

**Псковский регионологический журнал 2013-2024**

ISSN 2079-8784

URL - <http://ras.jes.su>

Все права защищены

Выпуск 2 (42) Том . 2020

## **Агломерация научного пространства России**

**Михайлов Андрей Сергеевич**

*Балтийский федеральный университет им. И. Канта  
Российская Федерация, Калининград*

**Михайлова Анна Алексеевна**

*Балтийский федеральный университет им. И. Канта  
Российская Федерация, Калининград*

**Хвалей Дмитрий Витальевич**

*Балтийский федеральный университет им. И. Канта  
Российская Федерация, Калининград*

### **Аннотация**

Выявление и оценка территориальных закономерностей в формировании пространственных структур перетока новых знаний является актуальной научной проблемой, требующей решения в условиях формирования специфического типа экономики — экономики знания. Традиционная центр-периферическая модель, когда в мировом научном пространстве выделяются связанные между собой информационными трубопроводами крупнейшие ядра, от которых знания расходятся уже к более мелким научным центрам, — требует пересмотра и доработки. Это стало возможным с развитием наукометрических методов к исследованию процессов генерации и диффузии знаний. В данной работе сделан акцент на изучении влияния агломерационного фактора на территориальные научные системы, формирующиеся вокруг городов с населением более 1 млн чел. и включающие научные центры разного размера. В процессе исследования на основе важнейших наукометрических показателей, характеризующих величину публикационной активности, востребованность и конкурентоспособность научной продукции, интегрированность в национальные и международные сети, были сформированы научные профили городов России разных типов. Результатом исследования стало выявление особенностей конфигурации и специфики научных центров вокруг городов-миллионеров в 50 и 100 км зонах. Показано, что

небольшие города — научные центры, локализованные в 50 км от города-миллионера, имеют большую научную связность на национальном уровне и конкурентоспособность, чем в среднем прочие города. При этом уровень востребованности их научной продукции часто ниже в связи с небольшими размерами и малой узнаваемостью самих научных центров. Города, расположенные в 50–100 км зоне, в меньшей степени испытывают на себе позитивное влияние агломерации, будучи достаточно обособленными. Однако наличие ярко выраженной специализации позволяет этим городам генерировать востребованную научным сообществом продукцию.

**Ключевые слова:** научная агломерация, наукометрия, научный центр, новые знания, малые и средние города, типы городов

**Дата публикации:** 17.06.2020

**Источник финансирования:**

Статья подготовлена при поддержке гранта РНФ 19-77-00053 «География знания: кластеризация и сетевые связи национальных центров компетенций».

**Ссылка для цитирования:**

Михайлов А. С. , Михайлова А. А. , Хвалей Д. В. Агломерация научного пространства России // Псковский регионологический журнал – 2020. – Выпуск 2 (42) С. 3-18 [Электронный ресурс]. URL: <https://prj.pskgu.ru/S221979310008577-7-1> (дата обращения: 28.04.2024). DOI: 10.37490/S221979310008577-7

<sup>1</sup> **Введение.** Конкурентоспособность страны в мировом пространстве всё чаще определяется посредством оценки эффективности использования ею своего интеллектуального капитала, имеющего в значительной степени нематериальную природу и вбирающего знания, компетенции, информацию, креативные способности и иные важнейшие ресурсы новой экономики. Наиболее ценным ресурсом выступают научные знания. Однако они имеют ярко выраженную географическую привязку и укоренены в локальной среде регионов, а специфика их генерации, диффузии и абсорбции зависит от целого ряда факторов — социально-экономических, институциональных, историко-культурных и др. Как правило, основными местами производства новых знаний являются города. Вместе с тем, гипотеза о всестороннем научном превосходстве наиболее крупных по численности населения городов требует проверки. Ряд современных исследований [6; 19; 20; 25; 31] в области географии знания показывают, что, несмотря на лидерство городов-миллионеров по абсолютным показателям генерации научной продукции, небольшие города также могут реализовывать эффективные научные стратегии роста, ориентируясь на востребованность проводимых исследований, качество публикаций, научную производительность, межрегиональную вовлечённость и/или международную интеграцию в научное пространство. Детализированная осведомлённость о потенциале и роли различных типов городов в границах протекания процессов перетока новых знаний, в т. ч. неявных — в рамках регулярного межличностного общения, необходима для

выявления важнейших в национальном масштабе научных агломераций путём делимитации локальных кластеров компетенций и созвездий научных центров.

2 Активное использование подходов и методов пространственной наукометрии в последние десятилетия позволило уловить сигналы источников генерации новых знаний, однако их «производственные мощности» оцениваются всё ещё весьма условно. В отличие от промышленности и сырьевого сектора, где объёмы производств и добычи полезных ископаемых связаны с материально-технической оснащённостью и могут быть рассчитаны достаточно точно, знания генерируются людьми, а «производственный» процесс характеризуется сильными временными флуктуациями. Прямое увеличение «производительности труда» возможно лишь в количественном разрезе (что и фиксируется в пользу более крупных городов), однако затруднено в отношении качества научных результатов. В этой связи возрастает значимость факторов, способствующих развитию интеллектуального капитала территорий в их разнообразии с учётом потенциала к синергии от территориальной близости и комплементарности специализаций отдельных научных центров, обуславливая создание межгородских креативных пространств. При этом неизбежная необходимость концентрации ресурсов, с которой сталкиваются все страны мира, всё теснее сопряжена с дискуссией об эффектах диффузии положительных экстерналий и границах их распространения.

3 **Целью исследования** являлась верификация гипотезы о том, что наиболее крупные города страны являются ведущими национальными научными центрами и крупнейшими аттракторами, притягивающими научные центры меньшего масштаба со смежными и взаимодополняющими специализациями в сфере производства научной продукции. В исследовании использован наукометрический подход к оценке научного пространства России. Для достижения поставленной цели были построены научные профили городов на основе данных международной реферативной базы научного цитирования Скопус (Scopus) по количеству публикаций и их принадлежности к определённым областям знания, объёму цитирования, долям статей с международным и межрегиональным соавторством.

4 Объект исследования — 1118 городов России, из которых сформирована выборка в 440 городов. Критерий отбора — наличие хотя бы одной статьи в базе Скопус за 2013–2017 гг.

5 Определение совокупного количества статей, приходящихся на город, производилось следующим образом: составлялась строка индивидуального запроса в форме расширенного поиска Скопус; дополнительно осуществлялся поиск по профилям организаций, чтобы учесть статьи, для которых приведено место работы автора без указания города; перебирались возможные варианты написания названий городов и научных организаций; для коллективных статей территориальная принадлежность определялась по каждому автору.

6 Для оценки агломерационного эффекта учитывался размер города по численности населения, а также территориальное расположение городов относительно друг друга. Анализировалась концентрация научных центров разного размера вокруг 15 городов-миллионеров в соответствии с гипотезой об их

принадлежности к наиболее значимым аттракторам в научном пространстве России. При оценке концентрации учитывались две границы возможной удалённости научных центров от ядра территориальной научной системы: в 50 км — ближний пояс, и 100 км — внешний пояс. Выбор данных зон обусловлен их более высоким потенциалом к возникновению научных связей ввиду территориальной близости и транспортной доступности.

7 **Исходные предпосылки.** Территориальная близость играет важную роль в генерации и распространении знаний, что находит подтверждение в результатах широкого круга исследований и концептуализировано в «гравитационной модели» Маттиассена [29; 30]. Пространственная асимметрия и другие особенности территориальной динамики — эффекты вымывания, колеи развития, перетока знаний и другие, рассматриваются в контексте исследований по географии знания и инноваций [15; 18]. Большинство исследований свидетельствует о том, что накопление знаний характеризуется эффектом снежного кома, когда успешные центры компетенций укрепляют свои позиции, консолидируя не только институты, генерирующие знания, но и организации, потребляющие эти знания [33]. Кластеры конкурентоспособности формируют научно-технологический и инновационный ландшафт, подчёркивая значимость городов как «островов инноваций» [34], и очерчивая функционально интегрированные агломерации знаний [14; 16; 27].

8 Исследования последних нескольких лет о научных и технологических сетях знаний, использующие наукометрические данные на уровне городов, позволили проследить изменяющуюся роль центральных узлов в межгородском сотрудничестве в зависимости от территориальной удалённости [26]. Положительные эффекты развития сопредельных территорий наиболее сильно проявляются в границах 100-километровой зоны, с регистрируемым усилением к центру [10; 12; 17; 28]. Х. Иноуэ и коллеги [24], изучая географическую концентрацию «учреждений, генерирующих знания», отмечают тенденцию к их скоплению в пределах 80 км от центра. Более того, повышенная концентрация наблюдается в случае наиболее продвинутых и технологичных примеров. Более позднее исследование этих авторов подтвердило интенсивный уровень сотрудничества в 100 км зоне [23].

9 Учёные отмечают, что, несмотря на интенсивное развитие информационно-коммуникационных технологий, пространственная структура взаимодействий не претерпела существенных изменений за последние 20 лет и осталась преимущественно локализованной. Процессы создания и распространения знаний в 175 регионах 17 европейских стран были изучены в исследовании Р. Морено и коллег [32] на основе записей Европейского патентного ведомства. При этом минимальная граница диффузии знаний была довольно широка — до 250 км, что отразилось на результатах, продемонстрировавших высокую значимость географического соседства. Вместе с тем, всё чаще отмечается ослабление центрально-периферийных зависимостей в распределении функции генерации знания. Ряд исследований 2003–2015 гг. [9; 11; 13; 22; 35] возрождают дискуссию о том, что НИОКР не только позволяет формировать новые знания, но и усиливает способность воспринимать и использовать внешнюю информацию.

<sup>10</sup> Для отечественной науки научные агломерации также представляют существенный интерес в контексте полемики о «холмистом» и «плоском» мире как места создания новых знаний и инноваций [5; 7]. Переосмысливая идеи концепции о важности географической и нетерриториальной общности участников инновационного процесса при генерации и передачи нового знания, Н. Ю. Замятина и А. Н. Пилясов [2] справедливо отмечают специфику российского пространства в его обширности и неоднородности, которая обуславливает важность не только фактора «естественной» близости, но и фактора удалённости — как инициирующего целенаправленное формирование новых форм «искусственной» близости. При этом агломерация сама по себе как результат естественного территориального единства ещё не гарантирует наличия положительных экстерналий: могут проявляться и негативные эффекты, связанные с дисперсионными процессами [1]. Важную роль играют привлечение человеческого капитала и пространственная концентрация интеллектуальных ресурсов, критический уровень накопления которых позволяет перейти агломерационной экономике на новый качественный уровень, как правило, демонстрируя кластерно-сетевые паттерны [4; 8].

<sup>11</sup> В исследовании С. П. Земцова и коллег [3] отмечается, что наравне со слиянием рынка труда и сокращением транспортных издержек агломерационные процессы обуславливают образование важнейших знаниевых экстерналий. Наличие в агломерации сильного научного ядра, поддержанного развитым промышленным сектором, формирует основу для инноваций, которые (как лава при извержении вулкана в модели Х. Гирша [21]) диффузируют в периферийные районы, оказывая благоприятное социально-экономическое воздействие [3]. При этом существует тесная прямая корреляция между уровнем урбанизации и величиной креативного капитала [8].

<sup>12</sup> **Результаты исследования.** Сегрегация городов России по наукометрическим показателям и размеру относительно численности населения позволила выявить ряд их типических признаков как научных центров, что нашло отражение в табл. 1.

<sup>13</sup> *Таблица 1* Научный профиль городов России по важнейшим наукометрическим показателям в 2013–2017 гг.

Значение	Ед. изм.	Тип города по численности населения, чел.					
			500 тыс.– 1 млн	250–500 тыс.	100–250 тыс.	50–100 тыс.	до 50 тыс.
П1 — Общий показатель цитируемости							
макс.	цитата/статья	6,00	5,00	8,30	33,40	21,90	83,00
среднее		3,95	2,90	2,48	2,57	2,49	4,31
мин.		2,10	1,50	0,70	0,20	0,10	0,17
с нулевым значением	ед.	0	0	0	5	16	66
	%	0,0	0,0	0,0	5,6	15,7	38,2

макс. > мин.	раз	2,9	3,3	11,9	167,0	219,0	488,2
П2 — Взвешенное по области знания цитирование							
макс.	цитата/ статья	1,03	1,01	1,40	4,99	6,89	2,98
среднее		0,74	0,68	0,57	0,62	0,54	0,67
мин.		0,42	0,33	0,21	0,07	0,02	0,02
с нулевым значением	ед.	0	0	0	5	16	67
	%	0,0	0,0	0,0	5,6	15,7	38,7
макс. > мин.	раз	2,5	3,1	6,7	71,3	344,5	149,0
П3 — Доля статей в международном соавторстве							
макс.	%	35,30	26,30	34,90	42,30	83,10	100,00
среднее		20,09	15,79	13,78	13,63	22,31	50,75
мин.		8,40	4,00	4,00	1,20	2,00	2,00
с нулевым значением	ед.	0	0	0	24	54	118
	%	0,0	0,0	0,0	27,0	52,9	68,2
макс. > мин.	раз	4,2	6,6	8,7	35,3	41,6	50,0
П4 — Доля статей с авторами из разных учреждений страны							
макс.	%	45,50	35,40	45,00	100,00	100,00	100,00
среднее		27,67	23,73	22,11	26,88	33,05	42,85
мин.		18,50	5,50	8,70	2,10	2,30	1,00
с нулевым значением	ед.	0	0	0	8	33	99
	%	0,0	0,0	0,0	9,0	32,4	57,2
макс. > мин.	раз	2,5	6,4	5,2	47,6	43,5	100,0
П5 — Доля статей, опубликованных в Top-10% журналах Скопус							
макс.	%	16,60	11,00	11,10	28,60	51,90	100,00
среднее		8,59	5,49	4,90	7,17	12,15	22,51
мин.		2,80	1,20	1,00	0,60	1,60	1,30
с нулевым значением	ед.	0	0	1	39	80	146
	%	0,0	0,0	2,6	43,8	78,4	84,4
макс. > мин.	раз	5,9	9,2	11,1	47,7	32,4	76,9
П6 — Научная продуктивность							
макс.	статьи /1000 чел.	21,40	33,30	6,20	50,50	95,00	1248,10
среднее		7,00	4,20	1,90	1,30	2,00	5,2*

мин.		2,00	0,70	0,10	0,01	0,01	0,02
с 1 статьей	ед.	0	0	0	3	10	66
	%	0,0	0,0	0,0	3,4	9,8	38,2
макс. > мин.	раз	10,7	47,6	62,0	5050,0	9500,0	62405,0

Примечание: «>» — знак превышения \* из расчёта среднего значения исключён Нижний Архыз (Карачаево-Черкесская Республика), имеющий экстремально большое значение показателя

<sup>14</sup> Более крупные по численности населения города имеют более равномерное развитие внутри своей группы по каждому из шести рассмотренных показателей. Чем меньше по размеру города, тем большая среди них неоднородность и тем чувствительнее их научные системы. Это подтверждают данные по разрыву между городами с максимальным и минимальным (но отличным от нулевого) значением показателя внутри одной и той же размерной группы (см. табл. 1). Отметим, что от группы более крупных городов к более мелким лаг стремительно увеличивается. Если средний разрыв по всем показателям для городов-миллионеров составляет 4,8 раза, то по крупнейшим и крупным городам уже 12,7 и 17,6 раза, а для больших, средних и малых городов — 903,2; 1696,8 и 10544,9 раза.

<sup>15</sup> Обращает на себя внимание, что нулевые значения по рассматриваемым показателям демонстрируют только малые, средние и большие города (исключая показатель «П5 — Доля статей, опубликованных в Top-10 % журналах Скопус», по которому значение отсутствует у 1 крупного города). При этом у групп городов с меньшей численностью населения доля с отсутствием признака выше, чем у более крупных. Для показателя «П6 — Научная продуктивность» оценивалась доля городов с 1 публикацией как критически низким пороговым значением для попадания в выборку. Как и в случае с распределением городов с нулевыми значениями показателей П1 — П5, для показателя П6 характерны те же закономерности. У всех городов с численностью населения выше 250 тыс. чел. — более 1 научной публикации. Прирост доли городов с 1 публикацией наблюдается в направлении: от больших к средним и далее к малым городам (3,4; 9,8 и 38,2 %). Таким образом, можно предположить, что научный профиль городов-миллионеров, крупнейших и крупных городов характеризуется большей устойчивостью / самодостаточностью, а для городов с населением меньше 250 тыс. чел. очень важны условия, в которых формируется, функционирует и развивается их научная система.

<sup>16</sup> Более детальный анализ распределения городов внутри размерных типов по каждому из показателей позволил выявить ряд интересных закономерностей, которые необходимо учитывать при пространственной конфигурации территориальных научных систем разного уровня. Во-первых, существуют значительные различия между типами городов по научной продуктивности. Если в абсолютном выражении основной прирост статей дают города-миллионеры и крупнейшие, составляя ядро национальной научной системы, то в относительном (в расчёте на тысячу жителей) — лидирующие позиции у малых городов, которые занимают верхние позиции по данному показателю. Полученный результат интересен с той точки зрения, что позволяет взглянуть на тип малых городов под

другим углом: не как на научно отсталые, периферийные, депрессивные приемники знания, а как на эффективные высокопроизводительные научные центры, генерирующие новое знание. Это показывает, насколько разными могут быть малые города и их функции в национальной научной системе, а также насколько важно создавать благоприятные условия для их развития.

<sup>17</sup> Во-вторых, могут быть прослежены закономерности между типом города по размеру и уровнем его интеграции в международные и национальные научные сети соавторства, которые являются важнейшим механизмом перетока нового знания. У городов с населением свыше 250 тыс. чел. максимумы для показателей ПЗ и П4 не достигают порога в 50 %, что обусловлено относительной научной самодостаточностью их научных коллективов и значительным генерируемым объёмом статей. При этом само научное сотрудничество для этих городов важно, на что указывают средние значения доли научных статей, написанных в международном и межгородском соавторстве (см. табл. 1). Отметим, что в большинстве случаев национальный вектор сотрудничества (по количеству статей) у миллионеров, крупнейших и крупных городов превалирует над международным направлением. Это даёт возможность предположить, что данные города выполняют важные функции агломерационных центров, играя роль локомотивов для более мелких городов, расположенных вокруг них. Типичность роли последователя для части больших, средних и малых городов подтверждается достижением рядом из них максимально возможных значений по доле статей в соавторстве. При этом, если сравнить минимумы по показателям ПЗ и П4 у городов с населением до 250 и свыше 250 тыс. чел., то в первом случае они ниже, что указывает на меньший интерес к ряду малых, средних и больших городов для научного сотрудничества, нежели к более крупным (как следствие, их некую оторванность, обособленность).

<sup>18</sup> В-третьих, распределение типов городов по показателям востребованности (П1 и П2) и конкурентоспособности (П5) научной продукции в табл. 1 указывает на существование двух различных моделей научных систем и соответствующих им научных стратегий, которые связаны с размером города и могут быть оценены как эффективные. Первая модель характерна для городов с населением свыше 250 тыс. чел. и предполагает развитие сразу нескольких научных направлений, как технического, так и общественно-гуманитарного профиля (что находит отражение в динамике среднего и взвешенного по области знания цитирования), большой объём научных статей и сочетание прорывных и регионального значения исследований. Вторая модель характерна для городов с населением менее 250 тыс. чел. (в первую очередь, для малых) и предполагает наличие ярко выраженной знаниевой специализации (более высокое взвешенное по области знания цитирование) и публикации малого числа статей, из которых значительная часть в высокорейтинговых журналах, в т. ч. Топ-10 % Скопус.

<sup>19</sup> Полученные в процессе исследования результаты свидетельствуют о том, что развитие научных систем городов с населением менее 250 тыс. чел. неустойчиво и сильно зависимо от внешних факторов, оказывающих влияние на научную деятельность. На наш взгляд, одним из таких факторов является агломерационный, проявляющийся в близости крупного научного центра и его позитивного влияния на располагающиеся рядом менее крупные города. Чтобы

проверить эту гипотезу, мы оценили концентрацию вокруг 15 городов-миллионеров более мелких научных центров и их научные профили (рис. 1).

20

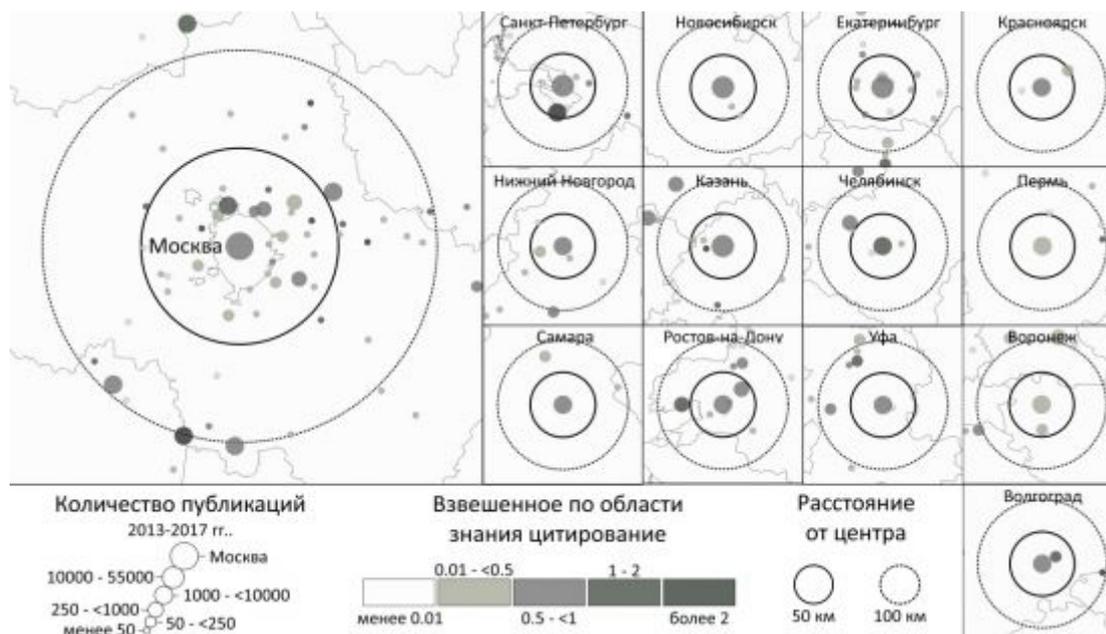


Рис. 1. Научные агломерации вокруг городов РФ с численностью населения свыше 1 млн чел. (разработано на основе данных базы Скопус)

21 В зоне влияния городов-миллионеров оказалось 22 % исследованных городов, в т. ч. 52 города расположены в непосредственной близости от них (50 км зона) и 43 — на небольшом удалении (100 км зона). Подавляющее большинство городов (94,7 %), попавших в агломерационную орбиту миллионеров, имеют население менее 250 тыс. чел., из них 26 больших, 29 средних и 35 малых. В качестве наиболее крупных (по численности городов) могут быть отмечены научные агломерации вокруг Москвы, Екатеринбурга и Ростова-на-Дону. Отметим, что не все города-миллионеры выступают агломерационными центрами притяжения: так у Омска нет городов-спутников, отнесённых к научным центрам, что обусловлено сложившейся системой расселения.

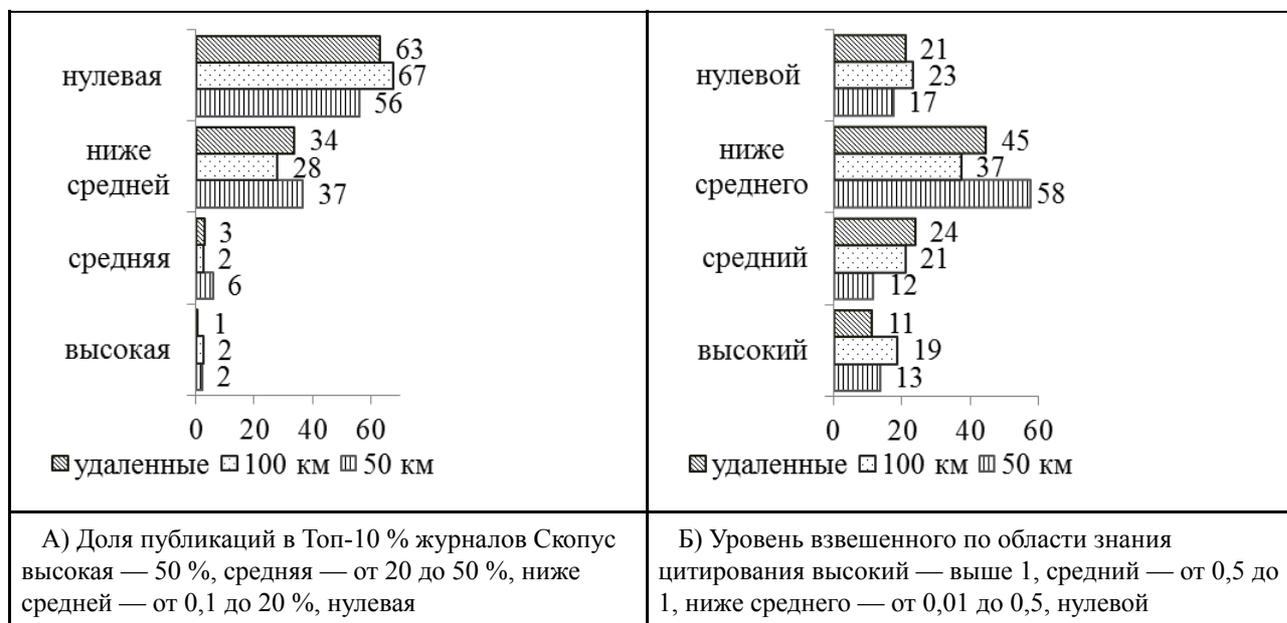
22 В первую очередь, для оценки агломерационного эффекта проанализировано распределение городов вокруг миллионеров по доле публикаций в соавторстве, отражающее наличие устойчивых научных связей (рис. 2).



**Рис. 2.** Распределение городов РФ по доле публикаций в Скопус в соавторстве в зависимости от удаленности от городов миллионеров, %  
 Примечание: Уровни интеграции в национальные и международные сети научного сотрудничества: высокий — 50 % статей в соавторстве, средний — от 20 до 50 % статей в соавторстве, ниже среднего — от 1 до 20 % статей в соавторстве, нулевой. Группа удалённых городов не включает сами города-миллионеры.

Города 50 км зоны в большей степени восприимчивы к коллаборациям внутри национальной сети научного сотрудничества, нежели в среднем прочие города, что указывает на наличие дополнительных связей между центром и его спутниками. Это нашло подтверждение при сравнении распределений трех типов городов (относительно их расположения) по уровню вовлечённости в национальные межгородские сети сотрудничества (рис. 2А). Более половины городов 50 км зоны имеют высокий и средний уровень интеграции в национальные научные сети, что существенно, чем у двух других типов. При этом города, расположенные в зоне от 50 до 100 км от городов миллионеров, напротив, характеризуются повышенной отстранённостью от межрегионального сотрудничества как в сравнении со средней по прочим удалённым городам, так и с городами 50 км зоны. Аналогичные расчёты для международной научной коллаборации показывают, что города 50 км зоны практически полностью повторяют распределение удалённых городов, что указывает на отсутствие специфических закономерностей для них по данному показателю. Интересно, что города 100 км зоны демонстрируют худшие значения по доле статей Скопус в соавторстве как национальном, так и международном. Они в наименьшей степени интегрированы в различные научные сети сотрудничества, а сама территория от 50 до 100 км от города-миллионера может рассматриваться как своеобразный пояс отчуждения.

В продолжение верификации выдвинутой гипотезы было проанализировано распределение городов вокруг миллионеров по доле публикаций в журналах Топ-10 % Скопус и уровню взвешенного по области знания цитирования, отражающие глобальную конкурентоспособность научных центров (рис. 1, 3).



**Рис. 3.** Распределение городов РФ по показателям научной конкурентоспособности, %

28 Города зоны 50 км имеют лучшие позиции, чем города зоны 100 км и удалённые, в т. ч. доля городов, не имеющих публикаций в высокоцитируемых журналах Скопус, почти на 10 % ниже среди научных центров, расположенных в непосредственной близости к городам-миллионерам (рис. 3А). Данный результат может быть интерпретирован как то, что научные коллективы небольших городов, расположенных вокруг крупнейших научных центров, в большей степени нежели другие типы городов накапливают компетенции по генерации научной продукции высокого качества в результате научной кооперации с ведущими учёными из городов-миллионеров. Для городов зоны от 50 до 100 км напротив характерна другая закономерность: они в наименьшей степени демонстрируют свою конкурентоспособность через публикации в Топ-10 % журналах Скопус, а 67 % из них и вовсе их не имеют. Это подтверждает высказанный выше тезис о поясе отчуждения в 50–100 км от городов-миллионеров, когда позитивный синергетический эффект от близости крупного центра ослабевает, а усиливается действие сил притяжения к ядру и оттока ресурсов. Для закрепления позиций в качестве самостоятельного центра у таких городов не хватает внутренних ресурсов на фоне существенного внешнего воздействия.

29 Помимо научной конкурентоспособности существенный интерес представляет востребованность создаваемой научной продукции, индикатором которой является взвешенное по области знания цитирование. Полученное распределение по типам городов по данному показателю отличается от предыдущих (рис. 3Б). Существенная доля городов зоны 50 км со значениями взвешенного цитирования ниже среднего. Это может быть обусловлено рядом причин, в числе основных: небольшой размер самих городов и малый объём генерируемых ими публикаций, что не позволяет развиваться «дружескому» перекрестному цитированию; не столь широкая известность / брендируемость в мировом научном пространстве этих городов и расположенных в них научных организаций, что не способствует укреплению научного доверия, результатом которого является цитата (даже если статьи выполнены на высоком научном уровне и опубликованы в высокорейтинговых журналах). Несколько более

высокие позиции у городов зоны 100 км могут объясняться наличием у них узкой специализации и специфического предмета исследования, что характерно для отраслевых научных центров и организаций Академии наук РФ.

<sup>30</sup> **Заключение.** Несмотря на изменения, происходящие в восприятии расстояния в современной географии в связи с развитием глобализации и перешагиванием инновационных процессов через большие расстояния, агломерационный фактор продолжает играть значительную роль в таком процессе, как генерация новых научных знаний. В отличие от технологий, которые могут быть перемещены, и на их базе созданы новые технологические центры, научные знания более «липкие» и в большей степени укоренены в свои территориальные общественные системы, обнаруживая территориальные закономерности в распределении. Долгое время к изучению знаний использовались те же подходы и модели, что и к инновациям, возникновение которых непосредственно сопряжено с рождением нового знания. Однако в связи с активным развитием методического аппарата по изучению научных знаний и их перетока, в первую очередь, наукометрии, появился инструмент для оценки пространственной специфики генерации знаний. Более ранние наукометрические исследования позволили показать, что научное знание само по себе также является объектом изучения и подчиняется определённым закономерностям, в т. ч. территориальным. Данное исследование фокусировалось на научных агломерациях городов России. Для облегчения понимания процессов, которые протекают вокруг городов-миллионеров, нами были выделены две зоны по удалённости от центра: в 50 и 100 км. Выбор таких расстояний обусловлен временным фактором (удалённость не более чем в 50 км потенциально позволяет осуществлять более частые и даже ежедневные контакты носителей знаний, а в 100 км — поддерживать связность на систематической основе).

<sup>31</sup> Выполненное исследование показало ряд любопытных закономерностей в проявлении агломерационного эффекта. Во-первых, 50 км от города-миллионера — зона наибольшего позитивного влияния крупного научного центра на близлежащие города, численность населения в которых, как правило, не выше 250 тыс. чел. Близость крупного аттрактора проявляется в более высоком уровне интегрированности небольших научных центров в национальную научную систему, что отражается через показатель соавторства, и в более высоком, чем в среднем, качестве статей, что отражается через показатель их доли в Топ-10 % журналов Скопус. Расположение в 50 км зоне от города-миллионера, часто рассматриваемого как хаб, связывающий национальное и международное научное пространство, никак не сказывается на тесноте контактов небольших научных центров с зарубежными исследователями. Также близость крупного центра не оказывает ощутимого позитивного воздействия на востребованность создаваемой научной продукции в небольших научных центрах. Иногда она ниже, чем в более удалённых городах, что связывается с отсутствием брендинга для небольшого города и сформированного пула международного доверия, а также слабого внутреннего цитирования.

<sup>32</sup> Во-вторых, не все города-миллионеры в РФ смогли сформировать вокруг себя научные агломерации. Например, Омск не имеет научных центров-спутников. Ближайший к нему расположен на расстоянии 220 км. Также не могут быть

отнесены к научным агломерациям системы городов с непересекающимися научными специализациями (например, вокруг Воронежа). Отметим, что фактический размер миллионера не оказывал влияния на количество научных центров в 50 км зоне (исключая Москву, где сыграл ещё фактор пристольничного положения). В-третьих, в результате исследования выявлено, что зона от 50 до 100 км от города-миллионера не является ещё одним кольцом волнового распространения агломерационного эффекта. Города — научные центры, расположенные здесь, в большей степени являются обособленными в научном пространстве, слабо перенимая мировые научные стандарты представления результатов исследований. У большинства из этих городов представлена отличная от города-миллионера область знания, что не позволяет формировать тесные кооперационные связи. При этом у значительной части из них есть сформированная научная специализация, что позволяет создавать им востребованный научный продукт. Интересно, что за рубежом в 100 км у большинства городов-миллионеров появляются города для потенциального партнёрства по такой же или схожей области знания.

<sup>33</sup> Таким образом, можно утверждать, что фактор агломерации оказывает существенное воздействие на генерацию нового научного знания. Однако волновое поступательное распространение знаний от центра к периферии может быть подвергнуто сомнению. Дальнейшее исследование, на наш взгляд, должно быть сфокусировано на рассмотрении более широких зон вокруг миллионеров, а также других городов с населением выше 250 тыс. чел., для формирования более детального представления о территориальных закономерностях функционирования систем научных центров разных типов.

---

#### **Библиография:**

1. Жук Н. П. Взаимодействие как фактор инновационного развития: агломерационные эффекты // *Инновации*. 2014. 1 (183). С. 32–36.
2. Замятина Н. Ю., Пилясов А. Н. Концепция близости: зарубежный опыт и перспективы применения в России // *Известия РАН. Серия Географическая*. 2017. № 3. С. 8–21.
3. Земцов С. П., Климанов В. В., Бугаева Е. А. Приоритеты пространственного развития Томской области // *Регион: экономика и социология*. 2016. № 9 (2). С. 42–61.
4. Катукон Д. Д., Малыгин В. Е., Смородинская Н. В. Институциональная среда глобализированной экономики: развитие сетевых взаимодействий / Научный доклад под ред. Н. В. Смородинской. М.: Институт экономики РАН, 2012. 45 с.
5. Меркулов В. В., Шемякина Т. Ю. Управление инновационным развитием городских территорий // *Управление*. 2018. № 2 (20). С. 10–13.
6. Михайлов А. С., Кузнецова Т. Ю., Пекер И. Ю. Методы пространственной наукометрии в оценке неоднородности инновационного пространства России //

Перспективы науки и образования. 2019. № 5 (41). С. 549–563. DOI: 10.32744/pse.2019.5.39

7. Пилясов А. Н. Географическая экономика знания: время собирать камни // Мировая экономика и международные отношения. 2012. № 11. С. 110–120.

8. Турчина Д. А. Городские агломерации: общемировые тенденции развития // Научные труды Северо-Западного Института Управления РАНХИГС. 2019. № 10. (2/39). С. 208–215.

9. Шамаева Н. П. Взаимосвязь инноваций и знаний стратегическое условие создания эффективного кластера // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2015. № 9 (1). С. 67–73.

10. Adams J. D., Jaffe A. B. Bounding the effects of R&D: An Investigation Using Matched Establishment-Firm Data // The Rand Journal of Economics. 1996. No. 27 (4). P. 700–721.

11. Aghion P., Jaravel X. Knowledge spillovers, innovation and growth // Economic Journal. 2015. No. 125 (583). P. 533–573.

12. Anselin L, Varga A, Acs Z. Geographical spillovers and university research: A spatial econometric perspective // Growth and Change. 2000. No. 31 (4). P. 501–515. DOI: 10.1111/0017-4815.00142

13. Bottazzi L., Peri G. Innovation and spillovers in regions: evidence from European patent data // European Economic Review. 2003. No. 47 (4). P. 687–710.

14. Burger M., Meijers E. Form follows function? Linking morphological and functional polycentricity // Urban Studies. 2012. No. 49 (5). P. 1127–1149. DOI: 10.1177/0042098011407095

15. Crescenzi R., Rodriguez-Pose A., Storper M. The territorial dynamics of innovation in China and India // Journal of Economic Geography. 2012. No. 12 (5). P. 1055–1085. DOI: 10.1093/jeg/lbs020

16. Csomós G. A spatial scientometric analysis of the publication output of cities worldwide // Journal of Informetrics. 2017. No. 11 (4). P. 976–988. DOI: 10.1016/j.joi.2017.08.006

17. Döring T., Schnellenbach J. What do we know about geographical knowledge spillovers and regional growth?: A survey of the literature // Regional Studies. 2006. No. 40 (3). P. 375–395. DOI: 10.1080/00343400600632739

18. Fitjar R. D., Rodríguez-Pose A. Innovating in the Periphery: Firms, Values and Innovation in Southwest Norway // European Planning Studies. 2011. No. 19 (4). P. 555–574. DOI: 10.1080/09654313.2011.548467

19. Frenken K., Hardeman S., Hoekman J. Spatial scientometrics: Towards a cumulative research program. *Journal of Informetrics*. 2009. No. 3 (3). P. 222–232. DOI:10.1016/j.joi.2009.03.005
20. Frenken K., Hoekman J. Spatial Scientometrics and Scholarly Impact: A Review of Recent Studies, Tools, and Methods. In: Ding Y., Rousseau R., Wolfram D. (Eds.). *Measuring Scholarly Impact*. Springer, Cham, 2014. P. 127–146. DOI:10.1007/978-3-319-10377-8\_6
21. Giersch H. Aspects of growth, structural change, and employment A Schumpeterian perspective // *Weltwirtschaftliches Archiv*. 1979. No. 115 (4). P. 629–652.
22. Greunz L. Geographically and technologically mediated knowledge spillovers between European regions // *Annals of Regional Science*. 2003. No. 37 (4). P. 657–680.
23. Inoue H., Nakajima K., Saito Y. U. Localization of collaborations in knowledge creation // *Annals of Regional Science*. 2019. No. 62 (1). P. 119–140.
24. Inoue H., Nakajima K., Saito Y. U. Localization of knowledge-creating establishments // *Japan and the World Economy*. 2017. No. 43. P. 23–29.
25. Levy R., Jegou L. Diversity and location of knowledge production in small cities in France // *City, Culture and Society*. 2013. No. 4 (4). P. 203–216. DOI: 10.1016/j.ccs.2013.06.003
26. Li D., Wei Y. D., Wang T. Spatial and temporal evolution of urban innovation network in China // *Habitat International*. 2015. No. 49. P. 484–496. DOI: 10.1016/j.habitatint.2015.05.031
27. Li Y, Phelps N. A. Knowledge polycentricity and the evolving Yangtze River Delta megalopolis // *Regional Studies*. 2016. No. 51 (7). P. 1035–1047. DOI: 10.1080/00343404.2016.1240868
28. Malecki E. Everywhere? The geography of knowledge // *Journal of regional science*. 2010. No. 50 (1). P. 293–513.
29. Matthiessen C. W., Schwarz A. W. Scientific centres in Europe: An analysis of research strength and patterns of specialisation based on bibliometric indicators // *Urban Studies*. 1999. No. 36 (3). P. 453–477. DOI:10.1080/0042098993475
30. Matthiessen C. W., Schwarz A. W., Find S. The Top-level Global Research System, 1997-99: Centres, Networks and Nodality. An Analysis Based on Bibliometric Indicators // *Urban Studies*. 2002. No. 39 (5–6). P. 903–927. DOI: 10.1080/00420980220128372
31. Mikhaylov A. S., Kuznetsova T. Y. Scientometric mapping: on creating a database for innovation dynamics of urban settlements. *Proceedings of The 13th International Days of Statistics and Economics, Prague, September 5–7, 2019*. DOI: 10.18267/pr.2019.los.186.0

32. Moreno R., Paci R., Usai S. Spatial Spillovers and Innovation Activity in European Regions // *Environment and Planning A*. 2005. No. 37 (10). P. 1793–1812. DOI: 10.1068/a37341
33. Penco L. The Development of the Successful City in the Knowledge Economy: Toward the Dual Role of Consumer Hub and Knowledge Hub // *Journal of the Knowledge Economy*. 2013. No. 6 (4). P. 818–837. DOI: 10.1007/s13132-013-0149-4
34. Simmie J. Reasons for the Development of “Islands of Innovation”: Evidence from Hertfordshire // *Urban Studies*. 1998. No. 35 (8). P. 1261–1289. DOI: 10.1080/0042098984358
35. Varga A. Local academic knowledge transfers and the concentration of economic activity // *Journal of Regional Science*. 2000. No. 40 (2). P. 289–309.

# Agglomerations of the scientific space of Russia

**Andrey Mikhaylov**

*Immanuel Kant Baltic Federal University  
Russian Federation, Kaliningrad*

**Anna Mikhaylova**

*Immanuel Kant Baltic Federal University  
Russian Federation, Kaliningrad*

**Dmitry Hvaley**

*Immanuel Kant Baltic Federal University  
Russian Federation, Kaliningrad*

## Abstract

The identification and assessment of territorial patterns in the formation of spatial structures of the flow of new knowledge is a prominent research topic that needs to be addressed in the context of the formation of a knowledge economy. The traditional center-peripheral model, when the largest core stand out in the world scientific space, interconnected by knowledge pipelines, and knowledge diffuses on to smaller scientific centers, requires revision and refinement. This became possible with the development of spatial scientometric methods to study the processes of creation and diffusion of knowledge. This study focuses on the influence of the agglomeration factor on territorial scientific systems that are forming around cities with a population of more than 1 million people and including research centers of various sizes. In the course of the study, based on the most important scientometric indicators characterizing the magnitude of publication activity, the relevance and competitiveness of scientific output, and

integration into national and international networks, scientific profiles of cities of the Russian Federation of various types are formed. The result of the study was to identify the configuration and specifics of scientific centers around millionaire cities in 50 and 100 km zones. It is shown that cities — scientific centers, located 50 km from a millionaire city, have greater scientific connectivity at the national level and are more competitive than other cities on average. At the same time, the level of demand for their scientific products is often lower due to the small size and low recognition of the scientific centers themselves. Cities located in the 50–100 km zone to a lesser extent experience the positive influence of agglomeration, being quite isolated. However, the presence of pronounced specialization allows these cities to generate products demanded by the scientific community.

**Keywords:** scientific agglomeration, scientometrics, scientific centre, new knowledge, small and medium towns, types of towns

**Publication date:** 17.06.2020

**Citation link:**

Mikhaylov A., Mikhaylova A., Hvaley D. Agglomerations of the scientific space of Russia // Pskov Journal of Regional Studies – 2020. – No2 (42) С. 3-18 [Electronic resource]. URL: <https://prj.pskgu.ru/S221979310008577-7-1> (circulation date: 28.04.2024). DOI: 10.37490/S221979310008577-7

---

Код пользователя: 0; Дата выгрузки: 28.04.2024; URL - <http://ras.jes.su/region/s221979310008577-7-1> Все права защищены.