

НАУКОМЕТРИЯ. БИБЛИОМЕТРИЯ

УДК 001.816

DOI: 10.33186/1027-3689-2020-9-15-42

А. Е. Гуськов, Д. В. Косяков
ГПНТБ СО РАН, Новосибирск, Россия

Национальный фракционный счёт и оценка научной результативности организаций

Аннотация: Российская научная политика в 2012–2018 гг. оказалась весьма эффективной с точки зрения увеличения количества российских публикаций, индексируемых в Web of Science и Scopus. Обратной стороной этой медали стали сомнительные практики публикационной активности, находящиеся на грани норм научной этики и даже за ней, масштабность применения которых непросто оценить и невозможно отрицать. Один из возможных ответов на этот вызов наукометрической научной политике – переход от целочисленного к фракционному счёту публикаций. В статье вводится понятие национального фракционного счёта, который позволяет более объективно оценивать вклад организаций и отдельных исследователей в научный продукт страны и при этом не демотивирует участие в международных коллаборациях. На примере трёх групп – научные организации, университеты Проекта 5-100 и другие вузы – проведено детальное сравнение целочисленного и национального фракционного счёта в 2018 г., а также в динамике за период 2000–2018 гг. и по областям наук. Показано, что со временем результаты фракционного счёта всё больше отличаются от результатов целочисленного. Наибольшие различия фиксируются в группе ведущих университетов – участников Проекта 5-100, испытывавших самое сильное «наукометрическое давление» в рамках государственной научной политики.

Ключевые слова: наукометрия, целочисленный счёт, фракционный счёт, публикации, публикационная активность, оценка научной результативности, Scopus, университеты, научные организации.

SCIENTOMETRICS. BIBLIOMETRICS

UDC 001.816

DOI: 10.33186/1027-3689-2020-9-15-42

Andrey E. Guskov and Denis V. Kosyakov

*State Public Scientific and Technological Library of the Russian Academy of Sciences
Siberian Branch, Novosibirsk, Russia*

National fractional calculations and evaluating organization's science efficiency

Abstract: Russian science policy in 2012–2018 appeared to be efficient which is proved by increased number of Russian publications indexed by Web of Science and Scopus. Dubious publication practices on and out of the fringes of science ethics is the other side of the coin. One cannot deny the scale of these practices while it is hard to be estimated. This scientometric challenge may be met through the transfer from integer calculation to fractional one. The authors introduce the term “national fractional calculation” which enables to estimate objectively organizations' and researchers' contributions into national science while not to demotivate participation in international collaborations. Based on the example of three groups, i. e. research organizations, Project 5-100 universities and other universities, the integer and fractional calculations are compared in detail for the 2018 as well as in the dynamics for the period 2000–2018 and for different disciplines. The authors show that, moving forward, fractional calculations increasingly differ from the integer ones. The largest differences are characteristic for the group of leading universities of Project 5-100 group being “scientometrically pressurized” within the framework of the national science policy.

Keywords: scientometrics, integer calculation, fractional calculation, publications, publication activities, assessing science performance, Scopus, universities, science organizations.

С 2012 г. наукометрические индикаторы прочно обосновались в российской научной политике. Старт их победному шествию был дан в первых «Майских указах» Президента РФ, согласно которым к 2015 г. доля российских публикаций, индексируемых в *Web of Science (WoS)*, должна была достигнуть 2,44%. На этот результат были нацелены раз-

личные федеральные проекты, программы развития научных организаций и университетов, требования научных фондов и системы мотивации исследователей. Такие меры, жёстко ориентированные на количественные показатели, остаются постоянным объектом для критики со стороны научного сообщества [1, 2].

В 2018 г. новые «Майские указы» и национальный проект «Наука» ещё раз подтвердили этот курс, поставив задачу перед российскими учёными к 2024 г. войти в пятёрку стран по количеству публикаций по приоритетным направлениям науки и техники. Необходимо отметить, что эта научная политика продолжает давать результат: темпы роста количества российских публикаций в 2012–2019 гг. одни из самых высоких в мире.

Одним из важнейших шагов стал запуск в 2013 г. программы повышения конкурентоспособности российских университетов «Проект 5-100»; его основная цель – повышение позиций ведущих университетов на глобальном рынке образовательных услуг и научных исследований. Разными группами было показано, что проект положительно влияет на публикационную активность университетов-участников [3, 4]. Ряд исследователей связывал возросшую публикационную активность с интенсификацией коллабораций, прежде всего с научно-исследовательскими институтами РАН [5, 6].

Изучение стратегий повышения публикационной активности [7] выявило также активное развитие практики указания двойных аффилиаций – ситуаций, когда автор публикации, основное место работы которого – научно-исследовательский институт, указывает как вторую аффилиацию университет, в котором он занимается преподавательской деятельностью как внешний совместитель или на почасовой основе.

Научные коллаборации рассматриваются как важный инструмент обмена знаниями и технологиями; доказано, что уровень научного сотрудничества, особенно международного, положительно влияет и на продуктивность организации, и на качество исследований [8]. Необходимо отметить, что в условиях, когда основным критерием успешности организации становится количество публикаций, активные внешние коллаборации дают дополнительный бонус, поскольку одна и та же публикация может попасть в отчёты нескольких организаций. Потенциально для «накрутки» показателей может использоваться имитация

сотрудничества. Если научная политика создаёт благоприятные условия для таких манипуляций, они могут проявляться уже не ситуативно, а системно.

Доля российских публикаций во внешних коллаборациях (с участием авторов из нескольких организаций) незначительно выросла в последние годы и в 2018 г. составляла 53,7% (рис. 1). При этом суммарный «коллаборационный бонус», связанный с тем, что совместная статья попадает в отчёты нескольких организаций, в целом по России увеличивался и к 2019 г. достиг почти 70%. Необходимо отметить, что при этом доля публикаций в международных коллаборациях падает. Среди лидирующих стран такая динамика характерна только для России, у развитых стран доля публикаций в международных коллаборациях стабильно растёт (рис. 3).

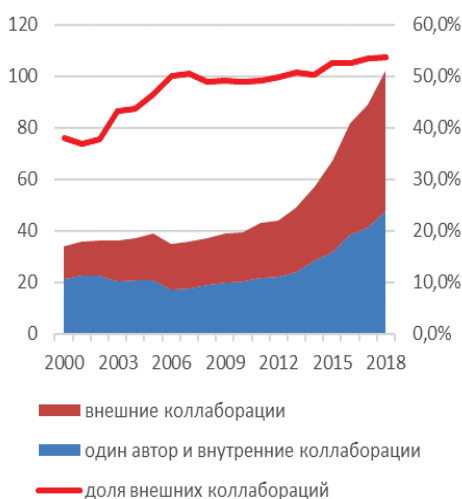


Рис. 1. Динамика количества российских статей, опубликованных одним автором или авторами одной организации и авторами нескольких организаций, внешние коллаборации (в тысячах статей) и доля внешних коллабораций в общем количестве публикаций (в %)

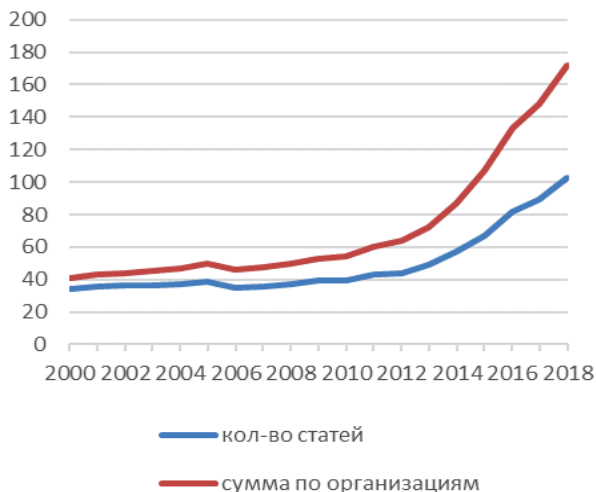


Рис. 2. Динамика количества российских статей и суммарного количества статей в отчётах российских организаций (в тысячах статей)

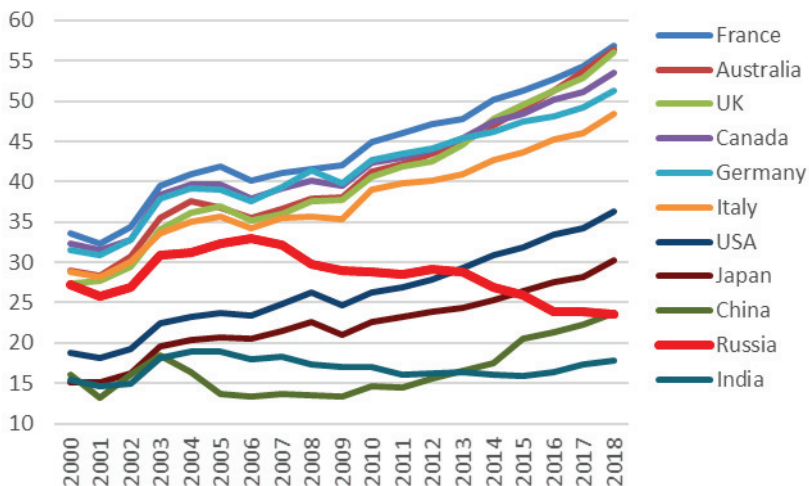


Рис. 3. Динамика доли публикаций в международных коллаборациях лидирующих стран мира (scimagojr.com)

Снижение количества международных и рост национальных коллабораций в 2006–2016 гг. отмечены также в [9]. При этом 90% высокоцитируемых статей российских исследователей написано в соавторстве с зарубежными коллегами [10]. Обзор некоторых других наукометрических исследований международного сотрудничества российских учёных приведён в [11].

Перечисленные выше причины (и не только они) привели к тому, что со стороны кураторов национальной научной политики начал формироваться запрос на более точные методы измерения научной результативности. Одним из таких методов является фракционный счёт публикаций.

Впервые метод фракционного счёта был предложен ещё в 1966 г. – для пропорционального учёта соавторов статей при измерении продуктивности исследователей [13]. Систематический обзор методов фракционного счёта представлен в [14], его преимущества показаны в [15]. В 2005 г. Moed впервые высказал [16] идею о том, что традиционный целочисленный счёт соавторов и организаций измеряет их участие (*participation*), а фракционный – вклад (*contribution*). Преимущества фракционного счёта перед целочисленным в типовых задачах оценки научной результативности обоснованы в [17]. Вероятно, наиболее известным случаем применения фракционного счёта является Лейденский рейтинг. Его авторами было показано, что именно фракционный счёт позволяет более аккуратно сравнивать показатели университетов [18].

Российскими исследователями фракционный счёт изучался крайне не мало [19], аналитическое сравнение с целочисленным счётом не проводилось. До 2020 г. методы фракционного счёта публикаций не упоминаются в официальных документах, относящихся к государственной научной политике, хотя есть свидетельства его использования Министерством науки и высшего образования РФ в 2019 г. при оценке публикационной активности подведомственных организаций.

В начале 2020 г. Минобрнауки России объявило о введении нового KPI – комплексного балла публикационной результативности, который рассчитывается на основе фракционного счёта и балльного ранжирования публикаций в зависимости от «качества» журналов (кварты-

лей журналов в соответствии с импакт-фактором *Journal Citation Reports*), различных типов публикаций, включая публикации в изданиях, индексируемых WoS (в том числе *Russian Science Citation Index*), *Scopus*, публикации в журналах ВАК и монографии. При этом в научной периодике остаётся неизученным эффект применения фракционного счёта в задачах наукометрической оценки.

Цель представленной статьи – частично заполнить этот пробел. Основной вопрос исследования сформулирован следующим образом: *насколько изменяются результаты оценки научной результативности при переходе от целочисленного к фракционному счёту и какие системные изменения отмечаются при этом?*

Методы и данные

Для проведения исследования на основе БД *Scopus* был сформирован массив из 900 тыс. публикаций за период с 2000 по 2018 г., у которых хотя бы один автор имел российскую аффилиацию; определён список российских организаций, наиболее активно занимающихся научными исследованиями и имеющих в 2018 г. самое большое количество публикаций, проиндексированных в *Scopus*. Из полученных данных были сформированы три группы (списки публикаций, их распределение по группам и показатели приведены в [26]) в соответствии со следующими принципами:

1. Группа 1-LU (*Leading Universities*) – 21 университет, участвующий в проекте повышения конкурентоспособности российских вузов, целью которого является вхождение пяти российских университетов в сотню ведущих мировых научно-образовательных центров (<https://www.5top100.ru/universities>). На весь проект ежегодно выделялось дополнительное финансирование в размере около 10 млрд р. (140 млн евро), которое распределялось в зависимости от достигнутых результатов. По этой причине администрация, профессорско-преподавательский состав и научные сотрудники этих университетов работали в условиях сильного «наукометрического прессинга». В 2018 г. наибольшее число публикаций было у Новосибирского государственного университета (2 839), наименьшее – у Тюменского государственного университета (364).

2. Группа *2-RI (Research Institutes)* – 100 научных организаций под научно-методическим руководством РАН. После реформы государственных академий наук и смены учредителя у более чем 700 научных организаций (в 2013 г. им стало Федеральное агентство научных организаций) драматически изменился стиль управления научными исследованиями – он стал существенно ориентирован на количественные показатели.

Так в 2015 г. в государственное задание введён обязательный показатель – количество статей, которые должны быть опубликованы в отчётном году и проиндексированы в *WoS*, *Scopus*, а также в РИНЦ и в других российских и международных информационно-аналитических системах научного цитирования. В 2015 г. была объявлена, а в 2017–2018 гг. проведена оценка научной результативности с учётом наукометрических показателей [12].

Из 454 прошедших проверку организаций к первой категории отнесено 142, ко второй – 205, к третьей – 107. Попавшие в первую категорию могли претендовать на дополнительное финансирование, а для третьей категории разрабатывались планы ликвидации или присоединения к другим организациям. «Наукометрический прессинг» по отношению к этим организациям также присутствовал, но был менее выражен и начался на два-три года позже, чем для группы *1-LU*. В эту группу были включены 100 научных организаций, у которых в 2018 г. было наибольшее количество публикаций (от 125 до 1 493), проиндексированных в *Scopus*.

3. Группа *3-HEI (High Education Institutes)* – 100 вузов разного профиля: федеральные и региональные университеты технической, медицинской, педагогической, строительной и иной направленности, не включённые в группу *1-LU*. До 2016 г. не предъявлялось формальных требований к повышению их наукометрических показателей, хотя высокая конкуренция за дополнительное финансирование к этому располагала.

В 2016–2017 гг. на основании конкурса были определены 33 опорных вуза, относящиеся к разным регионам и получившие дополнительную финансовую поддержку. Таким образом, эти организации позже всех и в наименьшей степени столкнулись с системным «наукометрическим прессингом». В эту группу мы включили 100 вузов,

у которых в 2018 г. было наибольшее число публикаций, проиндексированных в *Scopus* (min 91, max 1 406).

МГУ и СПбГУ не были включены в перечисленные выше группы в связи со своим исключительным положением, условиями финансирования и давней традицией проведения фундаментальных научных исследований.

Для каждой организации были найдены не только её основной, но и дополнительные профили в *Scopus* [20], что позволило снизить влияние ошибок в этой БД на результаты расчётов. В итоге каждой из 221 организации был сопоставлен массив проиндексированных в *Scopus* публикаций с 2000 по 2018 г. с соответствующими аффилиациями авторов. На основании этих данных для каждой организации тремя способами были рассчитаны показатели публикационной активности:

AC_i (*articlecount*, целочисленный счёт) – количество публикаций, у которых есть хотя бы один автор с аффилиацией организации i ;

FC_i (*fractioncount*, фракционный счёт – сумма фракционных баллов $fs_p(i) \in [0...1]$ всех публикаций p организации i ,

$$fs_p(i) = \frac{1}{N_p} \sum_{a_j} \frac{Z(i, a_j)}{AF(a_j)},$$

где a_j – это авторы публикации p ; $1 \leq j \leq N_p$ – количество авторов; $AF(a_j)$ – количество аффилиаций автора a_j , $Z(i, a_j)$ равно 1, если a_j имеет аффилиацию i , и 0 – если не имеет. В терминах, определённых в [17], это называется фракционным счётом уровня авторов (*author-level fractional counting*);

NFC_i (*national fractional count*, национальный фракционный счёт) – сумма национальных фракционных баллов $nfs_p(i)$ всех публикаций p организации i , где $nfs_p(i)$ – это $fs_p(i)$, рассчитанные без учёта всех зарубежных аффилиаций.

Наглядные примеры расчёта фракционных долей для организаций приведены в таблице. При целочисленном счёте обе организации имели бы по четыре публикации, однако при переходе на фракционный и национальный фракционный счёт их вклад уже существенно различается.

**Примеры расчёта FC , NFC для одной публикации,
аффилированной с российскими организациями $O1$, $O2$**

Авторы и аффилиации публикации	AC	NFC		FC	
		O1	O2	O1	O2
Авт 1 ^{O1} , Авт 2 ^{O1, O2, F1, F2, F3}	1	3/4	1/4	6/10	1/10
Авт 1 ^{O1} , Авт 2 ^{F1} , Авт 3 ^{F1, O2}	1	1/2	1/2	1/3	1/6
Авт 1 ^{O1, O2} , Авт 2 ^{O1} , Авт 3 ^{O1} , Авт 4 ^{O1} , Авт 5 ^{O1, F1}	1	9/10	1/10	8/10	1/10
Авт 1 ^{O1, O2, F1} , Авт 2 ^{F2} , Авт 3 ^{F3} , ..., Авт 100 ^{F100}	1	1/2	1/2	1/300	1/300
Сумма	4	2,65	1,35	1,736	0,367

Больше всего от перехода на фракционный счёт страдают участники крупных международных коллабораций: хотя именно такие исследования нередко оказываются прорывными, показатель FC будет близок к нулю.

После запуска Большого адронного коллайдера (БАК) в 2008 г. начал массово проявляться феномен мегаколлабораций, которые публикуют сотни статей ежегодно [21]. Этот феномен ещё слабо изучен, но можно утверждать, что мегаколлаборации также внесли свой вклад в увеличение разницы между результатами целочисленного и фракционного счёта.

Организации, участвующие в коллаборациях *ATLAS*, *CMS* и др., получают очевидный бонус при подсчёте AC , проигрывают при переходе к FC , в то время как NFC может быть наиболее взвешенной мерой для оценки вклада этих организаций в российскую науку.

Наконец, отметим, что сумма NFC_i по российским организациям для каждой публикации равна 1, а в общем случае – AC , что является свойством национального фракционного счёта.

Далее был сформирован рейтинг научной результативности организаций на основе индикатора научной результативности $P_{AC} = AC / N \cdot 100$, где N – количество исследователей, работавших в этой организации в отчётном году. Количество исследователей для каждой организации было получено из Федеральной системы мониторинга научных организаций, в которую последние ежегодно сдают отчётные формы со значениями количественных показателей.

Низкое качество данных о фактическом количестве исследователей, работающих в исследовательских организациях, особенно в университетах, снижает достоверность расчётов. В одном и том же университете в разные годы количество исследователей могло отличаться в несколько раз.

В настоящее время основной источник информации о развитии научной сферы в России – формы государственной статистики, которые ежегодно заполняют научные, образовательные и иные организации. В этих формах каждая организация указывает агрегированные показатели, в том числе количество публикаций в *WoS* или *Scopus*, количество исследователей по областям наук [22]. Хотя эти данные являются базовыми для процедуры оценки результативности, их корректность крайне сложно верифицировать. Нередко в них встречаются аномалии, когда средняя результативность одного исследователя в университете достигает 4–10 статей ежегодно, что вызывает большие сомнения. Кроме того, удельная производительность исследователей в университетах оказывается выше, чем в научных организациях. Это трудно объяснить, поскольку в университете есть дополнительная образовательная нагрузка, которая должна снижать научную результативность. Так, в Италии процедура оценки результативности *VQR* показала, что в среднем университетский исследователь публикует 2 статьи за 4 года, тогда как в научных организациях – 3 статьи [23].

Чтобы минимизировать влияние этого фактора, для расчёта использовались данные о количестве исследователей только за 2017 г. В отдельных случаях, когда этот показатель был неправдоподобным, он корректировался вручную на основе информации с сайта организации, из Википедии и других источников.

Рейтинги научной результативности строились за каждый год с 2000 по 2018 г. – отдельно в каждой из трёх выборок научных организаций и по двум методикам расчёта (*AC*, *NFC*). Таким образом, было построено $19 \cdot 3 \cdot 2 = 114$ рейтингов, в каждом из которых организация из соответствующей выборки получила свою позицию (пример рейтингов за 2018 г. приведён в [26]).

Для анализа различий результатов оценки результативности для целочисленного и фракционного счёта были рассчитаны коэффициенты ранговой корреляции Спирмана в разные годы и изучена их динамика. Кроме того, в каждом из рейтингов организации были разделены на квартили – аналоги категорий результативности из национальной оценки. Доля организаций, у которых меняется квартиль при переходе с одной на другую методику подсчёта, характеризует степень различия между ними.

Результаты. Сравнительная динамика *АС*, *FC* и *NFC*

Прежде всего отметим, что даже в одной группе организаций значения предложенных индикаторов публикационной активности могут сильно отличаться. На рис. 4 представлены показатели *АС*, *FC* и *NFC* университетов из группы *1-LU*: при переходе от целочисленного к фракционному счёту ранжирование организаций существенно изменяется. В большой степени это связано с различными моделями коллабораций этих университетов.

Участники множественных коллабораций могут быть соавторами в большем количестве публикаций и преимуществе при целочисленном счёте. В этом случае особенно сильно дискриминированы организации из нестоличных городов, в которых гораздо меньше потенциальных партнёров для коллабораций (например, Самарский НИУ). Переход к фракционному счёту сглаживает это неравенство и позволяет более точно определить «собственный научный вклад» организации.

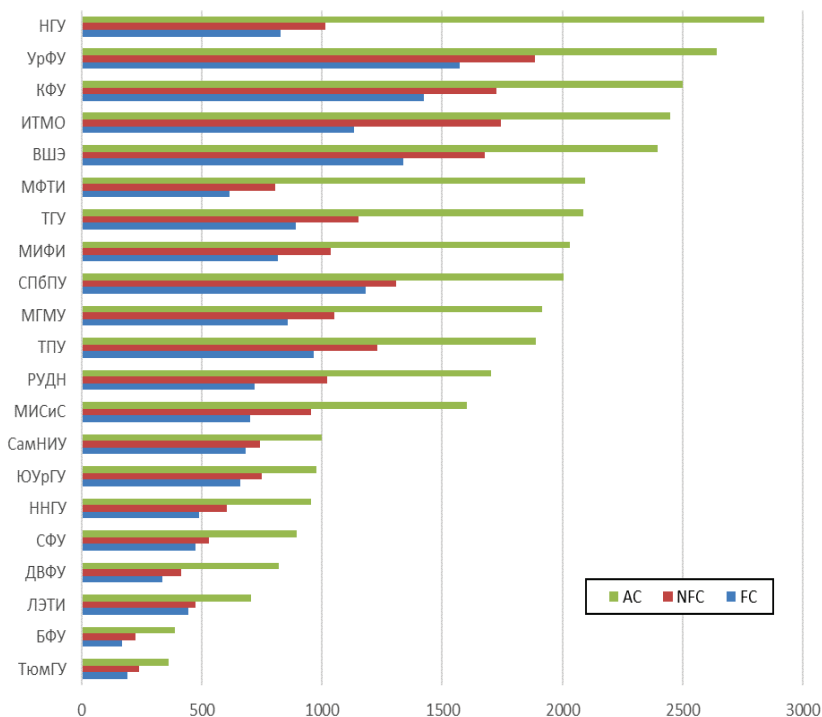


Рис. 4. Показатели AC, NFC и FC университетов в группе 1-LU в 2018 г.

Разницу между фракционным и целочисленным счётом можно определить с помощью соотношения FC/AC . Оно, как правило, уменьшается во времени для всех университетов из группы 1-LU (рис. 5), причём с разной скоростью. Особенно заметно снижение этого показателя у университетов с ярко выраженным физическим профилем – МИФИ, МФТИ, НГУ. Причём последний всегда тесно сотрудничал с научными институтами Новосибирского Академгородка, тогда как первые два начали активнее вступать в коллаборации после 2009 г.

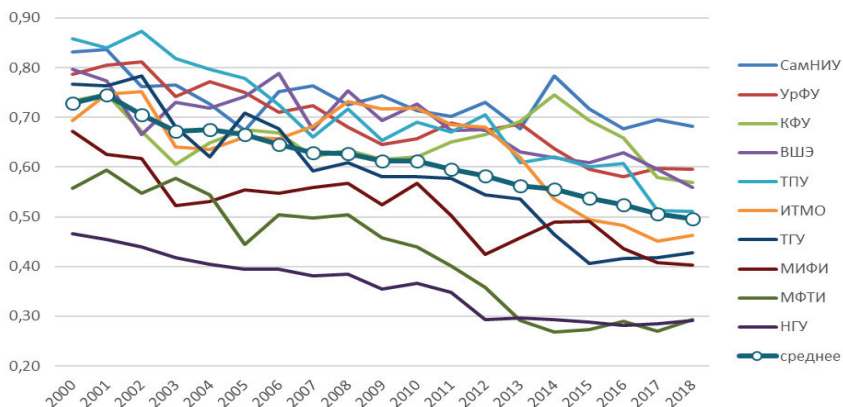


Рис. 5. Динамика показателя NFC/AC для некоторых российских университетов из группы 1-LU

Таким образом, соотношения между AC , FC и NFC в разных организациях могут сильно отличаться. Чтобы понять, насколько велико это различие и как оно изменяется со временем, мы рассчитали ранговую корреляцию между ними для каждой из трёх групп организаций за каждый год. На рис. 6 отображена зависимость между AC и NFC в 2006 и 2018 гг. в трёх рассматриваемых группах. Проанализировав данные и за другие годы, мы отметили следующие тенденции:

со временем коэффициент корреляции снижается, т.е. индикаторы AC и NFC всё более отличаются друг от друга. Это говорит о том, что возрастает разрыв между индикатором участия в исследовании (AC) и индикатором вклада в него (FC и NFC);

среднее отношение NFC/AC заметно уменьшается, что говорит об увеличении среднего количества российских аффилиаций на одну статью. Это может свидетельствовать как об объективных процессах, связанных с развитием коллабораций и мультидисциплинарных исследований, так и о расширении практик недобросовестного соавторства;

поведение коэффициента корреляции в трёх группах также различно. Наименьшие коэффициенты фиксируются в группе 1-LU. Наибольшее влияние на это оказывают НГУ и МФТИ, которые входят в крупные коллаборации, связанные с БАК, и очень активно сотрудничают с другими исследовательскими институтами в областях физики, хи-

мии и других естественных наук. При этом и для других университетов характерна повышенная дисперсия, что, на наш взгляд, связано с высоким «наукометрическим давлением» и различными стратегиями повышения публикационной активности, в том числе интенсивным вхождением в новые коллаборации. Наименьший разброс фиксируется в группе *3-HEI* – здесь университеты менее всего участвовали в гонке за наукометрическими показателями до недавнего времени.

При оценке научной результативности в России применялся целочисленный счёт. Однако, как уже отмечалось, фракционный подход позволяет точнее измерять вклад организаций в общемировой или национальный научный продукт. Принимая во внимание текущее положение дел в российской науке, мы считаем индикатор *NFC* оптимальным для оценки результативности научных организаций и университетов, что обосновано следующим:

- значительно уменьшается негативный эффект от недобросовестных практик, связанных с множественными аффилиациями и разными видами гостевого соавторства;

- в отличие от *FC* не демотивируются международные коллаборации (особенно мегаколлаборации);

- индикатор отражает вклад организации в национальный публикационный поток: сумма *NFC* для всех российских организаций будет равна общему количеству российских публикаций.

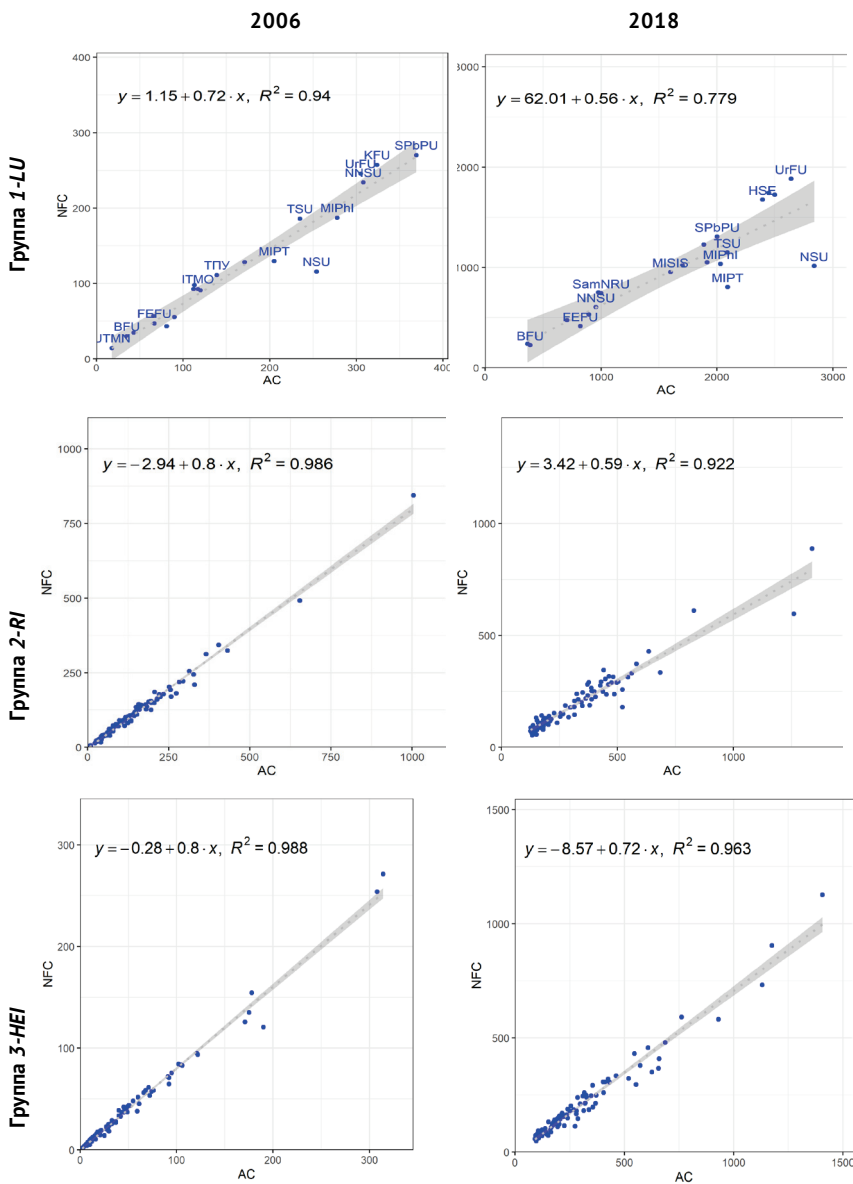


Рис. 6. Корреляция целочисленного (AC) и национального фракционного счёта (NFC) в 2006 и 2018 гг. для трёх групп организаций

Различия AC, FC и NFC в областях наук

Как известно, типовые структуры соавторства меняются с течением времени [24] и отличаются в разных областях: в 2011 г. в естественных и медицинских науках лишь у 7% статей был один автор, тогда как в общественных и гуманитарных науках – 38% [25]. Это может существенно влиять на рассматриваемые индикаторы, а значит и на оценку научной результативности.

График распределения значений NFC/AC (рис. 7) демонстрирует существенные различия между областями наук. Для построения графика использовались данные за 2018 г. тех организаций, у которых в 2018 г. было не менее 10 публикаций. Наименее ориентированными на коллаборации ожидаемо оказались такие области наук, как *Arts and Humanities* и *Social Sciences*. Интересно, что доминирующие в российской науке области (*Physics and Astronomy, Engineering, Materials Science, Chemistry, Computer Science, Earth and Planetary Sciences, Mathematics*) демонстрируют очень похожие распределения. Наиболее вовлечёнными в международные коллаборации (наименьшие значения FC/AC) оказались *Medicine, Neuroscience, Immunology and Microbiology*.

Наиболее важный факт – большой разброс индикатора во всех областях наук. Следовательно, в каждой из них для многих пар организаций значения NFC/AC будут отличаться в 1,5–2 раза и более. Другими словами, при одинаковом фракционном вкладе двух организаций число публикаций AC будет существенно отличаться. Таким образом, при оценке результативности – как и по областям наук, так и для организаций в целом – результаты целочисленного счёта существенно отличаются от результатов фракционного счёта.

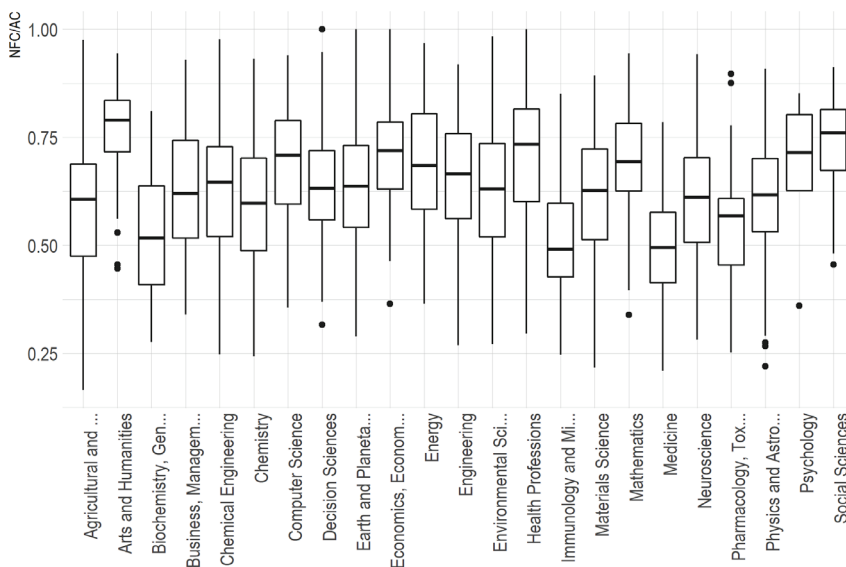


Рис. 7. Распределение индикатора NFC/AC в различных областях наук в 2018 г. (для организаций с $AC \geq 10$)

Оценка научной результативности: целочисленный и национальный фракционный счёт

При проведении оценки российских научных организаций в 2016–2017 гг. в качестве одного из основных показателей использовался показатель результативности организации $P_{AC} = AC / N \cdot 100$, который вычисляется как удельное число публикаций в *Scopus* или *WoS* на 100 исследователей, где N – количество исследователей, работавших в этой организации в отчётном году.

Мы изучили, насколько будут различаться итоги оценки научной результативности на основе применения AC или NFC в каждой из трёх групп организации. Для этого были рассчитаны показатели результативности P_{AC} и P_{NFC} в каждой группе организаций за каждый год, а затем получен коэффициент ранговой корреляции между ними. Как уже отмечалось, недостаток этого исследования – отсутствие корректных данных о количестве исследователей в предыдущие годы. Поэтому для расчёта использовались данные о количестве исследователей только за 2017 г., предполагалось, что этот параметр изменялся незначительно.

В общем случае это предположение неверно и является ограничением данного исследования.

Рассматривая детальную динамику за весь период (рис. 8), мы видим, что до 2010 г. коэффициент корреляции был близок к 1 и менялся незначительно. Ярко выраженная тенденция к его уменьшению появилась после 2012 г. с началом «наукометрического периода» развития российской науки. Другими словами, до того как публикационная активность попала под действие закона Гудхарда*, АС и NFC характеризовали её одинаково, однако со временем эта характеристика различается всё больше и больше. Причем, как и было показано ранее, наиболее существенно ранжирование организаций отличается в группе 1-LU, а наименее – в 3-HEI.

Финальным этапом процедуры оценки результативности российских научных организаций было присвоение категории в зависимости от её ранга (в действительности за наукометрическим этапом следовала корректирующая экспертная оценка, однако в этом исследовании её влияние не рассматривается). Применение фракционного счёта даёт иной порядок организаций, а значит, присваиваемые категории также могут отличаться. Для изучения степени этого отличия будем считать, что организации в каждой группе традиционным образом делятся на кварталы в зависимости от ранга своего показателя P .

* Закон Гудхарта – любая наблюдаемая статистическая закономерность склонна к разрушению, как только на неё оказывается давление с целью управления (экономикой).

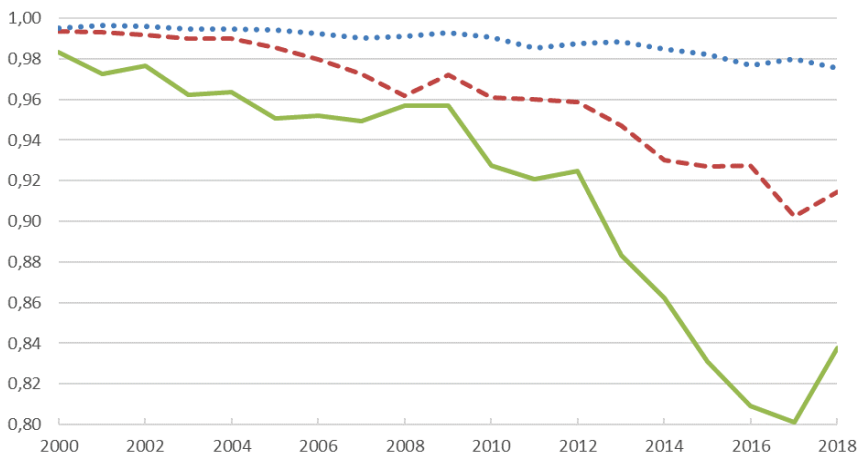


Рис. 8. Динамика ранговой корреляции между индикаторами научной результативности P_{AC} и P_{NFC} для трёх групп организаций

На рис. 9 приведён расчёт доли организаций в каждой из трёх групп, которые попадают в разные квартили при ранжировании показателей P_{AC} и P_{NFC} . На протяжении всего времени виден возрастающий тренд в каждой из групп. Особенно ярко он выражен в группе *1-LU* – рост с 20% до 40%, а также в группе *2-RI* – с 10% до 30%. Даже в группе *3-HEI*, где наукометрическое давление было наименьшим, доля таких организаций составляет 16–18%.

Другими словами, если бы в 2000 г. оценка результативности 100 научных организаций (группа *2-RI*) проводилась двумя способами (через показатели AC и NFC), то более 90% организаций в обоих случаях был бы присвоен один и тот же квартиль, тогда как в 2018 г. уже у 30% организаций квартили будут различаться. Таким образом, выбор способа подсчёта публикаций существенным образом влияет на итоги национальной оценки научной результативности.

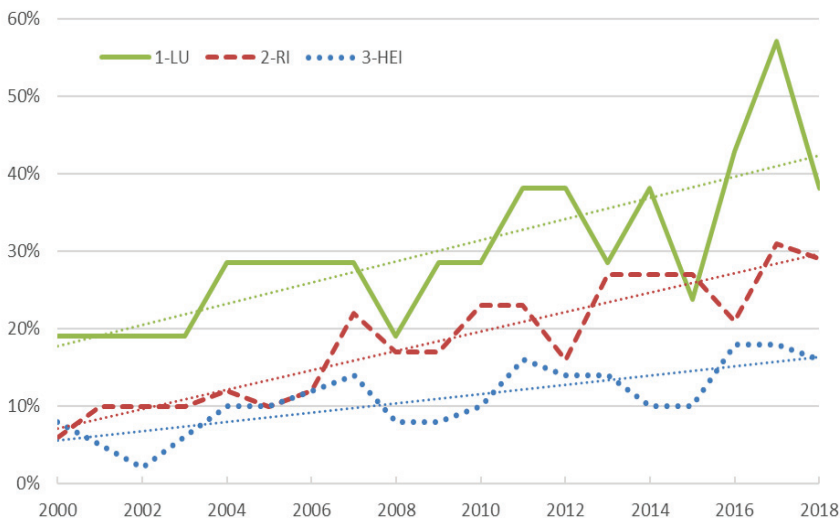


Рис. 9. Доля организаций, которые попадают в разные квантили при расчёте показателей результативности P_{AC} и P_{NFC}

Заключение

Радикальные изменения государственной научной политики в последние 10 лет форсировали резкое увеличение числа публикаций российских исследователей в БД *WoS* и *Scopus*. Научная политика, основанная на наукометрических показателях, привела к тому, что естественная мотивация исследователя – делиться своими результатами с сообществом – была на разных уровнях многократно усилена административными мерами. Это привело к различным искажениям, напрямую влияющим на оценку научной результативности наукометрическими методами.

В этой статье смоделирована оценка результативности на основе целочисленного (AC) и национального фракционного (NFC) счёта для российских научных организаций и университетов. Показано, что с 2000 по 2018 г. результаты расчёта этими методами всё больше расходятся и корреляция между ними уменьшается. Наибольшее сниже-

ние фиксируется в тех группах организаций, которые испытывают наибольшее «наукометрическое давление» со стороны государственной политики. Значительно изменяется категорирование организаций на основе результатов наукометрической оценки: при переходе от индикатора *AC* к *NFC* у 40% организаций изменение их ранга может приводить к изменению оценочного квартиля, к которому они относятся. При использовании целочисленного счёта при одинаковом авторском вкладе одни организации получают значительный, иногда – кратный, бонус по сравнению с другими. Это заключение остаётся верным и при рассмотрении отдельных областей наук.

К недостаткам (национального) фракционного счёта относится его трудозатратность: требуется обработка всего массива авторов и аффилиаций; возникает нетривиальная проблема дедупликации профилей авторов и организаций. Для эффективного применения метода необходимо высокое качество библиометрических данных о публикациях. В последние годы разработчики *WoS* и *Scopus* значительно продвинулись в этом направлении, но всё ещё далеки от совершенства [20].

В отличие от фракционного счёта, национальный фракционный счёт не демотивирует международные коллаборации (особенно мегаколлаборации). В то же время этот метод обеспечивает более объективную оценку вклада исследователей и организаций в общий научный продукт, а не участия в нём, для оценки которого больше подходит целочисленный счёт. В самом деле, 1–2 исследователям обычно требуется существенно больше времени на подготовку статьи, чем группе из 10 и более человек, не говоря уже о мегаколлаборациях, которые ежегодно публикуют десятки и сотни работ.

Кроме того, фракционный счёт значительно снижает негативный эффект от таких явлений, как гостевое соавторство, почётное соавторство и необоснованное добавление дополнительных аффилиаций. Наконец, сумма значений *NFC* для всех российских организаций равна общему числу российских публикаций, что, повторим, позволяет более реалистично оценивать вклад каждого в валовой национальный научный продукт. Использование такого показателя научной результативности будет способствовать постановке для исследователей и организаций более обоснованных и реалистичных целей в рамках национальной научной политики.

Благодарности

Авторы благодарят рецензентов журнала «Научные и технические библиотеки» за ценные замечания к статье и разделяют высказанный тезис о том, что публикационная активность – это всего лишь зеркало научной работы и пока что мы пытаемся всего лишь протереть это зеркало.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. **Kuleshova A. V., Podvoyskiy D. G.** Paradoxes of Publication Activity in the Field of Contemporary Russian Science: Genesis, Diagnosis, Trends. Monitoring of Public Opinion : Economic and Social Changes. – 2018. – № 4. – P. 169–210. – URL: <https://doi.org/10.14515/monitoring.2018.4.10> (дата обращения: 27.03.2020).
2. **Тамбовцев В. Л.** О научной обоснованности научной политики в РФ // Вопр. экономики. – 2018. – № 2. – С. 5–32. – Режим доступа: <https://www.vopreco.ru/jour/article/view/375> (дата обращения: 27.03.2020).
3. **Turko T., Bakhturin G., Bagan V. et al.** Influence of the program “5-top 100” on the publication activity of Russian universities // Scientometrics. – November 2016. – Vol. 109. – Iss. 2. – P. 769–782. – URL: <https://doi.org/10.1007/s11192-016-2060-9> (дата обращения: 27.03.2020).
4. **Poldin O., Matveeva N. N., Sterligov I. A., Yudkevich M. M.** Publication activity of universities: the effect of the project “5-100” // Educational Studies. – 2017. – № 2. – P. 10–35.
5. **Ivanov V. V., Markusova V. A. & Mindeli L. E.** Government investments and the publishing activity of higher educational institutions: Bibliometric analysis // Herald of the Russian Academy of Sciences. – 2016. – Vol. 86 (4). – P. 314–321. – URL: <https://doi.org/10.1134/S1019331616040031>.
6. **Mazov N. A. & Gureev V. N.** Bibliometric analysis of the flow of publications by Novosibirsk state university in collaboration with the RAS Siberian branch // Herald of the Russian Academy of Sciences. – 2017. – Vol. 87 (5). – P. 445–453. – URL: <https://doi.org/10.1134/S1019331617050057>.
7. **Kosyakov D. V., Guskov A. E.** Research assessment and evaluation in Russian fundamental science // Procedia Computer Science. – 2019. – Vol. 146. – P. 11–19. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.072>.
8. **Aldieri L., Kotsemir M., Vinci C. P.** The impact of research collaboration on academic performance: An empirical analysis for some European countries // Socio-Economic Planning Sciences. – 2018. – Vol. 62. – P. 13–30. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.seps.2017.05.003>.

9. **Moed H. F., Markusova V. & Akoev M.** Trends in Russian research output indexed in Scopus and Web of Science // *Scientometrics* (2018) August 2018. – Vol. 116. – Iss. 2. – P. 1153–1180. – URL: <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2769-8>.
10. **Pislyakov V. & Shukshina E.** (2014). Measuring excellence in Russia: Highly cited papers, leading institutions, patterns of national and international collaboration // *Journal of the Association for Information Science and Technology*. – 65 (11). – 2321–2330. – URL: <https://doi.org/10.1002/asi.23093>.
11. **Гуськов А. Е.** Российская наукометрия: обзор исследований // *Библиосфера*. – 2015. – № 3. – С. 75–86.
12. **Kosyakov D., Guskov A.** Research assessment and evaluation in Russian fundamental science // *Procedia Computer Science*. – 2019. – Vol. 146. – P. 11–19. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.072>.
13. **De Solla Price D. J., de Beaver D.** Collaboration in an invisible college // *American Psychologist*. – 1966. – 21 (11). – P. 1011–1018.
14. **Egghe L., Rousseau R., Van Hooydonk G.** Methods for accrediting publications to authors or countries: Consequences for evaluation studies // *Journal of the American society for information science*. – 2000. – Vol. 51. – Iss. 2. – P. 145–157.
15. **Huang M. H., Lin C. S., Chen D. Z.** Counting Methods, Country Rank Changes, and Counting Inflation in the Assessment of National Research Productivity and Impact // *Journal of the American society for information science and technology*. – 2011. – Vol. 62. – Iss. 12. – P. 2427–2436.
16. **Moed Henk F.** *Citation Analysis in Research Evaluation*. – Springer, 2005. – ISBN 978-1-4020-3714-6.
17. **Waltman L., Eck N.** Field-normalized citation impact indicators and the choice of an appropriate counting method // *Journal of Informetrics*. – 2015. – Vol. 9. – Iss. 4. – P. 872–894. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2015.08.001>.
18. **Waltman L., Calero-Medina C., Kosten J., Noyons E. et al.** The Leiden ranking 2011/2012: Data collection, indicators, and interpretation // *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. – 2012. – Vol. 63. – Iss. 12. – P. 2419–2432.
19. **Парфенова С. Л., Гришакина Е. Г., Золотарев Д. В., Богатов В. В.** Публикационный ландшафт российской науки // *Управление наукой и наукометрия*. – 2017. – № 1 (23). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/publikatsionnyy-landshaft-rossiyskoy-nauki> (дата обращения: 24.03.2020).
20. **Selivanova I. V., Kosyakov D. V., Guskov A. E.** The Impact of Errors in the Scopus Database on the Research Assessment // *Scientific and Technical Information Processing*. – 1 July 2019. – Vol. 46. – Iss. 3. – P. 204–212. – URL: <https://doi.org/10.3103/S0147688219030109>.

21. **Manganote E. J. T., Schulz P. A., de Brito Cruz C. H.** Effect of high energy physics large collaborations on higher education institutions citations and rankings // *Scientometrics*. – 2016. – Vol. 109 (2). – P. 813–826. – URL: <https://doi.org/10.1007/s11192-016-2048-5>.

22. **Гуськов А. Е., Косяков Д. В.** Проблемы мониторинга научных кадров // *Тр. ПНТБ СО РАН*. – 2019. – № 1. – С. 55–61. – Режим доступа: <https://doi.org/10.20913/2618-7515-2019-1-55-61>.

23. **Franceschini F., Maisano D.** Critical remarks on the Italian research assessment exercise VQR 2011-2014 // *Journal of informetrics*. – May 2017. – Vol. 11. – Iss. 2. – P. 337–357. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.02.005> (дата обращения: 30.03.2020).

24. **Monastersky R., van Noorden R.** 150 years of Nature: a data graphic charts our evolution // *Nature*. – 06 November 2019. – Vol. 575. – P. 22–23. – URL: <https://www.nature.com/articles/d41586-019-03305-w> (дата обращения: 30.03.2020).

25. **Larivière V., Gingras Y., Sugimoto C., Tsou A.** Team size matters: Collaboration and scientific impact since 1900 // *Journal of the Association for Information Science and Technology*. – 1 July 2015. – Vol. 66. – Iss. 7. – P. 1323–1332. – URL: <https://doi.org/10.1002/asi.23266>.

26. **Guskov Andrey, Kosyakov Denis** (2020): Comparison of article count and fractional count of publications of leading Russian organizations in 2018 figshare. Dataset. – URL: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.12348218.v1>.

REFERENCES

1. **Kuleshova A. V., Podvoyskiy D. G.** Paradoxes of Publication Activity in the Field of Contemporary Russian Science: Genesis, Diagnosis, Trends. Monitoring of Public Opinion : Economic and Social Changes. – 2018. – № 4. – P. 169–210. – URL: <https://doi.org/10.14515/monitoring.2018.4.10>.

2. **Tambovtsev V. L.** O nauchnoy obosnovannosti nauchnoy politiki v RF // *Vopr. ekonomiki*. – 2018. – № 2. – S. 5–32. – URL: <https://www.vopreco.ru/jour/article/view/375>.

3. **Turko T., Bakhturin G., Bagan V. et al.** Influence of the program “5-top 100” on the publication activity of Russian universities // *Scientometrics*. – November 2016. – Vol. 109. – Iss. 2. – P. 769–782. – URL: <https://doi.org/10.1007/s11192-016-2060-9>.

4. **Poldin O., Matveeva N. N., Sterligov I. A., Yudkevich M. M.** Publication activity of universities: the effect of the project “5-100” // *Educational Studies*. – 2017. – № 2. – P. 10–35.

5. **Ivanov V. V., Markusova V. A. & Mindeli L. E.** Government investments and the publishing activity of higher educational institutions: Bibliometric analysis // Herald of the Russian Academy of Sciences. – 2016. – Vol. 86 (4). – P. 314–321. – URL: <https://doi.org/10.1134/S1019331616040031>.
6. **Mazov N. A. & Gureev V. N.** Bibliometric analysis of the flow of publications by Novosibirsk state university in collaboration with the RAS Siberian branch // Herald of the Russian Academy of Sciences. – 2017. – Vol. 87 (5). – P. 445–453. – URL: <https://doi.org/10.1134/S1019331617050057>.
7. **Kosyakov D. V., Guskov A. E.** Research assessment and evaluation in Russian fundamental science // Procedia Computer Science. – 2019. – Vol. 146. – P. 11–19. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.072>.
8. **Aldieri L., Kotsemir M., Vinci C. P.** The impact of research collaboration on academic performance: An empirical analysis for some European countries // Socio-Economic Planning Sciences. – 2018. – Vol. 62. – P. 13–30. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.seps.2017.05.003>.
9. **Moed H. F., Markusova V. & Akoev M.** Trends in Russian research output indexed in Scopus and Web of Science // Scientometrics (2018) August 2018. – Vol. 116. – Iss. 2. – P. 1153–1180. – URL: <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2769-8>.
10. **Pislyakov V. & Shukshina E.** (2014). Measuring excellence in Russia: Highly cited papers, leading institutions, patterns of national and international collaboration // Journal of the Association for Information Science and Technology. – 65 (11). – 2321–2330. – URL: <https://doi.org/10.1002/asi.23093>.
11. **Guskov A. E.** Rossiyskaya naukometriya: obzor issledovaniy // Bibliosfera. – 2015. – № 3. – S. 75–86.
12. **Kosyakov D., Guskov A.** Research assessment and evaluation in Russian fundamental science // Procedia Computer Science. – 2019. – Vol. 146. – P. 11–19. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.072>.
13. **De Solla Price D. J., de Beaver D.** Collaboration in an invisible college // American Psychologist. – 1966. – 21 (11). – P. 1011–1018.
14. **Egghe L., Rousseau R., Van Hooydonk G.** Methods for accrediting publications to authors or countries: Consequences for evaluation studies // Journal of the American society for information science. – 2000. – Vol. 51. – Iss. 2. – P. 145–157.
15. **Huang M. H., Lin C. S., Chen D. Z.** Counting Methods, Country Rank Changes, and Counting Inflation in the Assessment of National Research Productivity and Impact // Journal of the American society for information science and technology. – 2011. – Vol. 62. – Iss. 12. – P. 2427–2436.
16. **Moed Henk F.** Citation Analysis in Research Evaluation. – Springer, 2005. – ISBN 978-1-4020-3714-6.
17. **Waltman L., Eck N.** Field-normalized citation impact indicators and the choice of an appropriate counting method // Journal of Informetrics. – 2015. – Vol. 9. – Iss. 4. – P. 872–894. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2015.08.001>.

18. **Waltman L., Calero-Medina C., Kosten J., Noyons E. et al.** The Leiden ranking 2011/2012: Data collection, indicators, and interpretation // *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. – 2012. – Vol. 63. – Iss. 12. – P. 2419–2432.
19. **Parfenova S. L., Grishakina E. G., Zolotarev D. V., Bogatov V. V.** Publikatsionnyy landshaft rossiyskoy nauki // *Upravlenie naukoy i naukometriya*. – 2017. – № 1 (23). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/publikatsionnyy-landshaft-rossiyskoy-nauki>.
20. **Selivanova I. V., Kosyakov D. V., Guskov A. E.** The Impact of Errors in the Scopus Database on the Research Assessment // *Scientific and Technical Information Processing*. – 1 July 2019. – Vol. 46. – Iss. 3. – P. 204–212. – URL: <https://doi.org/10.3103/S0147688219030109>.
21. **Manganote E. J. T., Schulz P. A., de Brito Cruz C. H.** Effect of high energy physics large collaborations on higher education institutions citations and rankings // *Scientometrics*. – 2016. – Vol. 109 (2). – P. 813–826. – URL: <https://doi.org/10.1007/s11192-016-2048-5>.
22. **Guskov A. E., Kosyakov D. V.** Problemy monitoringa nauchnyh kadrov // *Tr. GPNTB SO RAN*. – 2019. – № 1. – S. 55–61. – URL: <https://doi.org/10.20913/2618-7515-2019-1-55-61>.
23. **Franceschini F., Maisano D.** Critical remarks on the Italian research assessment exercise VQR 2011-2014 // *Journal of informetrics*. – May 2017. – Vol. 11. – Iss. 2. – P. 337–357. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.02.005>.
24. **Monastersky R., van Noorden R.** 150 years of Nature: a data graphic charts our evolution // *Nature*. – 06 November 2019. – Vol. 575. – P. 22–23. – URL: <https://www.nature.com/articles/d41586-019-03305-w>.
25. **Larivière V., Gingras Y., Sugimoto C., Tsou A.** Team size matters: Collaboration and scientific impact since 1900 // *Journal of the Association for Information Science and Technology*. – 1 July 2015. – Vol. 66. – Iss. 7. – P. 1323–1332. – URL: <https://doi.org/10.1002/asi.23266>.
26. **Guskov Andrey, Kosyakov Denis** (2020): Comparison of article count and fractional count of publications of leading Russian organizations in 2018 figshare. Dataset. – URL: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.12348218.v1>.

Информация об авторах / Information about the authors

Гуськов Андрей Евгеньевич –
канд. техн. наук, директор ГПНТБ
СО РАН; Новосибирск, Россия
guskov@spsl.nsc.ru

Косяков Денис Викторович –
заместитель директора по ин-
формационным технологиям
ГПНТБ СО РАН, Новосибирск,
Россия
kosyakov@spsl.nsc.ru

Andrey E. Guskov – Cand. Sc. (En-
gineering), Director, State Public
Scientific and Technological Library
of the Russian Academy of Sciences
Siberian Branch, Novosibirsk, Russia
guskov@spsl.nsc.ru

Denis V. Kosyakov – Deputy Direc-
tor for Information Technologies,
State Public Scientific and Techno-
logical Library of the Russian Aca-
demy of Sciences Siberian Branch,
Novosibirsk, Russia
kosyakov@spsl.nsc.ru