

**АГРЕГИРОВАНИЕ НАУКОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УНИВЕРСИТЕТОВ
НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ****Дмитрий Сергеевич ТЕРЕЩЕНКО^a, Василий Сергеевич ЩЕРБАКОВ^{b,*}**

^a старший преподаватель департамента экономики, Санкт-Петербургская школа экономики и менеджмента, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Санкт-Петербург, Российская Федерация
dtereshch@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8973-542X>
SPIN-код: 8178-1201

^b кандидат экономических наук, доцент кафедры международных экономических отношений, Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), Омск, Российская Федерация
chsherbakov.v@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5132-7423>
SPIN-код: 6980-0616

* Ответственный автор

История статьи:

Получена 18.06.2019
Получена в доработанном виде 09.07.2019
Одобрена 19.07.2019
Доступна онлайн 16.09.2019

УДК 332.1, 330.43
JEL: R19, R59

Ключевые слова:

наукометрия,
публикационная активность,
ВУЗ, субнациональный
уровень

Аннотация

Предмет. Межрегиональное и временное эмпирическое исследование показателей публикационной активности. Агрегирование рассматриваемых показателей на субнациональном уровне, анализ сложившихся тенденций в рамках регионов Российской Федерации.

Цели. Обоснование необходимости наукометрических исследований на уровне региона в целях формирования политики по развитию науки в стране в целом.

Методология. Авторы применили декомпозицию дисперсии показателей публикационной активности для исследования дифференциации субъектов Российской Федерации по данному признаку. В качестве ключевых показателей использованы агрегированные авторами данные на уровне регионов России по количеству публикаций на одного ученого, учитываемых в Web of Science или в Scopus, а также включаемых в перечень ВАК и РИНЦ. Проведен корреляционный анализ рассматриваемых показателей.

Результаты. Установлена значимая, наибольшая положительная взаимосвязь между общим количеством публикаций на одного автора в изданиях, входящих в Web of Science или Scopus, и затратами на научно-исследовательские разработки на уровне региона России. Предполагается, что именно агрегирование показателей публикационной активности на субнациональном уровне будет способствовать нивелированию ряда ограничений, присущих наукометрическому подходу.

Выводы. Полученные результаты могут быть использованы при планировании региональной экономической политики, в том числе в области финансирования исследований и инноваций.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2019

Для цитирования: Терещенко Д.С., Щербаков В.С. Агрегирование наукометрических показателей университетов на региональном уровне // *Региональная экономика: теория и практика*. – 2019. – Т. 17, № 9. – С. 1788 – 1804.
<https://doi.org/10.24891/re.17.9.1788>

Введение

Основы изучения науки как объекта исследования были заложены более 80 лет назад. В качестве основателя науковедения обычно называют Дж. Бернала. Особая роль в

развитии этой области принадлежит исследованиям Д. Прайса, которого можно назвать основоположником наукометрии, так как именно им впервые были применены количественные методы для изучения науки. В общем виде основной целью наукометрии

выступает стремление сформировать объективную картину развития научного направления, оценить его актуальность¹.

В настоящее время использование количественных показателей для измерения, например, публикационной активности (одного из ключевых блоков наукометрии) на всех уровнях исследования, включая международное сопоставление, является обычным явлением для научного сообщества, в том числе и российского.

Так, при расчете окончательного балла широко известных международных рейтингов университетов Academic Ranking of World Universities (ARWU, или Шанхайский рейтинг), Times Higher Education World University Ranking (THE WUR) и QS World University Ranking (QS), показатели, связанные с публикационной активностью, составляют от 20 до 60% [1]. В российской практике оценки рейтингов вузов широко используется методика агентства «Эксперт-РА», в рамках которой на оценку уровня научно-исследовательской деятельности вуза приходится 20% итогового результата².

В начале 2000-х гг. в России были сделаны существенные шаги в направлении установления наукометрического подхода на законодательном уровне. В частности, в 2005 г. при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации началось формирование «Российского индекса научного цитирования» (РИНЦ). В дальнейшем в России были приняты следующие основные документы, касающиеся оценки таких показателей:

- Постановление Правительства Российской Федерации «Об оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения»³;

¹ Соотношение понятий наукометрия и библиометрия в структуре науковедения. URL: http://cnb.uran.ru/istorija_bibliometrii/sootnoshenie_ponjatij_naukometrija_i_bibliometrija_v_strukture_naukovedenija/

² Expert. Рейтинговое агентство. URL: https://raexpert.ru/rankings/vuz/vuz_2018#method

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении формы отчета о научных исследованиях, проводимых под руководством ведущих ученых в российских образовательных учреждениях высшего профессионального образования»⁴;

- Приказ Минздравсоцразвития России «Об оценке результативности деятельности научных организаций, подведомственных Минздравсоцразвития России, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения»⁵;

- Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области науки и образования»⁶ (предполагает увеличение доли российских научных публикаций, индексируемых в системе Web of Science, в общемировом числе публикаций);

- «Перечень показателей оценки эффективности деятельности федеральных государственных образовательных учреждений высшего профессионального образования и их филиалов»⁷;

³ Постановление Правительства РФ от 08.04.2009 № 312 «Об оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения». URL: <https://base.garant.ru/58055513/>

⁴ Министерство образования и науки Российской Федерации. Приказ от 27.07.2010 № 806 «Об утверждении формы отчета о научных исследованиях, проводимых под руководством ведущих ученых в российских образовательных учреждениях высшего профессионального образования». URL: <http://docs.cntd.ru/document/902228802>

⁵ Приказ Минздравсоцразвития России от 26.08.2010 № 738н «О методике оценки результативности деятельности научных организаций, подведомственных Минздравсоцразвития России, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения». URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minzdravsotsrazvitija-rf-ot-26082010-n-738n/>

⁶ Указ Президента РФ от 07.05.2012 № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки». URL: <https://base.garant.ru/70170946/>

⁷ Перечень показателей оценки эффективности деятельности федеральных государственных образовательных учреждений высшего профессионального образования и их филиалов (утвержден Минобрнауки России 09.08.2012 № АК-11/05вн). URL: <https://base.garant.ru/70694752/>

- Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г.⁸;
- Письмо Минобрнауки России «О проведении мониторинга эффективности образовательных организаций высшего образования»⁹;
- «Методика расчета показателей эффективности образовательных организаций высшего образования 2018 года на основе данных формы № 1 – Мониторинг за 2017 год»¹⁰.

Безусловно, этот перечень законодательных актов и нормативных документов не является всеобъемлющим. Его задача – продемонстрировать достаточно продолжительное обсуждение и рассмотрение вопросов, связанных с анализом, учетом показателей публикационной активности, осознанием их значения и важности для научной, образовательной деятельности на государственном уровне.

Таким образом, повсеместное использование наукометрии является той реальностью, в которой вынуждены работать все исследователи вне зависимости от их личного отношения к данному подходу, вне зависимости от недостатков, которые ему присущи. Рассматриваемые процессы приобрели особую актуальность ввиду того, что на сегодняшний день всему профессорско-преподавательскому составу вузов необходимо осуществлять публикации, по которым в том числе будет оцениваться его эффективность.

Несмотря на количественное обоснование того, что педагогическая деятельность никак

не препятствует научной и имеются эмпирические доказательства того, что количество часов, затрачиваемых на педагогическую деятельность, не влияет на научную продуктивность [2], в российской практике найдется немало оппонентов результатам таких исследований. По всей видимости, уровень несогласия с проводимой политикой тесно связан с огромной дифференциацией регионов России по научному и инновационному потенциалу, качеству человеческого капитала и, что немаловажно, уровню финансирования и вознаграждения за такую деятельность. Данную гипотезу также предстоит проверить в рамках этой работы.

Таким образом, основной целью данной статьи выступает исследование агрегированной публикационной активности на уровне регионов Российской Федерации, анализ факторов, влияющих на указанный процесс, а также обоснование принципиальной необходимости использования региона (субъекта) в качестве уровня исследования для глубинного понимания складывающихся тенденций и формирования политики по развитию науки в стране.

Обзор литературы

На сегодняшний день разработан широкий инструментарий наукометрических и библиометрических исследований, который повсеместно используется как для оценки эффективности отдельных исследователей и вузов, так и для межстранового сравнения развития науки в разных областях и сферах.

Как отмечают И.А. Шаршов, Д.С. Жуков, С.К. Лямин, наряду с количественными показателями проектного опыта исследовательского коллектива (количество выигранных проектов, сумма финансирования, количество зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности; количество осуществленных под руководством исполнителей проекта защит кандидатских и докторских диссертаций), одним из наиболее эффективных средств измерения уровня

⁸ Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 08.12.2011 № 2227-р). URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70006124/>

⁹ Письмо Министерства образования и науки РФ от 29.03.2018 № ИК-463/05 «О проведении мониторинга эффективности образовательных организаций высшего образования в 2018 году». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71813406/>

¹⁰ «Методика расчета показателей мониторинга эффективности образовательных организаций высшего образования 2018 года (на основе данных формы № 1 – Мониторинг за 2017 год)» (утверждена Минобрнауки России 30.03.2018 № ИК-159/05вн). URL: <https://bazanpa.ru/minobrnauki-rossii-metodika-ot30032018-h4007505/>

квалификации научно-исследовательского коллектива выступает применение современных наукометрических инструментов, среди которых – индекс цитирования исследователей; импакт-фактор журналов, в которых представлены основные публикации коллектива, и другие показатели [3].

Так, показатель цитируемости является наукометрическим индикатором актуальности и качества проводимых исследований. Говоря о цитируемости, не следует упускать такой фактор, как публикационная активность. В работе [4] показано, что чем выше публикационная активность автора, тем больше шансов, что его материалы найдут своего читателя, будут использованы в работе, процитированы.

Исследователи О.В. Третьякова и Е.А. Кабакова указали, что анализ цитирований помогает выявлять и определять закономерности и вероятностные темпы развития науки, служит эффективным методом изучения коммуникации в профессиональном сообществе, дисциплинарной структурой науки, механизмом рождения нового знания [5].

По мнению О.С. Логуновой, Д.Я. Арефьевой, Е.А. Ильиной, показатели публикационной активности организации и отдельных ученых приобрели статус индикаторов востребованности результатов научных исследований¹¹.

Представляется, что аналогичные выводы вполне применимы и на региональном уровне. При этом, вне зависимости от уровня рассмотрения, анализ публикационной активности выполняется с помощью комплекса показателей.

Наиболее распространенным среди показателей публикационной активности выступает так называемый индекс Хирша, который равен числу n публикаций отдельного

автора (группы авторов), если их в свою очередь процитировали не менее n раз. Индекс Хирша обладает важным достоинством: он позволяет исключить из рассмотрения всех, «случайно» ставших соавторами успешных статей, так как для того, чтобы данный индекс имел высокое значение, необходимо, чтобы у автора было много статей, а не одна высокоцитируемая [6]. Аналогично «отсеиваются» и авторы большого числа нецитируемых статей.

При этом отмечается, что индекс Хирша не принимает во внимание эффективность публикационной активности, представленную в виде отношения количества всех процитированных публикаций к их общему количеству. Ввиду данной особенности, в целях более эффективного сопоставления публикационной активности некоторые исследователи предлагают использовать два показателя: коэффициент полезного действия автора – отношение его цитируемых публикаций ко всем написанным; востребованность (популярность) исследований в научном сообществе, которую отражает индекс Хирша [7].

Автор W. Glänzel, оценивая аналитические возможности индекса Хирша по сравнению с традиционным библиометрическим инструментарием, справедливо указывает на существование двух групп показателей измерения научной активности: индикаторы, основанные на анализе публикационной активности, и индикаторы, основанные на анализе цитирований, отмечая при этом, что они не обязательно тесно связаны друг с другом. Также ученый отмечает, что наиболее проблемным для анализа является микроуровень, то есть деятельность отдельных ученых. Индекс Хирша позволяет решить данные противоречия, так как он включает в себя как показатели цитирования, так и показатели публикационной активности, а также нацелен именно на оценку деятельности конкретного ученого. W. Glänzel выявляет преимущества и недостатки использования индекса Хирша в качестве библиометрического инструмента, делая вывод о том, что он является вполне

¹¹ Логунова О.С., Арефьева Д.Я., Ильина Е.А. Индексный анализ управления публикационной активностью научно-педагогических работников вуза и его результаты // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2015. № 1. С. 198–204.

адекватным индикатором научной активности [8].

Сводная информация о научных изданиях, в том числе мирового уровня, а также о показателях публикационной активности авторов, университетов аккумулируется в определенных информационных системах или базах. Как показал анализ приведенных нормативных актов, примерно с середины 2000-х гг. в российской практике закрепилось использование трех ключевых информационных систем, предназначенных для оценки результатов научной деятельности:

- система Web of Science (WoS), созданная в Институте научной информации (ISI);
- система Scopus компании Elsevier;
- Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Национальная информационная система начала формироваться с 2005 г., при создании в научной электронной библиотеке (НЭБ, eLIBRARY.ru) «Российского индекса научного цитирования» (РИНЦ)¹².

В период 1996–2012 гг. в базе данных Scopus было зафиксировано около 30 млн научных работ. По итогам 2012 г. безусловными лидерами по количеству публикаций выступали США – 7 063 329 статей, или 24,05% мировой научной прессы. Второе место занимал Китай с показателем 2 680 395 статей, или 9,12% от мировой научной прессы соответственно. Если в 1996 г. Китай отставал от России, занимая по количеству публикаций 9 место, то уже 2006 г. он вышел на 2 место в мире, увеличив ежегодное количество публикаций более чем в 6 раз. Средний прирост составлял за 1996–2012 гг. 18,6%; в некоторые годы Россия в данном списке опускалась на 12 место с показателем 586 646 научных публикаций (2% от общемировых показателей) [4].

Обратим внимание на то, что использование индексов цитирования в оценке

результативности деятельности научных организаций, эффективности научного потенциала территорий, представленных в РИНЦ, а также в зарубежных индексах цитирования, не могут применяться для абсолютной оценки ввиду их динамичности. Таким образом, выводы, основанные на этих данных, остаются объективными только на определенном временном промежутке [9], что, с другой стороны, не препятствует анализу, мониторингу и прогнозированию будущих показателей на их основе.

Исследователь В.М. Московкин использует Google Scholar – поисковую систему в области научных публикаций и исследований – для анализа публикационной активности 9 зарубежных университетов, занимающих лидирующие позиции в одном из международных рейтингов университетов (Chinese and Taiwanese rankings of universities), составленном в 2008 г. К данным университетам отнесены: Stanford University, Harvard University, Columbia University, University of California-Berkeley, Johns Hopkins University, Chicago University, Cambridge University, Oxford University, University of Tokyo. Для проведения сравнительного анализа в исследование также включен Московский государственный университет как лидирующее исследовательское и высшее учебное заведение на постсоветском пространстве. После агрегирования соответствующих данных автор приходит к выводу, что в структуре публикационной активности рассмотренных зарубежных университетов более 34% приходится на публикации в сфере социально-экономических и гуманитарных наук. Так, в University of California-Berkeley этот показатель составляет 34,9%, а в Harvard University – 70,4%. При этом аналогичный показатель для University of Tokyo и Московского государственного университета находится на уровне 8,4% и 6,3% соответственно (минимальные значения в выборке). Наибольшую долю публикаций Московского государственного университета составляют исследования в области естественных и технических наук (77% – максимальный показатель в выборке) против, например, 12,9% и 20,6% публикаций

¹² Усанов В.Е. Оценка результативности научных исследований и публикаций // Профессиональное образование. Столица. 2012. № 10. С. 31–34.

в данной сфере у Chicago University и Oxford University соответственно [10].

По итогам проведенного исследования Т.В. Еременко обращает внимание на то, что, несмотря на достаточно глубокую проработку и неослабевающий интерес к наукометрическим исследованиям, относительно малоизученным направлением остается аналогичная оценка научного сообщества отдельной территории. При этом делается вывод о том, что наукометрические разработки начинают выступать в роли инструментов комплексного прогнозирования инновационной составляющей долгосрочного социально-экономического развития региона [11]. В данном контексте авторы этой работы придерживаются аналогичного видения степени проработки этого вопроса на субнациональном уровне.

Безусловно, не нужно абсолютизировать использование различных количественных показателей для измерения уровня научного развития. Данному подходу, как и большинству других, присущи свои недостатки. Так, Д.В. Ушаков и соавторы справедливо обращают внимание на несоизмеримость результатов научной деятельности из разных областей науки (например, гуманитарные и математические) по критерию научных публикаций и цитируемости. Кроме этого, для более эффективного сравнения эффективности работы исследователей требуется корректировка с учетом модели возрастной динамики научной активности [12].

Авторы исследования, осознавая недостатки наукометрического подхода, придерживаются мнения, что, во-первых, он позволяет в большей степени избежать субъективизма, присущего, например, экспертному подходу, а во-вторых, именно его использование дает возможность с большей эффективностью квантифицировать на больших данных связи между публикационной активностью и результирующими показателями, в том числе инновационным развитием экономической системы. Кроме того, именно такой подход предоставляет возможность анализировать процессы на уровне тех субъектов Российской

Федерации, которые недостаточно изучены в данном контексте, хотя и являются основными реципиентами в аспекте финансирования науки и образования.

Описание данных

Для оценки публикационной активности авторами были собраны данные с сайта Национальной электронной библиотеки (НЭБ) eLIBRARY.ru по образовательным организациям в каждом субъекте РФ за период 2010–2015 гг. Затем данные были агрегированы путем простого суммирования на уровне региона. Таким образом, единицей наблюдения в исследовании является российский регион в определенный год. В соответствии с практикой современных исследований расчеты проводились с применением относительных показателей. В качестве основных индикаторов публикационной активности использованы следующие:

- число статей в журналах, входящих в Web of Science или Scopus, в расчете на одного автора;
- число статей в журналах, входящих в перечень ВАК, в расчете на одного автора;
- общее число публикаций, представленных на сайте НЭБ, в расчете на одного автора.

Описательные статистики по основным изучаемым характеристикам представлены в *табл. 1*.

Очевиден существенный разрыв в публикационной активности российских регионов в зависимости от уровня публикации. Больше всего публикуется статей в периодике, связанной с РИНЦ (более двух с половиной в расчете на одного исследователя в год). Заметно меньше публикуется статей в журналах из перечня ВАК (около одной статьи в расчете на одного исследователя в год). Показатели по публикациям в изданиях уровня Scopus и Web of Science значительно ниже (около 0,1 статьи на одного исследователя в год). В то же время анализ показателей стандартного отклонения, минимума и максимума позволяет говорить о том, что с точки зрения разброса регионов по

публикационной активности ситуация прямо противоположная: наибольший разброс наблюдается по статьям в журналах, индексируемых Scopus и Web of Science.

Необходимо отметить тот факт, что полученные данные никак не противоречат общей тенденции увеличения суммарного количества научных публикаций российских авторов в журналах, индексируемых Scopus и Web of Science, что особенно важно. Это свидетельствует об ощутимой дифференциации регионов России по данному показателю. Так, например, было зафиксировано, что в 2015 г. российской науке удалось изменить отрицательную тенденцию падения удельного количества материалов российских авторов в общемировом числе публикаций в Web of Science, что является результатом значительного увеличения финансирования науки в рамках «Проекта 5-100»¹⁵, реализация которого началась в 2012 г.

На *рис. 1* представлен график плотности распределения показателя количества публикаций в расчете на одного автора. Из рисунка следует, что в России практически отсутствуют регионы с низким количеством публикаций, регистрируемых ВАК и РИНЦ (левый хвост графика распределения находится на нулевом уровне — большая часть регионов сгруппировалась в правой части графика, причем по публикациям РИНЦ расположен значительно правее). В то же время график плотности распределения публикаций уровня Scopus или Web of Science смещен влево, что говорит о большом числе регионов с низким количеством публикаций данного статуса (правый хвост графика распределения находится на нулевом уровне).

В качестве дополнительных индикаторов, характеризующих функционирование региона, использованы экономические показатели, показатели инновационной деятельности, показатели развития образования, в том числе:

– число предприятий и организаций в расчете на одного жителя региона;

¹⁵ Иванов В.В., Маркусова В.А., Миндели Л.Э.

Государственные инвестиции и публикационная активность ВУЗов: библиометрический анализ // Вестник Российской Академии Наук. 2016. Т. 86. № 7. С. 611–619.

- уровень безработицы, выраженный в долях единицы;
- доля городского населения в общем населении региона;
- число используемых передовых производственных технологий в расчете на одного жителя региона;
- внутренние затраты на научные исследования и разработки в расчете на одного жителя региона;
- затраты на технологические инновации в расчете на одного жителя региона;
- доля профессорско-преподавательского состава в общем населении региона;
- доля студентов в общем населении региона;
- число организаций высшего образования в расчете на одного жителя региона.

Межрегиональная и временная дифференциация публикационной активности

Дополнительная информация о тенденциях развития публикационной активности в регионах России может быть получена с использованием всей панели данных путем анализа гетерогенности этого показателя по регионами и по годам. Для осуществления такого анализа сначала рассчитывается среднее значение индикатора публикационной активности для каждого i -го региона (\overline{pub}_i) за рассматриваемый период, включающий T лет:

$$\overline{pub}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T pub_{it} .$$

Далее определяется среднее значение по n регионам за весь период:

$$\overline{pub} = \frac{1}{nT} \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T pub_{it} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \overline{pub}_i .$$

Затем считается по всем регионам за весь период общая дисперсия (overall variance):

$$s_o^2 = \frac{1}{nT-1} \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T (pub_{it} - \overline{pub})^2 .$$

Для разделения индивидуальных региональных и временных эффектов проводится декомпозиция дисперсии.

Для оценки силы влияния региональных эффектов рассчитывается межобъектная дисперсия (between variance):

$$s_b^2 = \frac{1}{nT-1} \sum_{i=1}^n (pub_{it} - \overline{pub})^2 .$$

Для оценки силы влияния временных эффектов рассчитывается внутриобъектная дисперсия по времени (within variance):

$$s_w^2 = \frac{1}{nT-1} \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T (pub_{it} - \overline{pub}_i)^2 .$$

Общая дисперсия может быть разложена на межобъектную и внутриобъектную составляющие:

$$s_o^2 \approx s_b^2 + s_w^2 .$$

Результаты расчетов по приведенным формулам для индикаторов публикационной активности в российских регионах в разрезе трех рассматриваемых статусов публикаций представлены в *табл. 2*.

В разрезе различных статусов публикаций можно отметить следующие тенденции гетерогенности по регионам и по времени:

- по публикациям статуса Scopus и Web of Science доля межобъектной дисперсии превышает 95% от общей дисперсии, что говорит о значительных различиях в российских регионах по данному показателю и незначительных изменениях данного показателя по времени;
- по публикациям статуса ВАК межрегиональная вариация не столь ярко выражена (66% от общей дисперсии), то есть различия между регионами не такие значительные, а изменения во времени более существенны по сравнению с публикациями уровня Scopus и Web of Science;
- по публикациям статуса РИНЦ доля межобъектной дисперсии еще ниже и составляет 46%, то есть индивидуальные характеристики регионов значимы, но

большее влияние на общую дисперсию публикаций оказали межвременные изменения.

Положительные значения внутриобъектной вариации могут служить сигналом значимости временных характеристик (например, принятие определенного закона или реализация государственной поддержки университетов может оказывать одинаковое влияние на все регионы сразу).

Тем не менее, необходимо отметить, что динамика количества публикаций различного уровня отличается по своим характеристикам: если публикации уровня Scopus и Web of Science в среднем практически не изменились, то среднее количество публикаций ВАК в расчете на одного работника сократилось, а число публикаций РИНЦ – увеличилось.

Полученные данные вполне согласуются с выводами, представленными Институтом статистических исследований и экономики знаний Высшей школы экономики, согласно которым в период 2012–2016 гг. 46% научных статей, опубликованных российскими исследователями в изданиях Web of Science, созданы учеными из Москвы и 15% – из Санкт-Петербурга¹⁴. Другими словами, на другие 77 субъектов Российской Федерации приходилось менее половины публикаций данного типа. Этот факт может свидетельствовать об огромной смещенности результатов, их дифференциации в региональном разрезе.

Примечателен тот факт, что по публикациям ВАК и в еще меньшей степени по публикациям РИНЦ таких тенденций в рамках проведенного анализа авторами данного исследования не выявлено. Регионы России в силу понятных причин по этому критерию являются более однородными. Среди этих причин – внесение платы за срочность и возможность публикации в ряде изданий РИНЦ и даже ВАК, более короткие сроки рассмотрения материалов, а также

¹⁴ Дьяченко Е.Л. Публикационная активность ученых в регионах России. URL: <https://issek.hse.ru/data/2017/07/26/1173630148/Publication%20activity%20of%20scientists.pdf>

превалирование русского языка в данном сегменте.

Промежуточные выводы на данном этапе анализа сводятся к тому, что при законодательном установлении минимального уровня публикационной активности для всех представителей профессорско-преподавательского состава вузов России, который в первую очередь базируется на количестве публикаций в изданиях РИНЦ и ВАК, данный уровень в среднем достигается учеными вне зависимости от региона их принадлежности. При этом исторически сложившаяся традиция интеграции в мировую науку, большая плотность человеческого капитала в Москве и Санкт-Петербурге, а также в некоторых других регионах, способствуют акцентированию усилий именно на публикациях в изданиях, входящих в систему Web of Science и Scopus. Является ли данный шаг оправданным с точки зрения взаимосвязи с показателями инновационного и экономического развития регионов, будет проанализировано в следующей части данной работы.

Публикационная активность как часть региональной экономической системы

Еще одним важным аспектом исследования становится рассмотрение того, как публикационная активность вписывается в систему развития региона в целом, то есть как она взаимосвязана с другими видами деятельности в регионе. Связана ли она с экономическими процессами в регионе? Встраивается ли она органично в региональную инновационную систему? Есть ли взаимосвязь между публикационной активностью университетов и другими их характеристиками? В первом приближении ответы на эти вопросы можно получить путем проведения корреляционного анализа.

Результаты оценивания парных коэффициентов корреляции индикаторов публикационной активности с показателями экономического, инновационного и образовательного развития региона представлены в *табл. 3*.

Представленный в рамках данной части работы корреляционный анализ позволяет сделать первичные выводы о характере взаимосвязи рассматриваемых показателей публикационной активности и ряда факторов и выявить направления для дальнейших исследований.

Так, по всем рассматриваемым индикаторам публикационной активности наблюдается значимая корреляция с экономическими показателями со знаком, не противоречащим экономической интуиции. Весьма любопытным является наибольшее полученное значение показателя корреляции публикационной активности WoS и Scopus и числа предприятий и организаций региона. Данный факт может косвенно свидетельствовать о большей возможности потенциального внедрения результатов научных исследований, публикуемых преимущественно в международных изданиях, в рамках региона. При этом корреляция между числом предприятий и организаций региона и числом публикаций на одного автора наименее явно проявляется для публикаций в изданиях из перечня ВАК. Данный результат можно считать вполне логичным. Так как перечень журналов ВАК создавался для публикации результатов диссертационных исследований, можно предположить, что многие публикуемые в нем статьи носят фундаментальный, а не прикладной характер. С другой стороны, не секретом является и факт защиты в России некачественных диссертаций, что отражается на научном уровне публикуемых статей. Аналогичные различия в оценках коэффициентов корреляции наблюдаются и при анализе связи публикационной активности с долей городского населения, однако данная тенденция не имеет очевидной интерпретации.

Показательны и результаты анализа взаимосвязи публикационной активности с инновационными индикаторами развития региона. Независимо от типа публикаций, их число в расчете на одного автора положительно и значимо связано с расходами на НИР, однако абсолютные значения оценок

коэффициентов корреляции для публикаций уровня ВАК существенно ниже. Это можно объяснить тем, что предоставление финансирования, как правило, сопровождается требованиями по отчетности и по публикации результатов исследования в изданиях, связанных с международными или российскими индексами цитирования. В то же время список журналов ВАК предназначен в первую очередь для публикации результатов диссертационных исследований, которые напрямую с финансированием науки не связаны.

Следует отметить, что затраты на технологические инновации значимо и положительно связаны только с публикациями уровня Scopus и Web of Science, то есть именно исследования, результаты которых приняты к публикации в международных изданиях, обладают наибольшим потенциалом практического внедрения.

Индикатор используемых передовых производственных технологий значимо связан только с числом публикаций уровня ВАК, причем связь эта отрицательная. С одной стороны, это может говорить о наличии некоторого конфликта или противоречия между фундаментальной наукой и практической деятельностью. С другой стороны, часто публикации в журналах из перечня ВАК могут иметь низкое качество и быть связаны с имитацией научной работы, которая только отвлекает ресурсы от реальной инновационной деятельности.

Количество организаций высшего образования в регионах практически равнозначно влияет на выделенные показатели публикационной активности. Исходя из того, что показатели публикационной активности были представлены удельно в расчете на одного автора, это может свидетельствовать о значении качества профессорско-преподавательского состава вузов, а не о количестве вузов как таковых. Это косвенно может указывать на то, что в регионах одни и те же исследователи, преподаватели являются одновременно сотрудниками разных образовательных организаций.

Значимая положительная корреляция между рассматриваемыми «образовательными» показателями может говорить о наличии некоторого третьего регионального фактора, который может воздействовать и на публикационную активность, и на другие аспекты деятельности университетов. Например, существенные объемы финансирования науки в регионе могут создавать благоприятные условия для открытия новых и поддержания деятельности старых вузов, найма квалифицированного педагогического персонала, развития научной (в том числе публикационной) деятельности, что может способствовать привлечению большего количества студентов в расчете на одного преподавателя за счет улучшения репутации и рейтинга вуза. С другой стороны, полученная положительная корреляция между числом научных статей на одного автора и числом студентов на одного преподавателя в регионе косвенно подтверждает результаты исследования [2].

Отметим, что имеется отрицательная взаимосвязь между тремя показателями публикационной активности и уровнем безработицы в регионе.

Заключение

На сегодняшний день продолжают дискуссии относительно адекватности и правомерности использования наукометрических показателей, в том числе количества публикаций в качестве определяющего критерия развития, а также финансирования науки. Например, А.Е. Гуськов, Д.В. Косяков, И.В. Селиванова в рамках исследования динамики публикаций университетов, участвующих в Проекте «5-100», приходят к выводу о том, что раньше количество публикаций выступало эффективным показателем динамики развития науки на разных уровнях (национальном, региональном, вузовском). Предполагается, что связывание с данным фактором государственной политики финансирования исследований приводит к явным искажениям в данной области. Назревает потребность в поиске других показателей научного развития [13].

Авторы данной работы не абсолютизируют используемый подход и не преследуют цель опровержения выводов, полученных другими исследователями. Такая точка зрения также имеет право на существование. В рамках данной статьи еще раз обращается внимание именно на квантификацию полученных данных с точки зрения наукометрического подхода, в особенности на субнациональном уровне.

На основе проведенного анализа можно сделать следующие выводы.

Показатели публикационной активности могут быть адекватно агрегированы на уровне региона для последующего анализа.

В среднем по России существует серьезный разрыв между количествами публикаций разного статуса. В частности, российскими учеными публикуется крайне мало статей в изданиях, входящих в Scopus и Web of Science.

Больше всего российские регионы различаются по числу статей в изданиях, входящих в Scopus и Web of Science, то есть можно констатировать наличие как ярко выраженных регионов-лидеров, так и сильно

отстающих. Другим важным наблюдением является разная динамика числа публикаций в зависимости от статуса: в частности, наблюдается постепенное снижение во времени числа публикаций ВАК.

Публикации в журналах, входящих в Scopus и Web of Science, наиболее адекватным образом встраиваются в экономическую систему региона и обладают наибольшим потенциалом практического внедрения, в то время как публикации в журналах из перечня ВАК наименее явным образом связаны с прикладными аспектами регионального развития.

Предполагается, что результаты этой статьи в некоторой степени расширяют уже имеющиеся наработки в области наукометрии, используя регион в качестве уровня агрегирования и анализа рассматриваемых вопросов. Полученные результаты также могут быть использованы при планировании региональной экономической политики, в том числе в области финансирования исследований и инноваций, установления системы индикаторов контроля деятельности университетов. Статья дополняет и расширяет данные, полученные авторами ранее [14].

Таблица 1
Описательные статистики исследуемых переменных

Table 1
Descriptive statistics of the variables under study

Показатели публикационной активности (по уровням)	Число наблюдений	Среднее значение	Стандартное отклонение	Минимум	Максимум
Scopus / Web of Science	474	0,119	0,091	0	0,584
ВАК	474	1,066	0,264	0,355	2,087
РИНЦ	474	2,716	0,53	1,667	5,979

Примечание. Представлены статистики по 79 регионам за 6 лет без учета панельной структуры данных.

Источник: авторская разработка по данным Росстата и eLIBRARY

Source: Authoring, based on the data appeared in the eLIBRARY and Rosstat databases

Таблица 2
Декомпозиция дисперсии показателей публикационной активности, агрегированных на уровне регионов России

Table 2
Decomposition of variance of publication activity indicators aggregated at the level of regions of Russia

Статус публикации	Среднее значение	Дисперсия (стандартное отклонение) по уровням декомпозиции		
		Общий	Между объектами (between)	Внутри объектов по времени (within)
Scopus / WoS	0,119	0,00828 (0,091)	0,00792 (0,089)	0,00053 (0,023)
ВАК	1,066	0,06970 (0,264)	0,04623 (0,215)	0,02372 (0,154)
РИНЦ	2,716	0,27984 (0,529)	0,12745 (0,357)	0,15366 (0,392)

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 3
Оценки коэффициентов парной корреляции показателей публикационной активности с иными региональными показателями

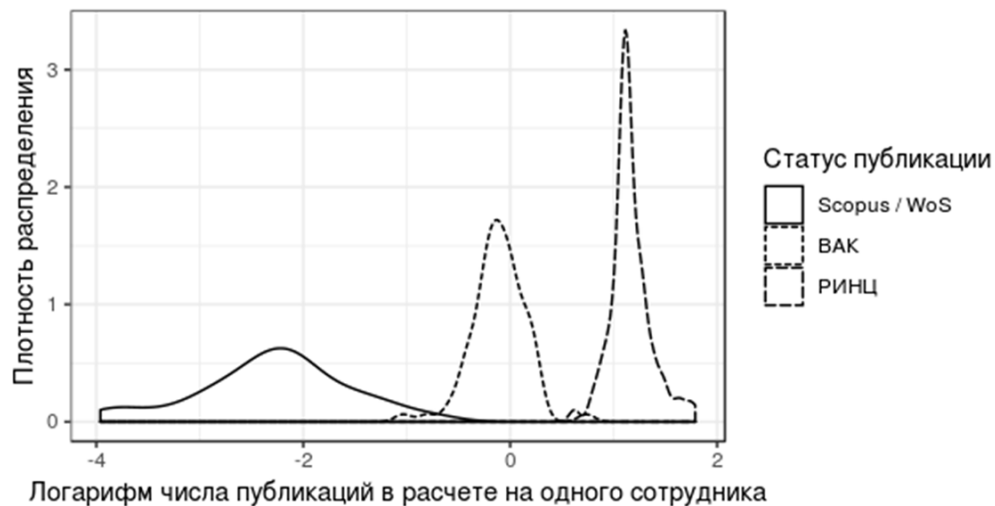
Table 3
Estimates of pair correlation coefficients of publication activity with other regional indicators

Характеристики развития регионов	Индикаторы	Показатели публикационной активности		
		WoS и Scopus	ВАК	РИНЦ
Экономика	Число предприятий и организаций	0,414	0,1481	0,3921
	Безработица	-0,2045	-0,2534	-0,176
	Городское население	0,3692	0,1412	0,3234
Инновации	Используемые передовые производственные технологии	-0,0048	-0,0986	-0,036
	Затраты на НИР	0,496	0,198	0,4705
	Затраты на технологические инновации	0,1105	0,0069	0,0794
Образование	Профессорско-преподавательский состав	0,3331	0,3181	0,4062
	Студенты	0,1927	0,2262	0,2581
	Организации высшего образования	0,2594	0,2262	0,2879

Примечание. Представлены статистики по 79 регионам за 6 лет без учета панельной структуры данных.

Источник: авторская разработка по данным Росстата и eLIBRARY

Source: Authoring, based on the data appeared in the eLIBRARY and Rosstat databases

Рисунок 1**Плотность распределения относительных показателей публикационной активности****Figure 1****Distribution density of relative publication activity indicators**

Источник: авторская разработка на основе данных eLIBRARY

Source: Authoring, based on the data appeared in the eLIBRARY database

Список литературы

1. Москалева О.В. Рейтинги университетов и научные журналы // Научная периодика: проблемы и решения. 2014. Т. 4. № 4. С. 9–20. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/rejtingi-universitetov-i-nauchnye-zhurnaly>
2. Teodorescu D. Correlates of Faculty Publication Productivity: A Cross-National Analysis. *Higher Education*, 2000, vol. 39, iss. 2, pp. 201–222. URL: <https://doi.org/10.1023/A:1003901018634>
3. Шаршов И.А., Жуков Д.С., Лямин С.К. Развитие наукометрических показателей в современной системе государственного финансирования научно-исследовательской деятельности // Социально-экономические явления и процессы. 2013. № 2. С. 171–176. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/razvitie-naukometricheskikh-pokazateley-v-sovremennoy-sisteme-gosudarstvennogo-finansirovaniya-nauchno-issledovatel'skoy>
4. Родионов Д.Г., Ялунер Е.В., Кушневая О.А. Гонка за лидером: правительственная программа «5-100-2020» // Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. 2014. Т. 6. № 2. С. 69–86. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/gonka-za-liderom-pravitelstvennaya-programma-5-100-2020>
5. Третьякова О.В., Кабакова Е.А. Возможности и перспективы использования индексов цитирования в оценке результатов деятельности научного учреждения // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2013. № 6. С. 189–200. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/vozmozhnosti-i-perspektivy-ispolzovaniya-indeksov-tsitirovaniya-v-otsenke-rezultatov-deyatelnosti-nauchnogo-uchrezhdeniya>
6. Оганов Р.Г., Трущелёв С.А. Наукометрические подходы к анализу результатов научно-исследовательской деятельности // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2012. Т. 11. № 2. С. 90–95. URL: <https://cardiovascular.elpub.ru/jour/article/view/1780/1441>

7. Никитушкин В.Г., Германов Г.Н., Корольков А.Н. Рейтинг институтов МГПУ по данным публикационной активности сотрудников // Ученые записки института имени П.Ф. Лесгафта. 2015. № 6. С. 148–155.
URL: <http://lesgaft-notes.spb.ru/files/6-124-2015/p148-155.pdf>
8. Glänzel W. On the h-Index – A Mathematical Approach to a New Measure of Publication Activity and Citation Impact. *Scientometrics*, 2006, vol. 67, iss. 2, pp. 315–321.
URL: <https://doi.org/10.1007/s11192-006-0102-4>
9. Третьякова О.В. Современные инструменты оценки научного потенциала территории: наукометрический подход // Проблемы развития территории. 2014. № 4. С. 7–16.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/sovremennye-instrumenty-otsenki-nauchnogo-potentsiala-territorii-naukometricheskij-podhod>
10. Moskovkin V.M. The Potential of Using the Google Scholar Search Engine for Estimating the Publication Activities of Universities. *Scientific and Technical Information Processing*, 2009, vol. 36, iss. 4, pp. 198–202. URL: <https://doi.org/10.3103/S0147688209040029>
11. Еременко Т.В. Индикаторы публикационной активности регионального научного сообщества: постановка проблемы // Научные и технические библиотеки. 2018. № 1. С. 43–50. URL: <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2018-1-43-50>
12. Ушаков Д.В., Юревич А.В., Гаврилова Е.В., Голышева Е.А. Публикационная активность и цитируемость ученых: различия научных областей и возрастных когорт // Социология науки и технологий. 2015. Т. 6. № 1. С. 16–28.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/publikatsionnaya-aktivnost-i-tsitiruemost-uchenyh-razlichiya-nauchnyh-oblastey-i-vozzrastnyh-kogort>
13. Гуськов А.Е., Косяков Д.В., Селиванова И.В. Стратегии повышения публикационной активности университетов – участников Проекта 5-100 // Научные и технические библиотеки. 2017. № 12. С. 5–18. URL: <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2017-12-5-18>
14. Терещенко Д.С., Щербаков В.С. Формирование рейтинга публикационной активности российских регионов // Вестник Тюменского государственного университета. Социально-экономические и правовые исследования. 2018. Т. 4. № 3. С. 213–230.
URL: <https://doi.org/10.21684/2411-7897-2018-4-3-213-230>

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

UNIVERSITY SCIENTOMETRIC INDICATORS AGGREGATION AT THE REGIONAL LEVEL

Dmitrii S. TERESHCHENKO^a, Vasilii S. SHCHERBAKOV^{b,*}

^a St. Petersburg School of Economics and Management,
National Research University Higher School of Economics – St. Petersburg,
St. Petersburg, Russian Federation
dtereshch@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8973-542X>

^b Dostoevsky Omsk State University (OmSU), Omsk, Russian Federation
chsherbakov.v@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5132-7423>

* Corresponding author

Article history:

Received 18 June 2019
Received in revised form
9 July 2019
Accepted 19 July 2019
Available online
16 September 2019

JEL classification: R19, R59

Keywords: scientometrics,
publication activities, HEI,
subnational level

Abstract

Subject This article investigates empirically the trends in publication activities in the interregional and temporal aspects. It also aggregates the indicators under consideration at the sub-national level and analyzes the current trends within the regions of the Russian Federation.

Objectives The article aims to justify the need for science studies at the regional level in order to form policies for the development of science in the country as a whole.

Methods For the study, we used a technique of decomposition of publication activity indicators variance, and a correlation analysis. As key indicators, we used aggregated data, considering the regional level and the number of publications per author, appeared in the Web of Science and Scopus databases, as well as included in the list of the Higher Attestation Commission of the Ministry of Education and Science of Russian Federation and Russian Science Citation Index.

Results The article establishes a significant and most positive relationship between the total number of publications per author in the Web of Science or Scopus publications and the R&D costs at the regional level in Russia. It is expected that the aggregation of publication activities at the sub-national level will help offset a number of limitations inherent in the scientometric approach.

Relevance The results obtained can be used when planning regional economic policies, including the areas of research and innovation financing.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2019

Please cite this article as: Tereshchenko D.S., Shcherbakov V.S. University Scientometric Indicators Aggregation at the Regional Level. *Regional Economics: Theory and Practice*, 2019, vol. 17, iss. 9, pp. 1788–1804. <https://doi.org/10.24891/re.17.9.1788>

References

1. Moskaleva O.V. [University rankings and scientific journals]. *Nauchnaya Periodika: Problemy i Resheniya*, 2014, no. 4, pp. 9–20. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/rejtingi-universitetov-i-nauchnye-zhurnaly> (In Russ.)
2. Teodorescu D. Correlates of Faculty Publication Productivity: A Cross-National Analysis. *Higher Education*, 2000, vol. 39, iss. 2, pp. 201–222. URL: <https://doi.org/10.1023/A:1003901018634>

3. Sharshov I.A., Zhukov D.S., Lyamin S.K. [Development of scientometric indicators in modern system of public financing of research activity]. *Sotsial'no-ekonomicheskie yavleniya i protsessy = Social and Economic Phenomena and Processes*, 2013, no. 2, pp. 171–176.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/razvitie-naukometricheskih-pokazateley-v-sovremennoy-sisteme-gosudarstvennogo-finansirovaniya-nauchno-issledovatel'skoy> (In Russ.)
4. Rodionov D.G., Yaluner E.V., Kushneva O.A. [Race to the Top: the government programme "5-100-2020"]. *Vestnik Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta im. A.S. Pushkina = Pushkin Leningrad State University Journal*, 2014, vol. 6, iss. 2, pp. 69–86.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/gonka-za-liderom-pravitelstvennaya-programma-5-100-2020> (In Russ.)
5. Tret'yakova O.V., Kabakova E.A. [Opportunities for and prospects of using citation indices in evaluating the performance of research institution]. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz = Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 2013, no. 6, pp. 189–200. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/vozmozhnosti-i-perspektivy-ispolzovaniya-indeksov-tsitirovaniya-v-otsenke-rezultatov-deyatelnosti-nauchnogo-uchrezhdeniya> (In Russ.)
6. Oganov R.G., Trushchelev S.A. [Scientometric approaches to the analysis of research results]. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika = Cardiovascular Therapy and Prevention*, 2012, vol. 11, iss. 2, pp. 90–95. URL: <https://cardiovascular.elpub.ru/jour/article/view/1780/1441> (In Russ.)
7. Nikitushkin V.G., Germanov G.N., Korol'kov A.N. [Rating of MGPU institutes by results of printing activities of the employees]. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, 2015, no. 6, pp. 148–155. URL: <http://lesgaft-notes.spb.ru/files/6-124-2015/p148-155.pdf> (In Russ.)
8. Glänzel W. On the h-Index – A Mathematical Approach to a New Measure of Publication Activity and Citation Impact. *Scientometrics*, 2006, vol. 67, iss. 2, pp. 315–321.
URL: <https://doi.org/10.1007/s11192-006-0102-4>
9. Tret'yakova O.V. [Modern assessment tools of territory's scientific potential: scientometric approach]. *Problemy razvitiya territorii = Problems of Territory's Development*, 2014, no. 4, pp. 7–16. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/sovremennye-instrumenty-otsenki-nauchnogo-potentsiala-territorii-naukometricheskiy-podhod> (In Russ.)
10. Moskovkin V.M. The Potential of Using the Google Scholar Search Engine for Estimating the Publication Activities of Universities. *Scientific and Technical Information Processing*, 2009, vol. 36, iss. 4, pp. 198–202. URL: <https://doi.org/10.3103/S0147688209040029>
11. Eremenko T.V. [Indicators of regional scientific community publication activity]. *Nauchnye i tekhnicheskie biblioteki = Scientific and Technical Libraries*, 2018, no. 1, pp. 43–50.
URL: <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2018-1-43-50> (In Russ.)
12. Ushakov D.V., Yurevich A.V., Gavrilova E.V., Golysheva E.A. [Publication activity and scientists citedness: differences of scientific domains and age cohorts]. *Sotsiologiya nauki i tekhnologii = Sociology of Science and Technology*, 2015, vol. 6, iss. 1, pp. 16–28.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/publikatsionnaya-aktivnost-i-tsitiruemost-uchenyh-razlichiya-nauchnyh-oblastey-i-voznastnyh-kogort> (In Russ.)
13. Guskov A.E., Kosyakov D.V., Selivanova I.V. [Strategies to improve publication activities of the universities participating in Project 5-100]. *Nauchnye i tekhnicheskie biblioteki = Scientific and Technical Libraries*, 2017, no. 12, pp. 5–18. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2017-12-5-18>

14. Tereshchenko D.S., Shcherbakov V.S. [Ranking Russian regions publication activity]. *Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta. Sotsial'no-ekonomicheskie i pravovye issledovaniya* = *Tyumen State University Herald. Social, Economic, and Law Research*, 2018, vol. 4, no. 3, pp. 213–230. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.21684/2411-7897-2018-4-3-213-230>

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.