

DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2019-9-132-154

Статистический анализ дифференциации российских регионов по уровню публикационной активности

Д.С. ТЕРЕЩЕНКО, Санкт-Петербургская школа экономики и менеджмента, НИУ «Высшая школа экономики», Санкт-Петербург.
E-mail: dtereshch@gmail.com

В.С. ЩЕРБАКОВ, кандидат экономических наук, Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, Омск. E-mail: chsherbakov.v@gmail.com

Аннотация. Сегодня широко применяется измерение эффективности научной деятельности на основе показателей публикационной активности. Зачастую данная процедура осуществляется только на микроуровне: преподаватель, кафедра, департамент, институт, факультет, университет и т.п. При этом отсутствуют систематический механизм и структура её измерения на субнациональном уровне, в то время как многие другие показатели научной деятельности, например расходы на НИР, измеряются (и планируются) в том числе в региональном разрезе. В статье приводятся межвременной и межрегиональный эмпирический анализ и обоснование принципиальной необходимости введения субнационального уровня мониторинга и исследования публикационной активности, а также производится кластеризация регионов Российской Федерации по данному показателю. Особое внимание уделено различиям в публикационной активности по тем или иным уровням (РИНЦ, ВАК, Scopus/ Web of Science), а также взаимосвязи показателей публикационной активности с показателями финансирования науки в регионах.

Ключевые слова: публикационная активность; наукометрические показатели; региональная наука; региональная экономика; научная деятельность; финансирование науки; НИР; кластеры

Введение

В текущих условиях все больше уделяется внимания и предъявляется требований к показателям публикационной активности научных работников, преподавателей вузов. Особенно остро этот вопрос встает при обсуждении деятельности организаций высшего образования: современный преподаватель, по мировым стандартам, должен обладать достаточной квалификацией для сочетания в своей работе педагогической и научной деятельности [Teodorescu, 2000. С. 212].

Однако в российских условиях все не так просто. Есть свидетельства того, что в последние годы рост педагогической нагрузки вузовских преподавателей сочетается с увеличением требований по их научной деятельности [Демина, 2014. С. 132]. С учетом того, что сформировавшаяся в России организационная структура учебного процесса изначально не предполагала от профессорско-преподавательского состава ведения активной научной деятельности, данная ситуация порождает определенный конфликт уже с точки зрения того, что не каждый первоклассный исследователь является отличным педагогом и наоборот [Макарова, 2010. С. 105].

Более того, как отмечает Гареев Р.Р., с позиции психологии труда проведение исследований и преподавание – это разные виды деятельности. Так, научный работник – это в первую очередь предметно-ориентированный, а преподаватель – социально ориентированный специалист [Гареев, 2017. С. 78].

Между тем показатели публикационной активности и цитируемости входят в перечень индикаторов, учитываемых при составлении различных рейтингов университетов, как на международном, так и на российском уровне. Российские, и особенно международные рейтинги, в свою очередь, имеют большое значение из-за усиливающейся конкуренции на образовательном рынке, в том числе в борьбе за привлечение абитуриентов и получение финансирования.

Более того, в Российской Федерации эти показатели входят в законодательно установленный перечень критериев, используемый для измерения и оценки научной деятельности в различных разрезах. Динамика современного российского законодательства в области требований к публикационной активности довольно подробно изучена многими отечественными исследователями [Иванова, 2011; Дородонова, 2012; Калинин, Джулай, 2013; Рыкова, 2013; Семисорова, 2014].

На практике публикационная активность измеряется в основном на микроуровне: преподаватель, кафедра, департамент, институт, факультет, университет и т.п. Измерение этого показателя на уровне региона практически не проводится, притом что многие другие показатели научной деятельности измеряются (и планируются) в том числе на региональном уровне. Например, Росстат проводит межрегиональные сравнения по таким пара-

метрам, как «Затраты на информационные и коммуникационные технологии», «Внутренние затраты на научные исследования и разработки», «Поступление патентных заявок», «Выдача патентов», «Затраты на технологические инновации».

Таким образом, получается, что индикаторы публикационной активности не встроены в систему социально-экономических показателей функционирования региона. Но насколько это вообще необходимо? Для того чтобы ответить на этот вопрос, нужно решить, как связана публикационная активность с экономическим и инновационным развитием регионов. Каким образом можно (и нужно ли) стимулировать ее на субнациональном уровне? И т.д.

В рамках данной статьи мы попытались оценить научную деятельность через агрегированное измерение публикационной активности регионах РФ. Это, на наш взгляд, позволит обосновать необходимость выделения данного уровня анализа для понимания происходящих в научно-образовательном сообществе процессов и дальнейшей разработки более взвешенной и точечной государственной политики в сфере науки и образования.

По поводу внедрения в России процедур измерения публикационной результативности на основе международных библиометрических индексов в российском академическом сообществе до сих пор не сложилось единого мнения.

Ряд исследователей утверждает, что такая оценка эффективности работы ученых и преподавателей искажает реальную картину, поскольку в ней учитываются только англоязычные публикации. Проблема усугубляется низкой степенью интегрированности российских ученых в мировое научное сообщество, слабой представленностью российских журналов в иностранных индексах цитирования, а также проблемами корректной транслитерации русских имен и фамилий [Evdokimov и др., 2014; Болотов и др., 2014; Оганов, Трущелев, 2012]. Даже в работе внутрироссийских систем цитирования случаются технические проблемы, связанные, например, с опечатками в фамилиях, неправильным указанием аффилиации авторов и т.п., и неизбежно приводящие к искажению результатов [Иванова, 2011. С. 62]. В зарубежных индексах риск таких искажений возрастает на порядок. Другой тип искажений обусловлен явным «перекосом» публикационной активности в пользу естественных и точных наук. В отличие от них, для ученых социально-гуманитарных

направлений научная статья не всегда является основным результатом деятельности [Болотов и др., 2014. С. 243–245]. Помимо конкретных международных индексов цитирования, критике подвергается и сама система стимулирования научно-педагогических кадров, привязанная к показателям публикационной активности. В частности, утверждается, что в сочетании с архаичной организационной системой науки и образования внедрение жестких требований к числу публикаций приводит к снижению их уровня и неэтичным способам достижения нужных результатов (повторная публикация старых статей, условное соавторство, самоцитирование и цитирование «по договоренности» и т.п.) [Демина, 2014. С. 133–135].

Тем не менее нельзя не признать, что показатели публикационной активности и цитируемости плотно вошли в современную систему оценки результатов работы научных сотрудников, профессорско-преподавательского состава, а также научных и образовательных организаций. На общемировом уровне прямая связь между вкладом того или иного автора в науку и показателями его цитируемости практически не подвергается сомнениям. Успешная интеграция российских исследователей в мировую науку, в свою очередь, неразрывно связана с принятием действующих в ней «правил игры», которые во многом завязаны именно на библиометрические индикаторы в качестве измерителя научной продуктивности [Савинов, 2012. С. 152–155].

Вопросы объективного измерения публикационной активности приобретают особую актуальность в сфере принятия решений о финансировании научных исследований и разработок и в целом – деятельности научных и образовательных организаций. Это тем более важно, что увеличение (или сохранение) размеров бюджетного финансирования нередко расширяет (сохраняет) возможности для развития целого ряда направлений исследований, проведения НИОКР, расширения трудовых коллективов, развития внутрироссийских и международных научных связей [Брумштейн и др., 2013. С. 126].

Положительная связь между объемами расходов на науку (в абсолютном и относительном выражении) и продуктивностью научных изысканий, измеряемых в том числе показателями публикационной активности, подтверждается в большинстве современных исследований при анализе как на микро- [Иванова,

2011; Turko и др., 2016], так и на макроуровне [Москалева, 2014; Ivanov et al., 2014]. Впрочем, некоторые исследователи не обнаруживают связи между указанными показателями [Кириллова, Солошенко, 2012. С. 171–172].

Возможно, это объясняется тем, что дополнительное финансирование может способствовать как активизации реальной научной деятельности и росту продуктивности, так и распространению ее имитации, в том числе за счет роста числа публикаций, не подкрепленных реальными научными результатами.

Публикационная активность в основном измеряется на уровне отдельных преподавателей, факультетов, университетов и т.п., что, с одной стороны, вполне логично, ведь именно они и являются единицами оценки эффективности научной деятельности. С другой стороны, решения о финансировании науки, как правило, принимаются на макроуровне, и в этом смысле было бы логично иметь сопоставимый уровень показателей. Между тем данные о расходах на НИР в разрезе отдельных университетов зачастую являются недоступными, а данные о публикационной активности нечасто агрегируются на региональном уровне.

Необходимость рассматривать динамику показателей публикационной активности на региональном уровне отмечал Е. Задереев [Задереев, 2010]. Некоторые шаги в этом направлении сделали А.Н. и Н.А. Демьяненко, которые на основе ряда показателей публикационной активности по экономическим дисциплинам¹ выделили 50 центров экономической науки в Азиатской России. Применяв кластерный подход, они разделили эти центры на группы, выделив центры национального уровня (Екатеринбург, Новосибирск, Хабаровск), межрегиональные (Иркутск, Уфа, Владивосток), а также регионального и локального уровней [Демьяненко, Демьяненко, 2014. С. 134–136].

Л. Явей предложил свою методику расчета региональной публикационной активности посредством нормированных интегральных оценок на основе 36 индикаторов РИНЦ по университетской статистике публикаций и цитирований (общее

¹ Использовался массив данных Научной электронной библиотеки за 2005–2013 гг., представленный на платформе eLIBRARY по рассматриваемым макрорегионам и включающий в том числе такую информацию, как: все статьи рубрики «Экономика. Экономические науки», опубликованные в научных журналах, зарегистрированных в РИНЦ.

число публикаций за пять лет, число авторов публикаций, число цитирований в РИНЦ и т.д.). Автор апробировал свой подход на показателях университетов Центрального федерального округа и заключил, что он может быть представлен в качестве одной из основных составляющих региональной конкурентоспособности [Явей, 2017. С. 60]

Изучением проблемы региональной научной дифференциации через анализ публикационной активности и цитирования занимаются также зарубежные коллеги. В частности, G. Hu, S. Carley, L. Tang, исследовав показатели канадских ученых в области нанотехнологий (в том числе были использованы элементы теории графов), пришли к выводам о наличии регионального дисбаланса в научной активности, проявляющегося в концентрации большинства научных центров вдоль американо-канадской границы [Hu et al., 2012. P. 560]. В ряде работ показатели публикационной активности агрегируются и на национальном уровне [Ivanov et al., 2014].

Таким образом, необходимо признать наличие определенного прогресса в исследованиях публикационной активности на региональном уровне. Тем не менее, на наш взгляд, накопленного задела пока недостаточно для выделения данной группы показателей в самостоятельный объект постоянного мониторинга и анализа, что вызвано в том числе недооценкой их значимости для планирования и осуществления государственной политики на субнациональном уровне, а также для формирования «научного имиджа» региона.

Описание данных

Среди показателей публикационной активности часто выделяются: число опубликованных научных работ в абсолютном или относительном выражении; количество цитирований в абсолютном или относительном выражении; специальные показатели (например, Индекс Хирша) и другие.

Основными источниками данных являются реферативные базы данных Web of Science (WoS) (с 2016 г. управляется американской компанией Clarivate Analytics), Scopus компании Elsevier (Нидерланды); поисковая система Google Scholar; Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), созданный на основе

Научной электронной библиотеки (НЭБ) eLIBRARY.ru, и ряд других интеграторов.

Показатель цитируемости научных работ, несомненно, является важным индикатором развития научной деятельности. Тем не менее его объективность спорна из-за очевидных возможностей по его искусственному увеличению (самоцитирование, взаимное цитирование по договоренности и т.д.). Индекс Хирша и другие индексы, расчет которых основан на показателях цитирования, также подвержены подобным искажениям. Более того, эти индексы являются, прежде всего, индивидуальным индикатором и их сложно агрегировать на региональном уровне.

Показатели, основанные на числе публикаций, также относятся к спорным в связи с распространенностью так называемого «условного соавторства», когда в качестве одного из авторов указываются персоны, не принимавшие активного участия в проведении исследования и написании статьи (научные руководители, непосредственные начальники и т.п.). Из-за того, что такие условные соавторы, как правило, представляют один и тот же регион (и часто – одну организацию), эти искажения в достаточной мере нивелируются при агрегировании на субнациональном уровне. Несмотря на это, показатели числа публикаций, пожалуй, чаще других используются в исследованиях публикационной активности, что делает их ключевыми индикаторами и для настоящей статьи.

В своей работе мы опирались на данные из нескольких источников. В первую очередь это информация о публикационной активности вузов в российских регионах, представленная в Научной электронной библиотеке (eLIBRARY) – крупнейшей русскоязычной онлайн-библиотеке с открытым доступом. На настоящий момент в ней хранится самое большое количество (более 29 млн) научных публикаций из России и стран СНГ, кроме того, она интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ), который был создан Министерством образования и науки Российской Федерации.

В то же время при рассмотрении данных на уровне отдельных организаций по регионам мы столкнулись с необходимостью выделить из всего массива публикаций те, что аффилированы с *вузами*. Дело в том, что eLIBRARY содержит данные о публикационной активности не только вузов, но и научных институтов,

а также коммерческих, правительственных организаций, многие из которых ведут активную исследовательскую деятельность. Мы же решили сосредоточить свое внимание именно на показателях вузовской науки. Во-первых, это согласуется с общемировой практикой, при которой научная/публикационная деятельность осуществляется именно в вузах (университетах). Во-вторых, вузы представляют дополнительный интерес для дальнейших исследований с точки зрения вышеупомянутого конфликта между преподавательской и научной деятельностью. Для того чтобы оценить публикационную активность именно вузов, был использован следующий алгоритм. На первом шаге мы собрали список образовательных организаций для каждого региона с портала «Национальный центр по мониторингу инновационной инфраструктуры научно-технической деятельности и региональных инновационных систем» (НИИЦ)². Таким образом, в фокус исследования попали только те образовательные организации, что официально признаны частью национальной инновационной системы.

Здесь необходимо пояснить ряд моментов. Во-первых, перечень НИИЦ содержит в основном университеты, и лишь в отдельных регионах в него включены также академии и институты. Во-вторых, из своей выборки мы специально исключили колледжи из-за их относительно невысокой публикационной активности (на сегодняшний день в eLIBRARY зарегистрированы около 80 колледжей, и только у 35 из них насчитывается 10 и более публикаций). В-третьих, безусловно, нужно иметь в виду, что региональная инновационная активность сконцентрирована не только в вузах, хотя некоторые из них занимают доминирующее положение по данному аспекту в своих регионах. Но именно вузы (университеты, академии), помимо инновационной деятельности как таковой, ведут научно-исследовательскую работу, результаты которой выражаются через соответствующую публикационную активность, которая является предметом изучения авторов.

На втором шаге для отобранного перечня вузов были получены значения показателей публикационной активности из Научной электронной библиотеки. С сайта eLIBRARY были

² Портал находится в ведении Министерства образования и науки РФ и призван обеспечить комплексный подход к мониторингу региональных инновационных систем России

выбраны данные по соответствующим университетам. Так как при регистрации авторов в библиотеке может быть указана аффилиация лишь с одной организацией, проблемы двойного счета не должно было возникнуть. На третьем шаге значения полученных показателей были агрегированы на региональном уровне для измерения публикационной активности каждого региона, чтобы обеспечить сопоставимость с официальной статистикой по инновационным и экономическим показателям субъектов РФ. Таким образом, единицей наблюдения в нашем исследовании становится регион.

Данные eLIBRARY о публикационной активности позволяют дифференцировать ее по статусу работ на три основные группы: статьи в журналах, индексируемых в международных системах (Scopus и Web of Science); статьи в журналах, входящих в перечень Высшей аттестационной комиссии (ВАК); статьи в изданиях, индексируемых в РИНЦ.

Полученные таким способом данные мы сопоставили с показателями Росстата о расходах на НИОКР³ в регионах за пять лет – с 2010 по 2015 гг. По нашему мнению, такой подход позволяет оценить эффективность финансирования науки в регионах.

Из-за отсутствия некоторых данных нам не удалось осуществить сплошное обследование всех 85 российских регионов. Так, по ряду регионов в сборниках Росстата имеются пропущенные значения показателей как за весь период (2010–2015 гг.), так и за отдельные годы (Ненецкий и Чукотский АО, Республика Крым, г. Севастополь). Кроме того, в исследование не вошли данные по Ленинградской области и Ямало-Ненецкому АО, так как в соответствии с информацией НИАЦ в них отсутствуют самостоятельные вузы. Таким образом, наша выборка охватывает 79 из 85 субъектов Федерации.

Ограничение периода исследования рамками 2010–2015 гг. обусловлено особенностями эволюции системы индексации изданий в РИНЦ. Данные были собраны авторами в 2016 г., а в 2017–2018 гг. некоторая часть изданий была исключена из РИНЦ из-за возникших сомнений в их добросовестности. Такая мера, безусловно, позволит в перспективе повысить уровень доверия к этому индексу, но она же вынудила нас ограничить

³ Ежегодный стат. сборник «Регионы России». Глава 21 «Наука и инновации».

временные рамки исследования 2015 г. Мы решили, что с точки зрения анализа поведения профессорско-преподавательского состава российских вузов ранее собранные данные являются более наглядными, ведь именно на них ученые ориентировались при выборе своей публикационной стратегии в тот период.

Публикационная активность может быть измерена как в абсолютных, так и в относительных величинах. И те и другие важны, но вторые лучше подходят для оценки эффективности научной деятельности. Поэтому мы в своем анализе использовали именно относительный показатель: количество публикаций в расчете на одного автора – сотрудника университета в соответствующем регионе. При этом для подсчета числа авторов за основу взят показатель «Число авторов, имеющих публикации на elibrary.ru», который представлен в НЭБ для каждой организации.

В таблице 1 представлены описательные статистики основных показателей публикационной активности в относительном выражении. Для их расчета панель сначала делилась по временному признаку (были получены шесть кросс-секционных выборок по 79 регионов в каждой), затем по всей совокупности регионов в каждой выборке был рассчитан стандартный набор статистик при сохранении региона в качестве единицы наблюдения. Среднее значение числа публикаций рассчитывалось как среднее арифметическое, а медиана, стандартное отклонение, минимум и максимум – в соответствии со своими привычными определениями.

На основе анализа описательных статистик можно сделать несколько наблюдений относительно публикационной активности в российских регионах.

Во-первых, число публикаций РИНЦ превышает число публикаций как в журналах из перечня ВАК, так и индексируемых Web of Science и Scopus. Причины очевидны: любой ВАКовский журнал включается в РИНЦ, но не каждое РИНЦевское издание входит в перечень ВАК. Публикации в изданиях, индексируемых в Web of Science и Scopus, учитываются в базе eLIBRARY не в полной мере, что частично объясняет их относительно небольшое количество в российских регионах. Кроме того, процесс публикации научной работы в международном журнале является более трудоемким и затратным по сравнению с публикацией статьи в журнале из перечня ВАК или РИНЦ.

Таблица 1. Описательные статистики относительных индикаторов публикационной активности, агрегированных на уровне 79 регионов России в 2010–2015 гг.

| Статус публикации | Год | Среднее значение | Медиана | Стандартное отклонение | Минимум | Максимум |
|-------------------|------|------------------|---------|------------------------|---------|----------|
| Scopus / WoS | 2010 | 0,12 | 0,09 | 0,09 | 0,00 | 0,51 |
| | 2011 | 0,12 | 0,09 | 0,09 | 0,00 | 0,51 |
| | 2012 | 0,11 | 0,09 | 0,09 | 0,01 | 0,56 |
| | 2013 | 0,11 | 0,08 | 0,09 | 0,00 | 0,58 |
| | 2014 | 0,12 | 0,09 | 0,10 | 0,00 | 0,55 |
| | 2015 | 0,13 | 0,11 | 0,10 | 0,02 | 0,52 |
| ВАК | 2010 | 1,04 | 1,00 | 0,22 | 0,48 | 1,65 |
| | 2011 | 1,18 | 1,17 | 0,25 | 0,61 | 1,97 |
| | 2012 | 1,18 | 1,15 | 0,28 | 0,62 | 2,03 |
| | 2013 | 1,08 | 1,04 | 0,25 | 0,52 | 1,77 |
| | 2014 | 0,99 | 0,98 | 0,23 | 0,36 | 1,77 |
| | 2015 | 0,92 | 0,90 | 0,24 | 0,35 | 2,09 |
| РИНЦ | 2010 | 2,35 | 2,35 | 0,28 | 1,67 | 3,37 |
| | 2011 | 2,56 | 2,54 | 0,37 | 1,84 | 4,19 |
| | 2012 | 2,63 | 2,56 | 0,37 | 1,73 | 3,67 |
| | 2013 | 2,65 | 2,64 | 0,38 | 1,79 | 3,81 |
| | 2014 | 2,84 | 2,81 | 0,46 | 2,02 | 4,61 |
| | 2015 | 3,26 | 3,09 | 0,70 | 1,86 | 5,98 |

Источник: расчеты авторов на основе данных eLIBRARY.ru.

Во-вторых, независимо от статуса публикации, каждый год наблюдается превышение среднего значения над медианой, что говорит о наличии «выбросов справа», т.е. регионов-лидеров, чьи показатели публикационной активности значительно выше, чем у остальных.

В-третьих, публикационная активность имеет разную динамику среднего значения и медианы по годам в зависимости от статуса анализируемых публикаций. Сама по себе вариация по времени может служить сигналом значимости временных характеристик (например, принятие определенного закона или реализация государственной поддержки университетов может оказывать одинаковое влияние на все регионы сразу). Если

по публикациям РИНЦ наблюдается существенный рост их относительного количества, то публикации в Scopus/Web of Science остаются практически на неизменном уровне, а число публикаций ВАК снижается. Это может быть результатом реакции академического сообщества на ужесточение требований в области публикационной активности, увязанных на те или иные индексы цитирования.

В-четвертых, отношение стандартного отклонения к среднему (т.е. коэффициент вариации) имеет наибольшие значения для публикаций уровня Scopus/Web of Science, средний – для публикаций уровня ВАК, наименьший – для публикаций уровня РИНЦ. Можно сказать, что в определенной степени межобъектная вариация наблюдается для любого из трех статусов показателей публикационной активности, что указывает на значимость влияния индивидуальных характеристик российских регионов на их публикационную активность.

Анализ факторов публикационной активности

Важным вопросом при оценке публикационной активности в субъектах РФ является анализ их однородности, степени схожести рассматриваемых регионов с точки зрения данного показателя. Для ответа на этот вопрос приведенный анализ описательных статистик может быть дополнен графическим анализом с использованием различных типов графиков.

Так, на рисунке 1 представлен график распределения регионов России по показателю количества публикаций в расчете на одного автора в 2015 г. Видно, что в нашей стране практически отсутствуют регионы с низким количеством «РИНЦевских» публикаций (большая часть регионов сгруппировалась в правой части графика). Также видно, что в России отсутствуют регионы с нулевым количеством «ВАКовских» публикаций, однако по этому показателю распределение регионов на графике сместилось левее по сравнению с распределением публикаций РИНЦ. В то же время график распределения публикаций уровня Scopus и Web of Science смещен влево, что говорит о большом числе регионов с низким количеством публикаций данного статуса (в правой части графика распределения регионы отсутствуют).

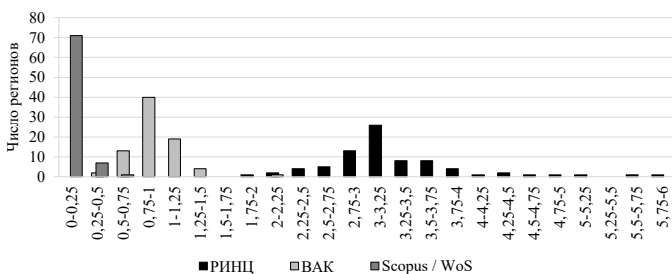


Рис. 1. Распределение общего числа регионов РФ по интервалам средних значений публикаций на одного автора в 2015 г.

Также интересно выяснить, менялась ли как-то межрегиональная дифференциация в течение рассматриваемого периода. На рисунке 2 представлена диаграмма рассеяния, позволяющая частично прояснить данный вопрос.



Рис. 2. Зависимость числа публикаций 2015 г. от предшествующей публикационной активности 2010 г.

На ее основе можно сделать предварительный вывод о прямой взаимосвязи между публикационной активностью в 2010 г. и в 2015 г. То есть можно предположить, что субъекты РФ, которые характеризовались высокими и низкими значениями данных показателей в 2010 г., остались таковыми и в 2015 г.

Объективная оценка публикационной активности важна в процессе осуществления финансирования научно-исследовательских работ, так как дает некоторое представление об эффективности расходов на науку. В первом приближении взаимосвязь между публикационной активностью и финансированием науки в регионах может быть установлена путем оценки коэффициентов парной корреляции и визуализирована с помощью диаграмм рассеяния, одна из которых представлена на рисунке 3.



Рис. 3. Расходы на НИР и публикационная активность в 2010–2015 гг.

На рисунке видно, что низкая вариация в показателях публикационной активности уровней ВАК и РИНЦ не позволяет проследить связь между финансированием науки и публикационной активностью. В то же время между подушевыми расходами на НИР и числом публикаций уровня Scopus и Web of Science на одного автора заметна прямая взаимосвязь.

Визуальный анализ диаграмм рассеяния может быть дополнен построением регрессий индикаторов публикационной активности в 2015 г. (в разрезе по различным статусам публикаций) на значение аналогичных индикаторов в 2010 г. и средние подушевые расходы на НИР в 2010–2015 гг. Результаты регрессий представлены в таблице 2.

Таблица 2. Регрессионный анализ конвергенции российских регионов по уровню публикационной активности (зависимая переменная – число публикаций в расчете на одного автора в 2015 г.)

| Регрессор | Результаты оценки регрессий в разрезе статусов публикаций | | |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|
| | Scopus / Web of Science | ВАК | РИНЦ |
| Число публикаций в расчете на одного автора в 2010 г. | 0,803 (0,084) *** | 0,388 (0,111) *** | 0,657 (0,163) *** |
| Средние подушевые расходы на НИР в 2010–2015 гг. | 0,124 (0,042) ** | 0,054 (0,020) ** | 0,007 (0,016) |
| Константа | -0,416 (0,198) * | -0,129 (0,025) *** | 0,596 (0,139) *** |
| Коэффициент R ² | 0,713 | 0,242 | |

Источник: расчеты авторов.

Примечание 1. Все переменные логарифмированы.

Примечание 2. В скобках даны значения стандартных ошибок коэффициентов. Символ *** означает, что соответствующий коэффициент статистически значим на уровне 0,1%, ** – 1%, * – 5%. Отсутствие символа означает, что коэффициент статистически не значим.

На основе проведенного регрессионного анализа выводы о наличии прямой связи между уровнем публикационной активности в 2010 и 2015 гг. подтвердились. При оценке регрессий с показателем публикационной активности в 2015 г. в качестве зависимой переменной коэффициент при числе публикаций в 2010 г. оказался статистически значимым на уровне 0,1%, независимо от статуса публикации. Однако стоит заметить, что наиболее выражена данная зависимость при оценке публикаций уровня Scopus и Web of Science, что позволяет сделать вывод о том, что именно по этому показателю наиболее ярко проявляется и сохраняется дифференциация российских регионов. При оценке регрессий для публикационной активности на уровне ВАК и РИНЦ величины соответствующих коэффициентов заметно ниже, однако они все еще положительны и значимы (значимое и отрицательное значение могло бы свидетельствовать о наличии конвергенции российских регионов по показателям публикационной активности).

Кроме того, можно отметить наличие статистически значимой взаимосвязи между средними подушевыми расходами в период 2010–2015 гг. и количеством публикаций в расчете на одного автора в 2015 г. для публикаций статусов Scopus / WoS и ВАК (коэффициенты положительные и статистически значимы на уровне 1%). Таким образом, увеличение финансирования науки в период 2010–2015 гг. привело к возрастанию публикационной активности на этих двух уровнях в 2015 г. А вот взаимосвязь между публикациями уровня РИНЦ и расходами на науку не подтвердилась, что может говорить, например, о том, что данный уровень публикаций не всегда учитывается при отчетах по грантам и т.п.

Классификация субъектов РФ по уровню публикационной активности

Рассматриваемые показатели публикационной активности можно использовать для классификации российских регионов по ее уровню для выявления дифференциации в траекториях их развития. В научной литературе можно встретить примеры такой классификации, проведенной как на уровне отдельных университетов [Абанкина и др., 2013. С. 48–52], так и для регионов [Терещенко, Щербаков, 2018]. Применимыми для означенных целей можно считать и разработки в области классификации региональных инновационных систем [Голиченко, Щепина, 2009; Голиченко, Балычева, 2013].

Классификация может осуществляться путем построения разного рода рейтингов с последующим выделением граничных значений рейтинговых показателей для разделения объектов на группы, либо методом кластеризации объектов по ряду исследуемых индикаторов. Возможности построения рейтинга российских регионов по уровню публикационной активности исследованы авторами в одной из предыдущих работ [Терещенко, Щербаков, 2018], здесь мы хотим использовать кластерный подход.

Для кластеризации были выбраны два критерия: начальный уровень публикационной активности (показатели числа публикаций трех различных статусов в расчете на одного работника на 2010 г.) и темпы роста данных индикаторов за весь период (2010–2015 гг.).

В основе любой кластеризации лежит определение «расстояния» – меры отличия между каждой парой объектов (в нашем случае – регионов). Обычно для этих целей используется Евклидово расстояние. Для случая N индикаторов применяется следующая формула:

$$d_{ij} = \sqrt{N \sum_{k=1}^N (x_{ki} - x_{kj})^2} ,$$

где d_{ij} – расстояние между объектами i и j ,

x_{ki} , x_{kj} – значения k -го индикатора для объектов i и j соответственно.

С учетом разных единиц измерения, используемых для кластеризации признаков, для корректности расчетов их необходимо сначала масштабировать по формуле:

$$x_{ki} = \frac{x_{ki}^0 - \bar{x}_k^0}{sd(x_k^0)} ,$$

где x_{ki}^0 – изначальное, не масштабированное значение показателя для i -го объекта,

\bar{x}_k^0 – среднее значение данного показателя по всем объектам,
 $Sd(x_k^0)$ – стандартное отклонение данного показателя.

После проведения предварительных преобразований основная задача процедуры кластеризации сводится к выделению некоторого количества групп (кластеров) с минимальным расстоянием между объектами внутри каждой из них. То есть мы должны обеспечить однородность кластеров при разумном их количестве. Ориентиром

при этом может служить, скажем, общая по всем кластерам сумма квадратов расстояний внутри каждого из них. Наиболее разумным в данном исследовании представляется выделение пяти кластеров: меньшее их количество приводит к существенному снижению их однородности, а большее хуже поддается содержательной интерпретации тенденций в развитии региональной публикационной активности, а также приводит к значительным различиям кластеров по количеству объектов (регионов). Основные характеристики пяти полученных кластеров представлены в таблице 3.

Таблица 3. Характеристика кластеров российских регионов по публикационной активности в 2010–2015 гг.

| Кластер | Число регионов | Среднее число публикаций в расчете на одного работника в 2010 г. | | | Темпы прироста числа публикаций на одного сотрудника в 2010–2015 гг. | | | Средние подушевые расходы на НИР в 2010–2015 гг. |
|---------|----------------|------------------------------------------------------------------|-------|------|----------------------------------------------------------------------|---------|-------|--------------------------------------------------|
| | | Scopus / WoS | ВАК | РИНЦ | Scopus / WoS | ВАК | РИНЦ | |
| 1 | 9 | 0,307 | 1,21 | 2,49 | -0,0816 | -0,179 | 0,241 | 4,75 |
| 2 | 23 | 0,105 | 0,973 | 2,27 | 0,529 | -0,0379 | 0,472 | 1,88 |
| 3 | 19 | 0,076 | 1,25 | 2,54 | 0,0622 | -0,234 | 0,282 | 0,794 |
| 4 | 22 | 0,11 | 0,921 | 2,12 | -0,184 | -0,159 | 0,406 | 1,83 |
| 5 | 5 | 0,0845 | 0,736 | 2,73 | 0,215 | 0,538 | 0,55 | 2,57 |

Источник: расчеты авторов.

В таблице основные критерии, по которым осуществлялась кластеризация регионов, дополняются показателем подушевых расходов на НИР, что позволяет делать некоторые содержательные выводы о факторах, влияющих на дифференциацию российских регионов в публикационной активности.

Таким образом, выделены следующие кластеры с условными названиями:

Кластер 1 – «Лидеры, теряющие эффективность».

Субъекты РФ: Ивановская и Костромская области, Красноярский край, г. Москва, Московская, Мурманская, Новосибирская, Свердловская и Ярославская области.

Основные характеристики. 2010 г.: все рассматриваемые показатели на высоком уровне, при этом показатели уровня Scopus/WoS – существенно выше остальных групп. 2010–2015 гг.: отрицательные, хотя небольшие, темпы роста публикаций Scopus/WoS, отрицательные темпы роста числа публикаций ВАК, положительные и низкие темпы роста числа

публикаций РИНЦ. Наблюдаются самые большие подушевые расходы на НИР.

Кластер 2 – «Середняки, адаптирующиеся к новым реалиям».

Субъекты РФ: Алтайский край, Амурская, Белгородская, Волгоградская области, Еврейская АО, Калининградская, Кемеровская, Курская, Омская, Оренбургская, Пензенская области, Пермский и Приморский края, республики Коми, Саха (Якутия), Северная Осетия и Татарстан, Рязанская область, г. Санкт-Петербург, Ставропольский край, Томская область, Удмуртия, Ханты-Мансийский АО.

Основные характеристики. 2010 г.: среднее количество публикаций всех видов. 2010–2015 гг.: самые высокие среди всех кластеров темпы роста числа публикаций Scopus/WoS, высокие темпы роста числа публикаций РИНЦ, отрицательные темпы роста числа публикаций ВАК. Средние относительно других групп подушевые расходы на НИР.

Кластер 3 – «Стагнирующие».

Субъекты РФ: Астраханская, Владимирская, Воронежская области, Забайкальский, Камчатский, Краснодарский края, Курганская и Липецкая области, Марий Эл, Новгородская и Орловская области, республики Адыгея, Башкортостан, Бурятия, Дагестан, Хакасия, Тамбовская область, Хабаровский край, Чувашия.

Основные характеристики. 2010 г.: худшая ситуация с точки зрения публикаций в Scopus/WoS, число публикаций ВАК и РИНЦ – на среднем уровне. 2010–2015 гг.: почти незаметный рост числа публикаций Scopus/WoS, отрицательные темпы роста числа публикаций ВАК, низкие темпы роста числа публикаций РИНЦ. Самые низкие подушевые расходы на НИР.

Кластер 4 – «Отстающие и не адаптировавшиеся».

Субъекты РФ: Архангельская, Брянская, Вологодская, Иркутская, Кировская, Магаданская области, Мордовия, Нижегородская и Псковская области, республики Алтай, Калмыкия, Карелия, Тыва, Ростовская, Самарская, Саратовская, Сахалинская, Смоленская, Тверская, Тульская, Ульяновская, Челябинская области.

Основные характеристики. 2010 г.: средние показатели по всем публикациям.

2010–2015 гг.: отрицательные темпы Scopus/WoS (худший из всех показателей), отрицательный ВАК, положительный РИНЦ. Средние расходы на НИР.

Кластер 5 – «Догоняющие с ориентацией на внутренний рынок».

Субъекты РФ: Кабардино-Балкария, Калужская область, Республика Ингушетия, Тюменская область, Чеченская Республика.

Основные характеристики. 2010 г.: одни из худших показателей числа публикаций в Scopus/WoS, худшие на уровне ВАК, лучшие по числу публикаций РИНЦ. 2010–2015 гг.: вторые по темпам Scopus/WoS, единственные с положительными темпами ВАК, лучшие по темпам роста числа публикаций РИНЦ. Вторые по подушевым расходам на НИР.

Заключение

Очевидно, что на сегодняшний день широкое применение показателей публикационной активности на всех уровнях анализа является общепринятой в мире практикой, которая в том числе позволяет получить относительную оценку динамики развития российской науки, сопоставить её с зарубежными аналогами. Введение в научный оборот субнационального уровня исследования позволит проводить более качественный анализ в данной области, осуществлять целевую и более точечную политику финансирования регионов, особенно учитывая существенную региональную дифференциацию. Предложенный подход в работе был усилен проведением кластеризация регионов России по уровню публикационной активности. Полученные результаты также могут использоваться для повышения эффективности государственных региональной, инновационной политик.

Литература

Абанкина И.В., Алескеров Ф.Т., Белоусова В.Ю., Гохберг Л.М., Зиньковский К.В., Кисельгоф С.Г., Швыдун С.В. Типология и анализ научно-образовательной результативности российских вузов // Форсайт. 2013. Т. 7. № 3. С. 48–62.

Болотов В.А., Квелидзе-Кузнецова Н.Н., Лаптев В.В., Морозова С.А. Индекс Хирша в российском индексе научного цитирования // Вопросы образования. 2014. № 1. С. 241–262.

Брумштейн Ю.М., Яковлева Л.В., Кузьмина А.Б. Научный имидж региональных ВУЗов: общий анализ проблематики управления // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2013. № 1. С. 125–133.

Гареев Р.Р. Научно-исследовательская деятельность современного преподавателя российского ВУЗа: проблемы и возможные решения // Человеческий капитал и профессиональное образование. 2017. № 4. С. 77–83.

Голиченко О.Г., Щепина И.Н. Анализ результативности инновационной деятельности регионов России // Экономическая наука современной России. 2009. № 1 (44). С. 77–95.

Голиченко О.Г., Балычева Ю.Е. Взаимосвязь патентной и инновационной деятельности компаний в регионах РФ // Инновации. 2013. № 3 (173). С. 46–53.

Демина И.Н. Сравнительные характеристики публикационной активности ученых социально-гуманитарного профиля: проблемы и решения // Вопросы теории и практики журналистики. 2014. № 4. С. 131–146.

Демьяненко А.Н., Демьяненко Н.А. О географии экономической науки в Азиатской России // Пространственная экономика. 2014. № 4. С. 120–147.

Дородонова Н.В. Публикационная активность ученых – важный критерий оценки качества и результативности исследований // Право. Законодательство. Личность. 2012. Т. 14. № 1. С. 129–132.

Задереев Е. Библиометрия в оценке научной активности регионов и ряд мер по стимулированию научной активности // Президент России молодым ученым и специалистам. 22 сентября 2010 г. URL: http://www.youngscience.ru/includes/periodics/news_left/2010/0922/00005868/detail.shtml (дата обращения: 11.10.2018).

Иванова Е.А. Использование показателей публикационной активности ученых в практике управления наукой (обзор обсуждаемых проблем) // Социология науки и технологий. 2011. Т. 2. № 4. С. 61–72.

Калинкин М.Н., Джулай Г.С. Наукометрические показатели в системе организации науки и оценке эффективности научной деятельности вузов // Верхневолжский медицинский журнал. 2013. Т. 11. № 4. С. 4–5.

Кириллова О.В., Солошенко Н.С. Сравнительный анализ России и стран Восточной Европы по публикационной активности и цитированию // Вопросы образования. 2012. № 1. С. 148–175.

Макарова Л.Н. Научная деятельность как необходимое условие продуктивности развития индивидуального стиля преподавателя ВУЗа // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. 2010. № 6. С. 101–110.

Москалева О.В. Рейтинги университетов и научные журналы // Научная периодика: проблемы и решения. 2014. № 4. С. 9–20.

Оганов Р.Г., Труцелёв С.А. Наукометрические подходы к анализу результатов научно-исследовательской деятельности // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2012. Т. 11. № 2. С. 90–95.

Рыкова И.Н. Подходы к определению результативности научно-исследовательской деятельности в России // Научно-исследовательский финансовый институт. Финансовый журнал. 2013. № 3 (17). С. 73–88.

Савинов Л.В. Российская политология и ее наукометрические показатели // Полис. Политические исследования. 2012. № 3. С. 151–162.

Семисорова К.Н. Юридическая наукометрия: эффективное управление юридической наукой // Актуальные проблемы российского права. 2014. № 11. С. 2635–2646.

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.

Явей Л. Методика расчета региональной публикационной активности и цитируемости на примере университетов Центрального федерального округа РФ // Информация и инновации. 2017. № 1–2. С. 50–60.

Evdokimov V.I., Goryachkina T.G., Leonov B.I. Analysis of Publication Activity in the Field of Biomedical Engineering in 2003–2012. Biomedical Engineering. 2014. № 1 (48). Pp. 1–8.

Hu G., Carley S., Tang L. Visualizing nanotechnology research in Canada: evidence from publication activities, 1990–2009. The Journal of Technology Transfer. 2012. № 4 (37). Pp. 550–562.

Ivanov V.V., Libkind A.N., Markusova V.A. Publication activity and research cooperation between higher education institutions and the Russian Academy of Sciences. Herald of the Russian Academy of Sciences. 2014. № 1 (84). Pp. 28–34.

Teodorescu D. Correlates of faculty publication productivity: A cross-national analysis. *Higher Education*. 2000. № 39. Pp. 201–222.

Turko T., Bakhturin G., Began V., Poloskov S., Gudym D. Influence of the program “5-top100” on the publication activity of Russian universities. *Scientometrics*. Vol. 109. 2016. № 2. Pp. 769–782.

Статья поступила 20.03.2019.

Для цитирования: *Терещенко Д.С., Щербаков В.С.* Статистический анализ дифференциации российских регионов по уровню публикационной активности// ЭКО. 2019. № 9. С. 132-154. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2019-9-132-154.

Summary

Tereshchenko, St. Petersburg School of Economics and Management, HSE Campus in St. Petersburg, St. Petersburg, Shcherbakov, V.S., Cand. Sci. (Econ.), Dostoevsky Omsk State University, Omsk

Statistical Analysis of Differentiation Between Russian Regions by Level of Publications

Abstract. Nowadays, efficiency of scientific work is widely measured by publication performance. This procedure is mostly implemented on a micro level only: a scientist, a department, a university, etc. At the same time, there is no systemic mechanism or measurement structure on a sub-national level while other indices, including expenditures on scientific research are determined and planned on the regional level. This article proposes inter-temporal and inter-regional empirical analyses of the above-mentioned phenomenon on the subnational level of the Russian Federation. The authors argue that such an approach could be quite useful and effective for monitoring the situation on the sub-national level as it could create some additional opportunities. The research also embraces the cluster analysis of regional publications in the Russian Federation. The authors pay special attention to regional differentiation by Scopus/Web of Science, HAC and RSCI publications.

Keywords: *publication activity; scientometric indices; regional science; regional economy; scientific activity; financing of science; research scientific works; clusters*

References

- Abankina, I., Aleskerov, F., Belousova, V., Gokhberg, L., Zinkovsky, K., Kiselgof, K., Shvydun, S. (2013). Typology and Analysis of Russian Universities' Performance in Education and Science Perspectives. *Forsait. Foresight-Russia*. Vol. 7. No. 3. Pp. 48–62. (In Russ.).
- Bolotov, V., Kvelidze-Kuznetsova, N., Morozova, S., Laptev, V. (2014). The h-Index in the Russian Science Citation Index. *Voprosy obrazovaniya. Educational Studies*. No. 1. Pp. 241–262. (In Russ.).
- Brumshteyn, Yu.M., Yakovleva, L.V., Kuzmina, A.B. (2013). Overview of scientific image issues encountered by regional universities. *Prikaspiiskii zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii. Caspian Journal: Management and High Technologies*. No. 1. Pp. 125–133. (In Russ.).
- Demina, I.N. (2014). Comparative characteristics of scientist's publication activity of social and humanitarian specialization: problems and solutions. *Voprosy teorii i praktiki zhurnalistiki. Theoretical and practical issues of journalism*. No. 4. Pp. 131–146. (In Russ.).
- Demyanenko, A.N., Demyanenko, N.A. (2014). About the Geographic Distribution of Economic Science in Asian Russia. *Prostranstvennaya ekonomika. Spatial Economics*. № 4. Pp. 120–147. (In Russ.).
- Dorodonova, N.V. (2012). Scientists' publication activity is an important criteria in measurement of researches' quality and effectiveness. *Pravo. Zakonodatel'stvo. Lichnost'*. Vol. 14. No. 1. Pp. 129–132. (In Russ.).
- Evdokimov, V.I., Goryachkina, T.G., Leonov, B.I. (2014). Analysis of Publication Activity in the Field of Biomedical Engineering in 2003–2012. *Biomedical Engineering*. No. 1 (48). Pp. 1–8;
- Gareev, R.R. (2017). Research activity of the modern teacher of the Russian higher education institution: problems and possible solutions. *Chelovecheskii kapital i professional'noe obrazovanie. Human capital and professional education*. No. 4. Pp. 77–83. (In Russ.).
- Golichenko, O.G., Shchepina, I.N. (2009). The Analysis of Innovation Activity Effectiveness of Russian Regions. *Ekonomicheskaya nauka sovremennoi Rossii. Economics of Contemporary Russia*. No. 1 (44). Pp. 77–95. (In Russ.).
- Golichenko, O.G., Balycheva, Yu.E. (2013). Interrelation Between Patenting and Innovation Activity of Firms in Russian Regions. *Innovatsii. Innovations*. No. 3 (173). Pp. 46–53. (In Russ.).
- Hu, G., Carley, S., Tang, L. (2012). Visualizing nanotechnology research in Canada: evidence from publication activities, 1990–2009. *The Journal of Technology Transfer*. No. 4 (37). Pp. 550–562.
- Ivanov, V.V., Libkind, A.N., Markusova, V.A. (2014). Publication activity and research cooperation between higher education institutions and the Russian Academy of Sciences. *Herald of the Russian Academy of Sciences*. No. 1 (84). Pp. 28–34.
- Ivanova, E.A. (2011). The use of indicators of publication activity of scientists in the practice of science management (review of the issues discussed). *Sotsiologiya*

nauki i tekhnologii. Sociology of science and technology. Vol. 2. No. 4. Pp. 61–72. (In Russ.).

Kalinkin, M.N., Dzhulay, G.S. (2013). Scientometric indexes in the systemic management of science and evaluation of research productivity in higher educational establishments. *Verkhnevolszhskii meditsinskii zhurnal. Upper Volga medical journal.* Vol. 11. No. 4. Pp. 4–5. (In Russ.).

Kirillova, O.V., Soloshenko, N.S. (2012). Comparative Analysis of Publication Activity and Citation Indexes in Russia and Eastern Europe. *Voprosy obrazovaniya. Educational studies.* No. 1. Pp. 148–175. (In Russ.).

Makarova, L.N. (2010). Research activities as a necessary condition of the efficiency of university teacher individual style development. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki. Belgorod State University Scientific bulletin.* No. 6. Pp. 101–110. (In Russ.).

Moskaleva, O.V. (2014). University Rankings and Scientific Journals. *Nauchnaya periodika: problemy i resheniya. Scholarly Communication Review.* No. 4. Pp. 9–20. (In Russ.).

Oganov, R.G., Trushchelev, S.A. (2012). Scientometric approaches to the analysis of research results. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. Cardiovascular Therapy and Prevention.* Vol. 11. № 2. Pp. 90–95. (In Russ.).

Rykova, I.N. (2013). Approaches to Measurement of Research Effectiveness in Russia. *Finansovyi zhurnal. Financial journal.* No. 3 (17). Pp. 73–88. (In Russ.).

Savinov, L.V. (2012). Russian political science and its scientometric indices. *Polis. Politicheskie issledovaniya. Polis. Political Studies.* No. 3. Pp. 151–162. (In Russ.).

Semisiorova, K.N. (2014). Legal scientometrics: the effective management of legal science. *Aktual'nye problemy rossiiskogo prava. Actual Problems of Russian Law.* No. 11. Pp. 2635–2646. (In Russ.).

Tereshchenko, D.S., Chsherbakov, V.S. (2018). Ranking Russian Regions Publication Activity. *Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta. Sotsial'no-ekonomicheskie i pravovye issledovaniya. Tyumen State University Herald. Social, Economic, and Law Research.* Vol. 4. No. 3. Pp. 213–230. (In Russ.).

Teodorescu, D. (2000). Correlates of faculty publication productivity: A cross-national analysis. *Higher Education.* № 39. Pp. 201–222.

Turko, T., Bakhturin, G., Began, V., Poloskov, S., Gudym, D. (2016). Influence of the program “5-top100” on the publication activity of Russian universities. *Scientometrics.* Vol. 109. No. 2. Pp. 769–782.

Yawei, L. (2017). Methodology of Calculation of Regional Publication Activity and Citability on the Example of Universities of the Central Federal District of the Russian Federation. *Informatsiya i innovatsii. Information and Innovations: Views, Trends, Prospects.* No. 1–2. Pp. 50–60. (In Russ.).

Zadereev, E. Bibliometry in assessing the scientific activity of the regions and a number of measures to stimulate scientific activity. *Prezident Rossii molodym uchenym I specialistam.* 22 sentyabrya 2010 g. Available at: http://www.youngscience.ru/includes/periodics/news_left/2010/0922/00005868/detail.shtml (accessed: 11.10.2018). (In Russ.).

For citation: Tereshchenko, D. S., Shcherbakov, V. S. (2019). Statistical Analysis of Differentiation Between Russian Regions by Level of Publications. *ECO.* No. 9. Pp. 132–154. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2019-9-132-154.