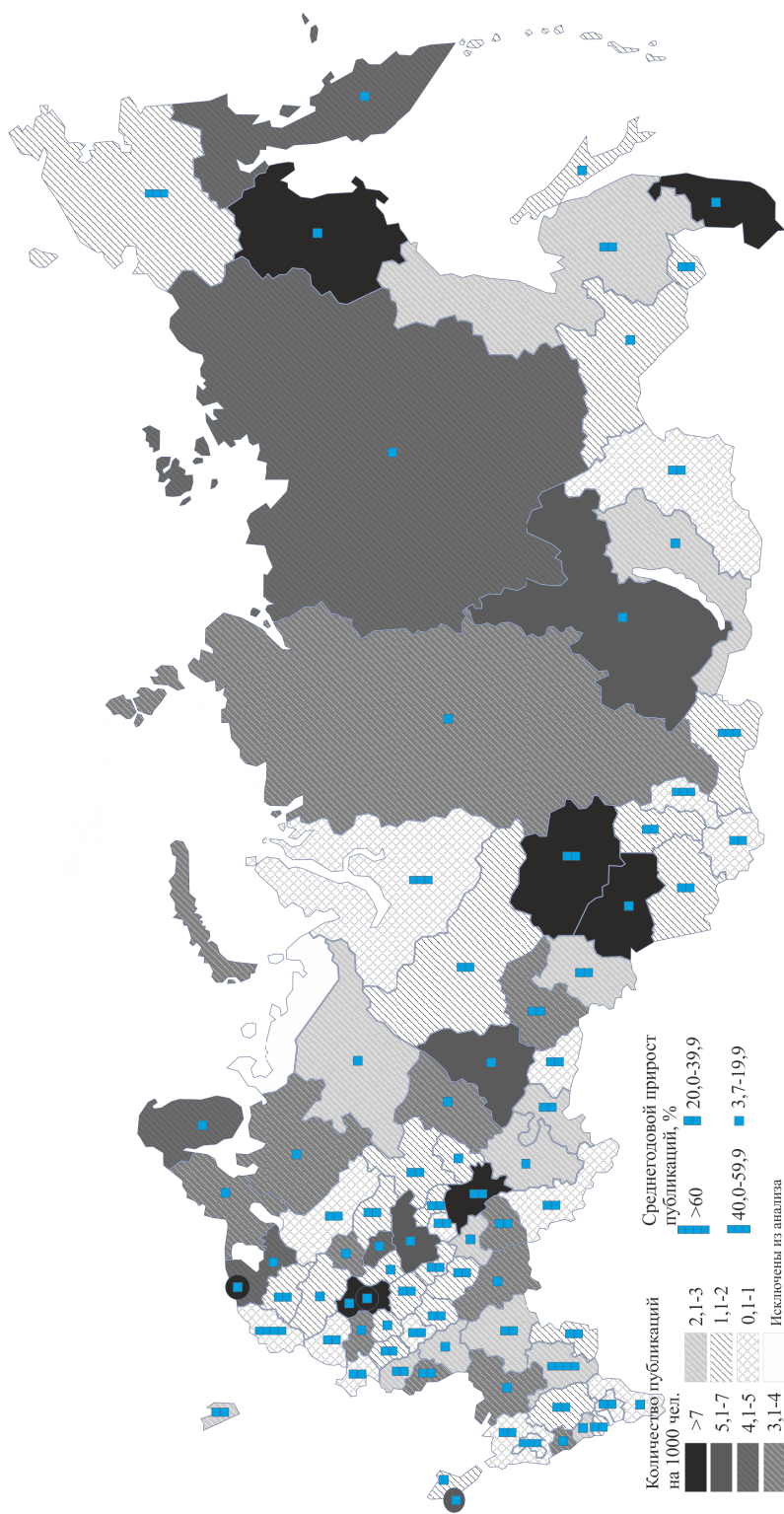


Рис. 1. Количество публикаций российских авторов в Scopus на 1000 чел., 2009 – 2019 гг.



Распределение регионов по абсолютному и относительному (публикации на 1000 человек) показателям публикационной активности имеют схожие черты. Например, первая десятка лидеров в обоих случаях идентична за исключением Магаданской области, где количество публикаций на 1000 человек составляет 7,1, что на 39 % превышает показатель по России в целом. При сравнительно небольшом количестве публикаций региона (1057 статей с 2009 г.) внутри него находятся важные научные институты (Институт биологических проблем Севера, Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт, Научно-исследовательский центр «Арктика» ДВО РАН), а также Северо-Восточный государственный университет.

Наибольшее количество публикаций сосредоточено вблизи крупнейших российских агломераций, например агломераций-миллионников (Московская, Санкт-Петербургская, Новосибирская, Владивостокская, Екатеринбургская). Таким образом, можно говорить об агломерационном факторе территориального распределения научных публикаций, так как помимо всего прочего феномен агломерации открывает возможности экономического роста и наращивания человеческого капитала.

Наиболее продуктивные регионы показывают наименьший прирост публикаций. Так, регионы с показателем количества публикаций больше 7 в среднем на 1000 человек имеют 13 % среднегодового прироста публикаций, в то время как регионы, имеющие до 1 публикации, показывают рост 33,2 % в год.

Возвращаясь к рассмотрению российских регионов, наибольший показатель среднегодового прироста (более 40 %) демонстрируют регионы с наименьшим количеством публикаций за 10 лет – до 1000 (например, Псковская область – 68,3 %, Республика Калмыкия – 66,2 %, Республика Адыгея – 59,6 %, Чукотский автономный округ – 58,1 %). Регионы с наибольшим количеством публикаций в Scopus обнаруживают темпы роста на уровне общероссийского.

На карте распределения количества публикаций на одного исследователя мы уже не видим Москву и Санкт-Петербург из-за большой концентрации научно-исследовательских институтов и организаций высшего образования в пределах данных городов (рис. 2).

Лидером по количеству публикаций на одного исследователя стала Республика Марий Эл, так как в этом регионе зарегистрировано почти наименьшее количество исследователей. Среди валидированных профилей в Scopus можно найти лишь два – Марийский государственный университет и Поволжский государственный технологический университет. Соответственно научная продукция в виде статей производится преимущественно профессорско-педагогическим составом и научными работниками университета. Аналогичная ситуация в Костромской области, где основным генератором научных публикаций выступает Костромской государственный университет.

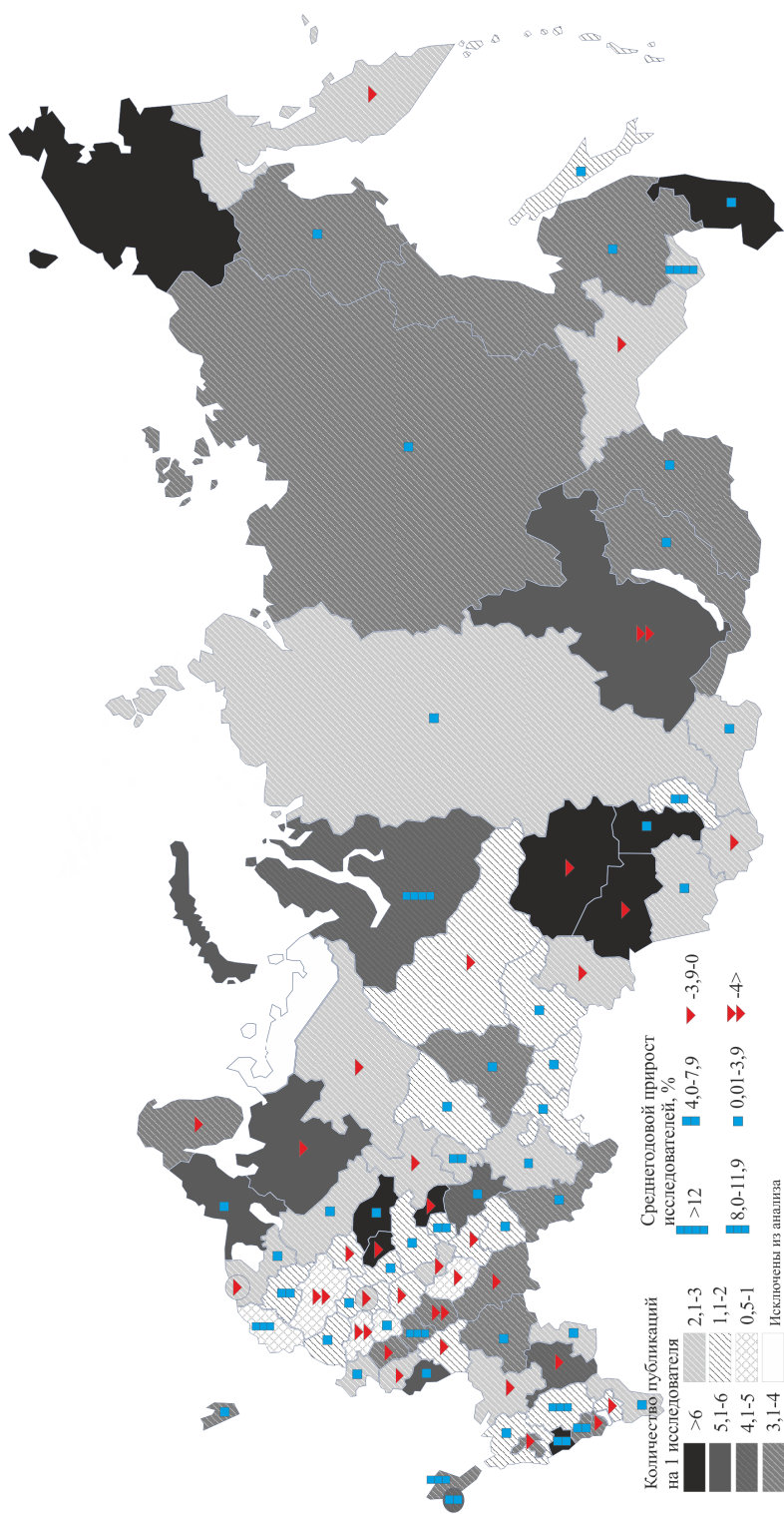


Рис. 2. Количество публикаций российских авторов в Scopus на одного исследователя, 2009 — 2019 гг.



Далее была проведена кластеризация регионов России по уровню научной продуктивности и качеству публикаций. Для этого был проведен кластерный анализ с использованием программы SPSS Statistics 21. Были использованы следующие показатели, определяющие вхождение региона в определенный кластер (табл. 2).

Таблица 2

## Средние значения показателей публикационной активности в Scopus

Публикации	Кластер						РФ
	1	2	3	4	5	6	
Количество в 2009 – 2019 гг.	90388	4716	11523	2477	1420	441	739768
Количество на 1000 человек	17,4	3,0	4,1	2,4	1,9	0,9	5,1
Среднегодовой прирост количества, %	13,3	19,1	16,2	17,9	22,9	41,1	11,67
Доля в изданиях первого квартала	21,1	13,1	13,1	11,7	9,0	8,5	17,2
Количество цитирований на одну публикацию	8,1	6,0	5,4	4,7	4,6	3,6	6,7
Доля статей в международном соавторстве	28,3	19,7	18,3	19,8	16,4	14,7	24,8

56

Первая группа – лидеры по абсолютному количеству публикаций. В эту группу вошли Москва и Санкт-Петербург, Новосибирская, Московская области и др. (см. прил.). В среднем на 1000 жителей в регионах первой группы приходится 17,4 публикаций в Scopus, что на 241 % превышает общенациональный показатель. По остальным показателям группа превышает российские показатели на 18 %. Данная группа регионов и городов федерального значения определяет более 90 % российской научной продуктивности.

Во вторую группу вошли 17 регионов – Ленинградская, Воронежская, Волгоградская, Кемеровская, Тюменская области и др. Более чем в половине регионов расположены крупнейшие города России. В среднем на 1000 человек в этой группе приходится 3 публикации в Scopus, в то время как в целом по стране – 5,1. Ежегодный прирост количества публикаций в группе равен в среднем 19,1 %, тогда как публикации первой группы растут на 13,3 %.

Третью группу составляют 9 регионов: Приморский край, Пермский край, Республика Башкортостан, Самарская область и др. Это вторая группа по величине количества публикаций в Scopus со среднегодовым приростом 16,2 %.

В четвертую группу вошли такие регионы, как Республика Крым, Удмуртская Республика, Курская область, Ульяновская область, Калининградская область и др. Суммарное количество публикаций в Scopus за 2009 – 2019 гг. в этих регионах колеблется от 2066 до 2958. Значения показателей публикационной активности четвертой группы отклоняются от общероссийских на –16,3 %. Четвертая группа отражает высокие показатели международного сотрудничества – в среднем 19,8 % статей





написаны в соавторстве с иностранными коллегами. Так, например, данный показатель в Республике Крым составляет 36,7 %, а в Калининградской области – 34,6 %.

Пятая группа характеризуется умеренным количеством публикаций (от 992 до 1943 за рассматриваемый период). Среднегодовой прирост количества публикаций равен 22,9 %. Среднее количество цитирований достигает 4,6 цитат на публикацию, однако наибольший показатель выявлен в Карачаево-Черкесской Республике – 22,1. Это может объясняться тем, что в поселке Нижний Архыз расположена Специальная астрофизическая обсерватория Российской академии наук. Сотрудники этой организации участвуют в научных коллаборациях по написанию публикаций по космологическим результатам «Планка», которые, в свою очередь, набирают по несколько тысяч цитирований за несколько лет.

Шестая группа по показателям научной продуктивности характеризуется как отстающая. В нее вошли Забайкальский край, Новгородская, Костромская, Сахалинская, Курганская области и др. В регионах этой группы с 2009 г. суммарное количество публикаций не превышает 800 единиц, а показатель количества публикаций на 1000 жителей равен 0,9. Несмотря на небольшое количество публикаций, в группе наблюдается самый стремительный рост – 41,1 %. Наибольший среднегодовой прирост публикаций был выявлен в Псковской области, и за 2009 – 2019 гг. он составляет 68,3 %.

### Выводы

Количество публикаций в изданиях, входящих в базу данных Scopus, в России увеличилось в 3 раза по сравнению с 2009 г. Наиболее высокий скачок наблюдается в 2016 г. – прирост публикаций на 21,9 % по сравнению с предыдущим годом.

Распределение регионов по абсолютным и относительным показателям публикационной активности выявило лидеров генерации научного знания – Томская область, Москва, Московская область, Новосибирская область, Санкт-Петербург, Приморский край, Республика Татарстан – регионы, где расположены крупнейшие города России. Средний показатель публикаций на 1000 жителей в России составляет 5,1, однако 12 регионов превысили этот показатель.

На основании шести показателей публикационной активности была проведена кластеризация регионов, которая позволила выделить группы регионов по типам профилей публикационной активности. Первая группа – основные научные центры России: Москва, Санкт-Петербург, Новосибирская, Московская, Томская области и др. Количество публикаций в Scopus в этой группе превышает 20 тыс. с 2009 по 2019 г. Вторая и третья группы – это регионы также с высокими показателями публикационной активности, в том числе по цитируемости и по уровню научных журналов. В четвертую группу вошли регионы с умеренным количеством публикаций, но с высокими показателями уровня международной кооперации. Пятая и шестая группа показывают наибольший среднегодовой прирост количества публикаций, но низкие значения качества научной продуктивности оказываются ниже среднего по России.



**Группы субъектов федерации на основе показателей  
публикационной активности российских авторов в Scopus  
(2009 – 2019)**

**Группа 1:**

- Москва
- Санкт-Петербург
- Новосибирская область
- Московская область
- Томская область
- Свердловская область
- Республика Татарстан
- Нижегородская область

**Группа 2**

- Ленинградская область
- Воронежская область
- Волгоградская область
- Кемеровская область
- Тюменская область (кроме ХМАО - Югра и ЯНАО)
- Омская область
- Белгородская область
- Ивановская область
- Краснодарский край
- Ярославская область
- Архангельская область без Ненецкого АО
- Республика Саха (Якутия)
- Алтайский край
- Мурманская область
- Хабаровский край
- Калужская область
- Ставропольский край

**Группа 3**

- Приморский край
- Ростовская область
- Иркутская область
- Красноярский край
- Самарская область
- Республика Башкортостан
- Челябинская область
- Саратовская область
- Пермский край

**Группа 4**

- Республика Бурятия
- Удмуртская Республика
- Ульяновская область
- Пензенская область
- Калининградская область
- Республика Карелия
- Республика Коми
- Республика Дагестан
- Курская область
- Владимирская область
- Республика Крым
- Севастополь

**Группа 5**

- Тверская область
- Тамбовская область
- Ханты-Мансийский АО - Югра
- Кабардино-Балкарская Республика
- Оренбургская область
- Рязанская область
- Тульская область
- Республика Мордовия
- Кировская область
- Карачаево-Черкесская Республика
- Камчатский край
- Республика Северная Осетия-Алания
- Чувашская Республика
- Республика Марий Эл
- Амурская область
- Орловская область
- Астраханская область
- Магаданская область
- Вологодская область
- Липецкая область
- Брянская область

**Группа 6**

- Забайкальский край
- Новгородская область
- Костромская область
- Сахалинская область
- Курганская область
- Смоленская область
- Республика Калмыкия
- Чеченская Республика
- Республика Адыгея
- Республика Тыва
- Еврейская АО
- Республика Хакасия
- Псковская область
- Ямало-Ненецкий АО
- Республика Алтай
- Чукотский АО
- Республика Ингушетия

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-35-90055 «Оценка места российских научных и образовательных организаций в национальном и международном наукометрическом пространстве как фактор выявления закономерностей территориального распределения интеллектуального капитала».*

**Список литературы**

1. Агирречу А.А. Наукограды России: история формирования и развития. М., 2009.
2. Бочаров Ю.П., Фрезинская Н.Р. Пространственная организация отечественной науки // Наука современности – 2015 : сб. матер. междунар. науч. конф. Москва, 29 – 30 января 2015 г. М., 2015. С. 204 – 213.



3. Гиндилис Н.Л. Из истории советского науковедения: 70-е годы // Науковедческие исследования. 2012. №1. С. 161 – 214.
4. Знаменский Д.Ю. Методология исследования научного потенциала региона // Регионы, вперед! : сб. ст. III межвуз. науч.-практ. конф. 20 февраля 2020 г. М., 2020. С. 62 – 68.
5. Михайлов А.С., Михайлова А.А., Хвалей Д.В. Агломерации научного пространства России // Псковский регионологический журнал. 2020. №2 (42). С. 3 – 18.
6. Михайлов А.С., Михайлова А.А., Хвалей Д.В. География знания: кластеризация национальных центров компетенций в России // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер.: Естественные и медицинские науки. 2020. №1. С. 5 – 17.
7. Нестеренко Т.В., Гуцина Ю.И., Рекеда В.В. Научный потенциал как фактор развития инновационной среды региона // Фундаментальные исследования. 2014. №6, ч. 5. С. 997 – 1000.
8. Носкова А.В. Наука в России и современном мире: финансирование, человеческие ресурсы, доверие // ПОИСК: Политика. Обществоведение. Искусство. Социология. Культура. 2018. №2 (67). С. 95 – 102.
9. Попкова Л.И., Казаков С.Г., Степанов М.А. Вузовские центры общественно-географических исследований в России: наукометрический анализ // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2020. Т. 65, №4. С. 624 – 639.
10. Потоцкая Т.И., Сильнича А.В. Состояние географических геополитических исследований в современной России // Балтийский регион. 2019. Т. 11, №2. С. 112 – 135.
11. Приказчикова О.Ф. Территориальная организация науки Германии // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Беллинского. 2012. №29. С. 123 – 130
12. Frenken K., Hardeman S., Hoekman J. Spatial Scientometrics: Towards a Cumulative Research Program // Journal of Informetrics. 2009. Vol. 3, №3. P. 222 – 232.
13. Frenken K., Hoekman J. Spatial Scientometrics and Scholarly Impact: A Review of Recent Studies, Tools, and Methods // Measuring Scholarly Impact. Cham, 2014. P. 127 – 146.
14. Livingstone D.M. Putting Science in its Place: Geographies of Scientific Knowledge. Chicago, 2003.
15. Maisonobe M., Jégou L., Yakimovich N., Cabanac G. NETSCITY: a geospatial application to analyse and map world scale production and collaboration data between cities // ISSI'19: 17th International Conference on Scientometrics and Informetrics. Rome, 2019. P. 631 – 642.

#### Об авторе

Ирина Юрьевна Пекер – асп., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Россия.  
E-mail: ipeker@kantiana.ru

#### The author

Irina Yu. Peker, PhD student, Immanuel Kant Baltic Federal University, Russia.  
E-mail: ipeker@kantiana.ru