

## 1.4. НАУЧНАЯ КООПЕРАЦИЯ И ПУБЛИКАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ

Исаева О.Э., ГАУГН, Москва

*Современная концепция менеджмента предполагает отслеживание прогресса по измеримым и легко наблюдаемым показателям. Это заметно и в научной сфере, где многие индикаторы развития привязаны к публикационной активности учёных. Количество публикаций, индексируемых международными реферативными базами данных, растёт экспоненциальным темпом. В качестве ключевого фактора называется рост вложений в науку – исследования и разработки. Однако сами вложения можно рассматривать как фактор верхнего уровня. Его декомпозиция включает увеличение количества исследователей (потенциальных авторов публикаций), развитие лабораторной базы исследований (оборудование и компоненты исследований, результаты которых ложатся в основу будущих публикаций) и т.п. В данной статье исследуется связь между количеством публикаций и количеством соавторов на одного исследователя. Выполнена проверка гипотезы о том, что более широкая сеть научной кооперации позволяет исследователю быстрее готовить новые публикации. По результатам анализа материалов из базы данных Scopus делается вывод о положительной корреляции между публикационной активностью и количеством соавторов одного учёного. Ещё в середине двадцатого века корреляция была обратной. Между тем аккуратное исследование фундаментальных основ выявленных зависимостей требует социологического исследования, которое остаётся за рамками данной статьи, - анализируются только статистические зависимости показателей.*

### Введение

При оценке результативности научной деятельности ученых учитывается количество научных публикаций. Именно публикационная активность отражает изменения в научной сфере, как принято сегодня полагать. Под публикационной активностью понимается результат научно-исследовательской деятельности, измеряемый по количеству научных статей ученых или научных коллективов, опубликованных в журнале, сборнике, трудах научной конференции, монографии и другое. При рассмотрении количества научных публикаций ориентируются на библиометрические базы Scopus и Web of Science.

На протяжении двадцатого века наблюдается экспоненциальный рост научных публикаций [6, 11]. Основным фактором являются вложения в НИОКР [7]. Этот фактор выделяют в качестве основного, однако, развитие технологий коммуникации, совместной работы и разделение труда, в том числе научного, позволяють предположить, что свой вклад в темпы роста публикационной активности вносит кооперация исследователей. Цель нашего исследования состоит в том, чтобы описать вклад кооперации в публикационную активность.

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи:

- исследовать публикационную активность и факторы роста;
- рассмотреть роль международной научной кооперации в современной науке;
- провести статистический анализ темпов роста научных публикаций;
- количественно исследовать вклад кооперации в публикационную активность.

### Развитие мировой науки в терминах публикационной активности

В настоящее время оценке подлежит деятельность как научных организаций, так и отдельных ученых. В последние годы основным показателем эффективности научной деятельности государственных научных организаций и отдельных ученых является увеличение числа научных публикаций, или публикационная активность.

В широком смысле под публикационной активностью понимается «результат научно-исследовательской деятельности автора или научного коллектива, или иного коллективного актора исследовательского процесса (организация, регион, страна), воплощенный в виде научной публикации, например, журнальной статьи, статьи в коллективном сборнике, доклада в трудах научной конференции, авторской или коллективной монографии, опубликованного отчёта по научно-исследовательской работе» [1].

Данные о числе статей научных сотрудников в различных изданиях содержатся в различных базах данных. Базы данных включают периодические издания, благодаря им возможно проводить анализ и поиск по названиям публикаций, авторам, ключевым словам, аффилиации авторов, названиям журналов и конференций, предметным категориям и исследовательским областям.

Одной из таких баз данных является Scopus (крупнейшая в мире многопрофильная библиографическая и реферативная база данных). Данная база включает более 19 000 научных журналов от 6 000 научных издательств по всему миру, в том числе около 250 российских журналов, около 14 миллионов патентов различных стран мира, материалов научных конференций.

Также ведущей является база Web of Science (реферативно-библиографическая база данных Института научной информации США), включающая: индекс цитирования по естественным и точным

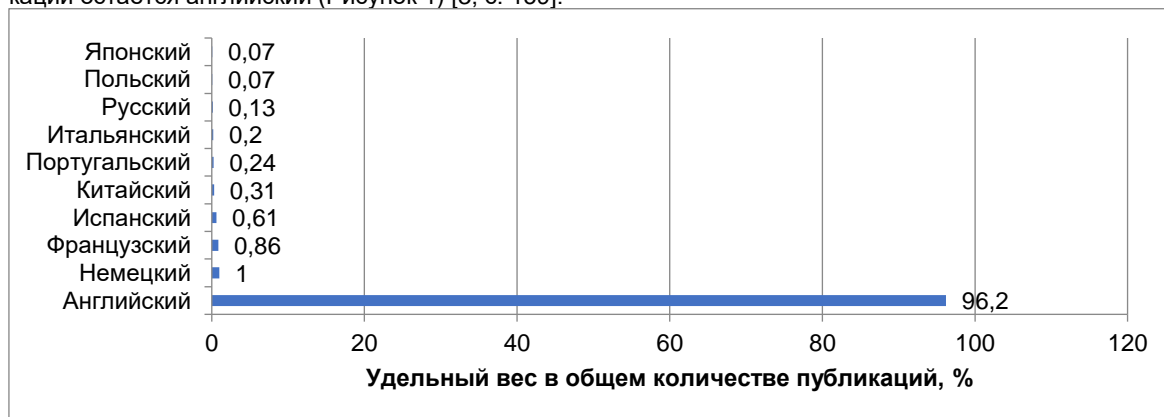
наукам, также по социальным наукам, экономическим и общественным наукам; индекс цитирования по искусству и гуманитарным наукам. Она индексирует научные работы из более 13 000 самых рейтинговых журналов мира, включая журналы открытого доступа и 160 000 докладов конференций<sup>1</sup>.

Фактически, международные базы данных научного цитирования являются оценкой эффективности деятельности научного сотрудника, которая широко используется как за рубежом, так и в России.

Однако, несмотря на то, что во многих странах количество публикаций ежегодно растет, можно выделить ряд факторов, оказывающих негативное влияние на уровень публикационной активности.

Во-первых, высокий уровень публикационной активности ученых в стране обусловлен качеством и актуальностью научных публикаций. Если исследования ученых не имеют достаточной актуальности, а качество научных работ является низким, то, несмотря на рост количества публикаций, уровень публикационной активности в стране будет снижаться.

Во-вторых, сдерживающим фактором можно считать языковой барьер - при том, что публикации в научных журналах обычно выходят на десятках языков мира, основным средством научной коммуникации остается английский (Рисунок 1) [3, с. 139].



**Рисунок 1. Соотношение языков научных публикаций в мире**

По этой причине ученые многих стран публикуют свои статьи в основном в своих национальных журналах или в переводе. Однако английские версии печатаются относительно небольшими тиражами, а подписка стоит дорого.

В-третьих, во многих странах большинство журналов выпускается малыми тиражами, вследствие чего даже качественные научные публикации оказываются менее доступными и, следовательно, менее востребованными.

Также научные работы зарубежных научных сотрудников часто цитируются и в основном мгновенно после выпуска статьи, так как чаще всего они публикуются в крупных изданиях, которые регулярно рецензируются представителями международного научного сообщества [3, с. 39].

Следовательно, стимулирование публикаций отечественных исследователей в мировых научных журналах, а также на английском языке является основным фактором роста коммуникации с исследователями всего мира и ускорения интеграции национальных научных организаций в мировую систему образования и науки.

Контроль над публикационной активностью - довольно сложная, многофакторная задача, решить которую одними административными или нормативными методами практически невозможно. Здесь важен системный подход, учитывающий множество аспектов, при котором результат может быть достигнут на основе совокупного системного эффекта, действие которого должно иметь определенную продолжительность во времени, а не ограничиваться краткосрочным периодом.

#### **Роль международной научной кооперации в современной науке**

Международная научная кооперация (МНК) – важная форма развития науки и технологий. На фоне глобализации мировой экономики она стала системным фактором научных проектов. На современном этапе для любой страны развитие кооперации между странами дает возможность научным сотрудникам получать новую информацию для развития различных областей науки [5].

Для проведения полноценных научных исследований ученым различных стран необходимо коммуницировать друг с другом и тем самым формировать единое научное сообщество. С точки зрения международной кооперации, знания, полученные в рамках научно-технического взаимодействия, ста-

<sup>1</sup> Международные базы данных научного цитирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.xn--80aaa4a0ajicdpl.xn--p1ai/bases/MBD>

новятся достоянием всех стран-участниц, вдобавок накопление знаний в каждой стране происходит даже в условиях определенных законодательных ограничений.

В современных условиях выделяют следующие формы международной научной кооперации [4]:

- включение ученых в международных научных объединениях в европейские «сети компетенции»;
- развитие обмена информации и доступа к базе данных по международным научно-техническим мероприятиям;
- расширение возможностей научных сотрудников различных областей в области информационно-го обмена при проведении научно-технических мероприятий в режиме реального времени;
- создание платформы по продвижению научно-технической продукции вузов и поиску партнеров по принципу виртуальной биржи с привлечением информационных ресурсов вузов;
- движение в сторону выставок идей и инноваций.

Основными видами развития международной научной кооперации являются международные научные конференции, симпозиумы, семинары. Основной задачей остается расширение участия ученых и включение их в систему мировой научной коллаборации, занятие собственной ниши на рынке научных идей в мировом научном пространстве [4].

Также международная кооперация в научном сообществе характеризуется количеством публикаций в международном соавторстве.

В 2019 г. лидерами по количеству статей, публикуемых в международном соавторстве в периодических изданиях, индексируемых в Scopus, является Туркменистан (90%) и Исландия (80,35%). В США удельный вес соавторских публикаций составил 38,78%, в Южной Корее – 29,26%, в России – 21,72%. [2]. Список стран-лидеров по этому же показателю за тот же период по данным Web of Science выглядит следующим образом: Туркменистан, Таджикистан и Люксембург. В США удельный вес соавторских публикаций составил 39,93%, в Южной Корее – 31,12%, в России – 27,22% [2].

#### Статистический анализ темпов роста научных публикаций

На современном этапе число научных публикаций колеблется в пределах 100 тысяч. В Российской Федерации каждый год появляется примерно 250 новых журналов. Одновременно с количеством журналов возрастает и количество статей, публикуемых в них. Для оценки уровня публикационной активности российской науки проведем статистический анализ темпов роста научных публикаций по данным статистического сборника «Индикаторы науки: 2021».

Согласно представленным на Рисунке 2 данным, общемировое количество публикаций в научных изданиях, индексируемых в Scopus в 2019 г. составило 3328,58 тыс., что на 3,81% выше, по сравнению с 2018 г., и на 34,93% выше, по сравнению с 2010 г. При этом наибольшие темпы роста наблюдались в 2011 и 2016 гг. [2].



**Рисунок 2. Динамика общемирового количества публикаций в научных изданиях, индексируемых в Scopus за 2010-2019 гг.**

На Рисунке 3 видно, что общемировое количество публикаций в научных изданиях, индексируемых в Web of Science, составило 3241 тыс., что на 2,25% выше, по сравнению с 2018 г., и на 37,65% выше, по сравнению с 2010 г. При этом наибольший темп роста наблюдался в 2012 г. [2]. По сравнению с данными базы научных изданий, индексируемых в Scopus, в Web of Science количество публикаций ниже на 2,6%.

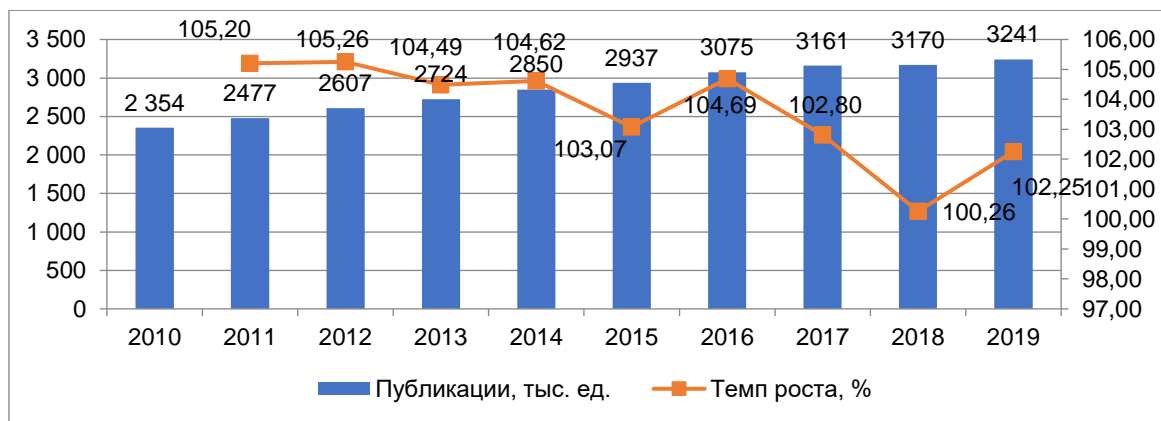


Рисунок 3. Динамика общемирового количества публикаций в научных изданиях, индексируемых в Web of Science за 2010-2019 гг.

В структуре общемировых публикаций наибольший удельный вес составляют статьи. В 2019 г. общемировое количество опубликованных статей, в научных изданиях, индексируемых в Scopus, составило 2278 тыс. ед., что на 31,41% выше по сравнению с 2018 г. По сравнению с 2010 г., рост данного показателя составил 83,25% (Рисунок 4) [2].

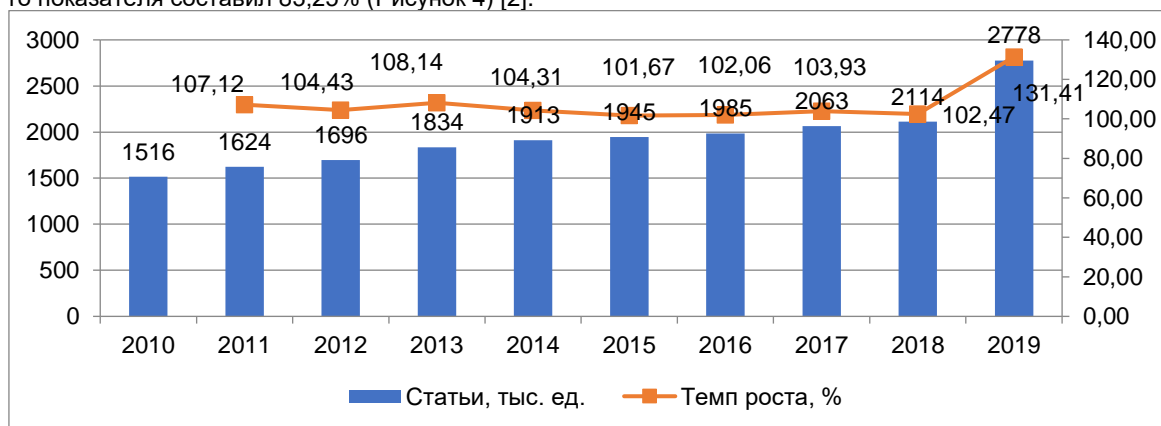


Рисунок 4. Динамика общемирового количества статей, опубликованных в научных изданиях, индексируемых в Scopus в 2010-2019 гг.

В 2019 г. общемировое количество опубликованных статей в научных изданиях, индексируемых в Web of Science, составило 2175 тыс. ед., что на 8,44% выше, по сравнению с 2018 г. По сравнению с 2010 г., рост данного показателя составил 53,76% (Рисунок 5). По сравнению с данными базы научных изданий, индексируемых в Scopus, в Web of Science количество статей ниже на 21,7% [2].

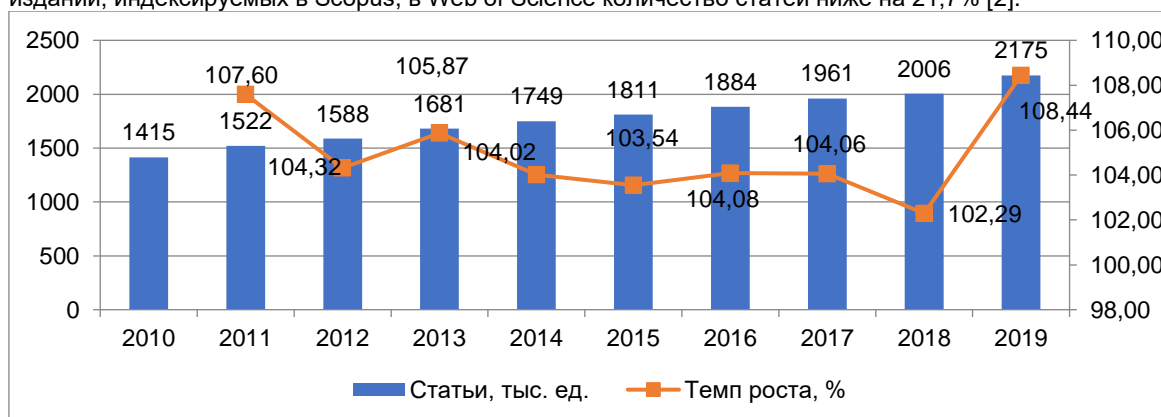
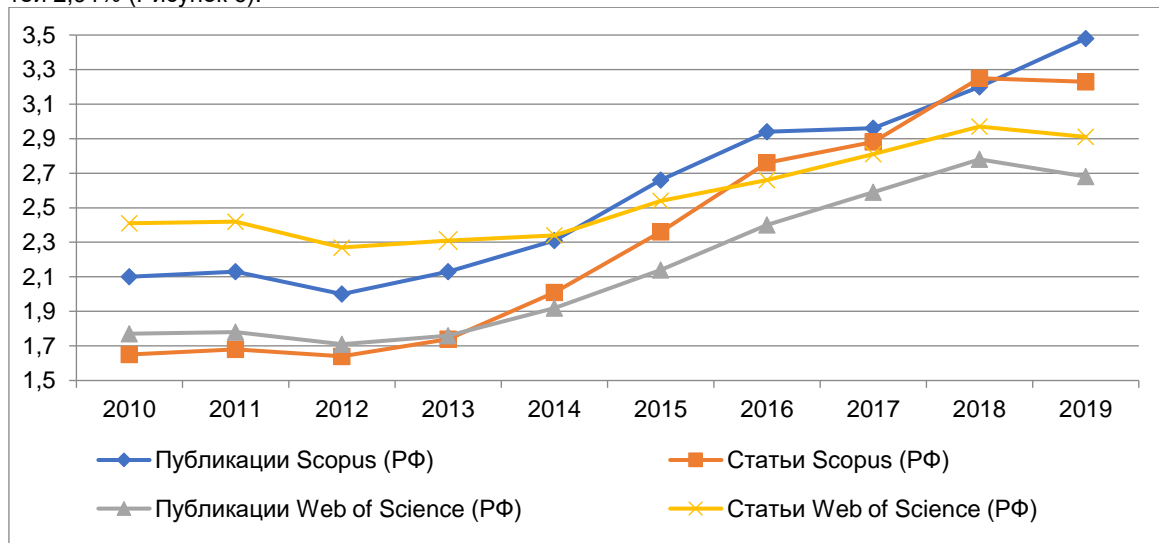


Рисунок 5. Динамика общемирового количества статей в научных изданиях, индексируемых в Web of Science за 2010-2019 гг.

Удельный вес российских публикаций в общемировом объеме публикаций в научных изданиях, индексируемых в Scopus, в 2019 г. составил 3,48%, в том числе статей 3,23%. По сравнению с 2010 г., наблюдается значительный рост данного показателя (рис. 2.8). Согласно базе Web of Science, удельный вес российских публикаций в общемировом объеме публикаций составил 2,68%, в том числе статей 2,91% (Рисунок 6).



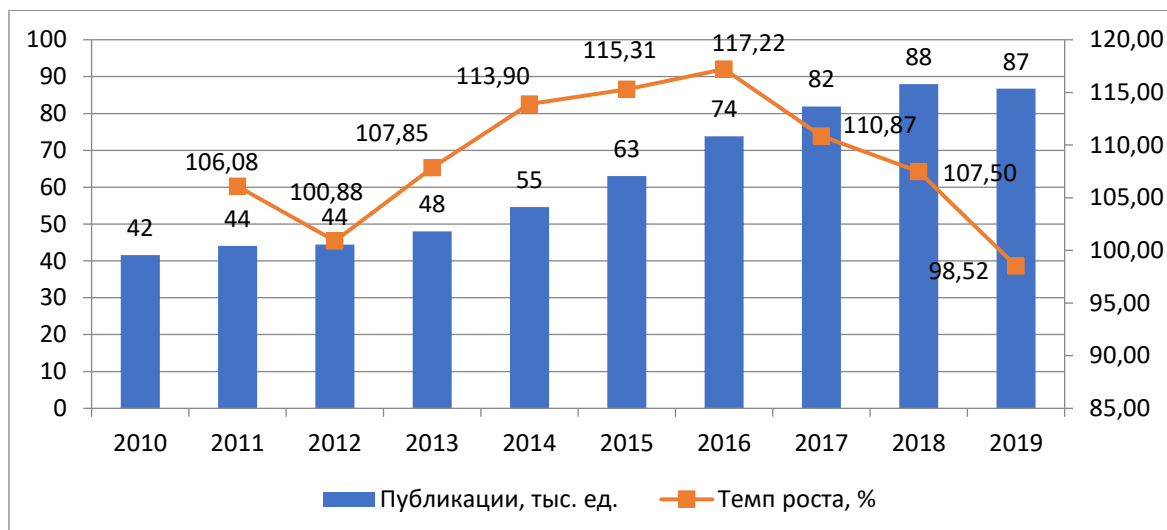
**Рисунок 6. Удельный вес России в общемировом числе публикаций в научных изданиях, индексируемых в Scopus и Web of Science, в 2010-2019 гг.**

В 2019 г. количество публикаций российских ученых в Scopus составило 116 тыс. (Рисунок 7), что на 11,07% выше, по сравнению с 2018 г., и в 2,8 раза выше, по сравнению с 2010 г. [2]. Прирост общего количества публикаций российских авторов обусловлен увеличением количества опубликованных статей. В 2019 г. количество опубликованных российскими авторами статей составило 73 тыс., что на 8,72% выше, по сравнению с 2018 г., и в 2,3 раза выше, по сравнению с 2010 г. [2].



**Рисунок 7. Динамика количества публикаций российских авторов, опубликованных в научных изданиях, индексируемых в Scopus за 2010-2019 гг.**

В 2019 г. количество публикаций российских ученых в Web of Science составило 87 тыс. (Рисунок 8), что на 1,48% ниже, по сравнению с 2018 г., и в 2,09 раза выше, по сравнению с 2010 г. В 2019 г. количество опубликованных российскими авторами статей составило 63 тыс., что на 5,7% выше, по сравнению с 2018 г., и в 1,5 раза выше, по сравнению с 2010 г. [2].



**Рисунок 8. Динамика количества публикаций российских авторов, опубликованных в научных изданиях, индексируемых в Web of Science за 2010–2019 гг.**

Следует отметить, что количество российских публикаций и в том числе статей в общемировом объеме публикаций в научных изданиях, индексируемых в Scopus, превышает объем публикаций и в том числе статей, опубликованных в научных изданиях, индексируемых в Web of Science.

При сравнении темпов роста количества общемировых и российских публикаций можно отметить, что в России публикационная активность растет более высокими темпами (Рисунок 9). Однако в 2019 г. темп роста данного показателя в России ниже общемирового показателя. Анализ темпов роста по типам публикаций выявляет изменение количества статей на уровне 4-8%. В случае России наблюдается скачкообразная динамика: в 2012 г. количество опубликованных статей снизилось на 2,08%, в 2013 г. резко возросло на 15,25%, а начиная с 2015 г. наблюдается снижение темпов роста данного показателя.



**Рисунок 9. Сравнение темпов роста количества общемировых публикаций и публикаций российских авторов за 2010-2019 гг.**

В разрезе областей наук в России, как и в мире, наибольший удельный вес научных публикаций в научных изданиях, индексируемых в Scopus, наблюдается в области естественных и точных наук (Рисунок 10). Причём качественно эта картина повторяется и в случае Web of Science (Рисунок 11).

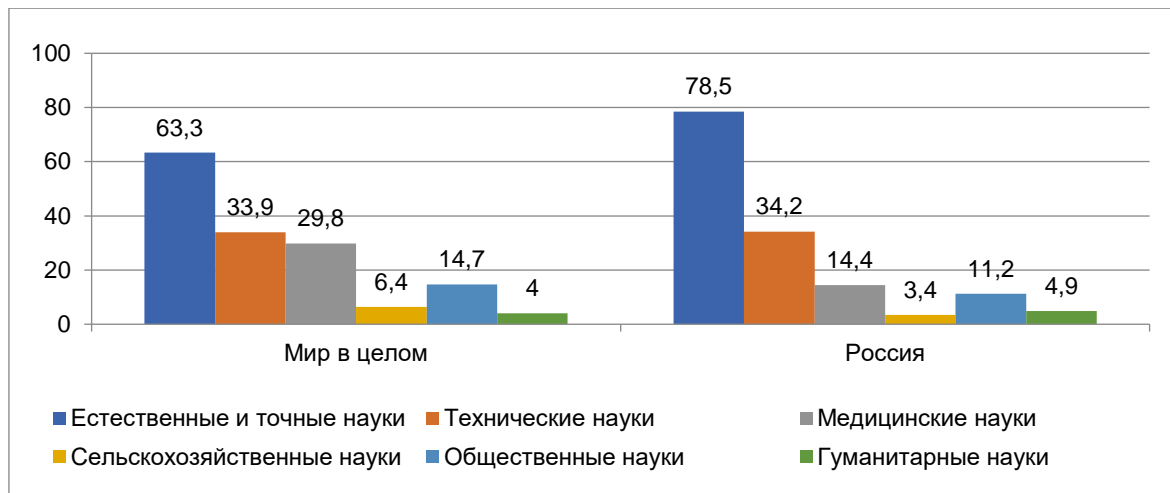


Рисунок 10. Удельный вес областей науки в общем числе публикаций в научных изданиях, индексируемых в Scopus в 2019 г., %

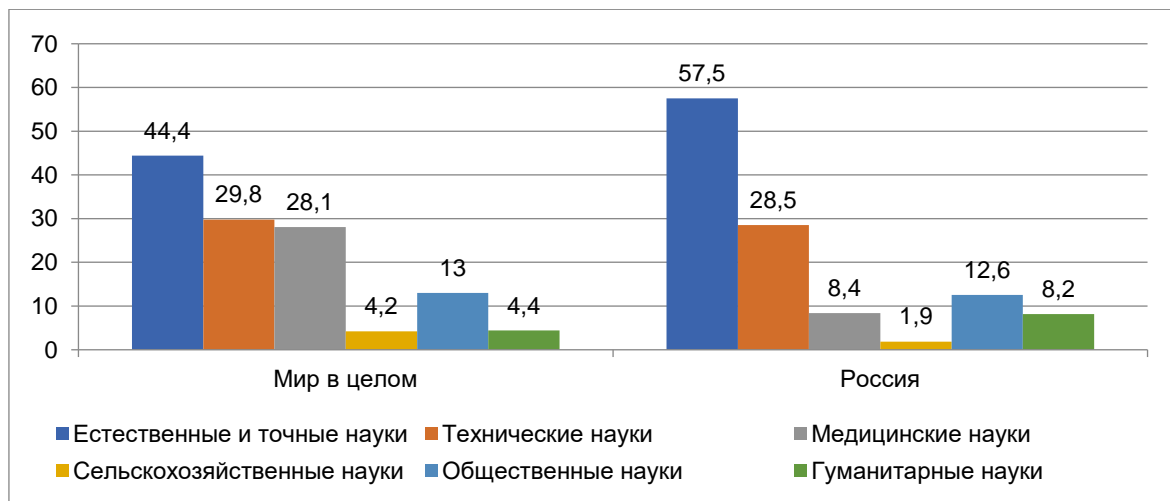


Рисунок 11. Удельный вес областей науки в общем числе публикаций в научных изданиях, индексируемых в Web of Science в 2019 г., %

Отношение средней цитируемости публикаций российских авторов в научных изданиях, индексируемых в Scopus, к общемировому показателю в 2019 г. составило 0,54 раза, а удельный вес цитирований публикаций российских авторов в общемировом числе цитирований – 2,04% (Таблица 1). При этом число высокоцитируемых российских авторов увеличилось с 141 в 2010 г. до 541 в 2019 г. Удельный вес публикаций российских авторов в общемировом числе высокоцитируемых публикаций увеличился с 0,66% до 1,73 %. Несмотря на увеличение данного показателя, удельный вес публикаций в журналах первого квартиля (Q1) в общем числе публикаций российских авторов снизился с 21,2% до 17,2%.

Таким образом, рассмотренные показатели качества публикаций российских авторов в научных изданиях, индексируемых в Scopus, свидетельствуют о низком уровне цитирования публикаций российских авторов в общемировых научных изданиях. Несмотря на почти пятикратный рост количества цитируемых авторов, снижение удельного веса публикаций в журналах первого квартиля свидетельствует о снижении качества публикуемых статей и других научных трудов.

Отношение средней цитируемости публикаций российских авторов в научных изданиях, индексируемых в Web of Science, к общемировому показателю в 2019 г. составило 0,69 раза, а удельный вес цитирований публикаций российских авторов в общемировом числе цитирований – 1,69% (таблица 2.2). При этом число высокоцитируемых российских авторов увеличилось с 105 в 2010 г. до 320 в 2019 г. Удельный вес публикаций российских авторов в общемировом числе высокоцитируемых публикаций увеличился с 0,86% до 1,69 %. Удельный вес публикаций в журналах первого квартиля (Q1) в общем числе публикаций российских авторов увеличился с 18,5% до 25,2%.

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о низкой цитируемости российских авторов в мировых научных изданиях, индексируемых в Web of Science, однако качество публикаций в данных изданиях за анализируемый период повысилось.

**Таблица 1. Основные показатели российских публикаций в Scopus в 2010-2019 гг.**

Наименование показателя	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Отношение средней цитируемости российских авторов к среднемировому показателю, раз	0,56	0,59	0,69	0,6	0,64	0,61	0,61	0,63	0,57	0,54
Удельный вес цитирований российских авторов в общемировом числе цитирований, %	1,02	1,07	1,23	1,2	1,4	1,59	1,86	2,02	2,07	2,04
Число высокоцитируемых публикаций российских авторов, шт.	141	195	207	244	304	271	382	393	433	541
Удельный вес публикаций российских авторов в общемировом числе высокоцитируемых публикаций, %	0,66	0,85	0,87	1	1,19	1,07	1,47	1,43	1,53	1,73
Удельный вес публикаций в журналах первого квартиля (Q1) в общем числе публикаций российских авторов, %	21,2	21,1	23,2	23	22,9	21,5	18,7	18,7	18,6	17,9

Источник: составлено автором по данным «Индикаторы науки: 2021: статистический сборник»

**Таблица 2. Основные показатели качества российских публикаций в Web of Science в 2010-2019 гг.**

Наименование показателя	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Отношение средней цитируемости российских авторов к среднемировому показателю, раз	0,62	0,63	0,76	0,72	0,75	0,73	0,74	0,71	0,68	0,69
Удельный вес цитирований российских авторов в общемировом числе цитирований, %	1,03	1,06	1,22	1,18	1,36	1,48	1,69	1,77	1,78	1,73
Число высокоцитируемых публикаций российских авторов, шт.	105	128	149	176	211	202	259	287	265	320
Удельный вес публикаций российских авторов в общемировом числе высокоцитируемых публикаций, %	0,86	0,99	1,09	1,22	1,42	1,31	1,63	1,73	1,52	1,69
Удельный вес публикаций в журналах первого квартиля (Q1) в общем числе публикаций российских авторов, %	18,5	19,7	22,3	22,0	24,0	23,7	23,7	24,2	24,7	25,2

Источник: составлено автором по данным «Индикаторы науки: 2021: статистический сборник»



В целом, проведенный анализ свидетельствует, что за последние 19 лет России хоть и удалось осуществить значительный рывок в развитии экономики, производства и научной сферы, но данные усилия все еще недостаточны. Публикационная активность российской науки ниже мирового уровня, что свидетельствует о ряде нерешенных проблем не только в научной сфере, но и на государственном уровне. Решение данных проблем посредством разработки направлений совершенствования мер поддержки российской науки и научных организаций является основой повышения публикационной активности.

#### **Анализ данных о научной кооперации и публикационной активности**

Предположим, что рост публикационной активности в мире объясняется не только ростом количества авторов. Иными словами, увеличение количества авторов на единицу приводит к большему выходу публикаций, чем в среднем может подготовить один учёный самостоятельно. У каждого автора существует естественный предел результативности: самостоятельно нельзя написать больше, условно говоря, пяти хороших статей (в год). Но отдельные учёные публикуют и 20, и 30 статей в год. Это 2-3 статьи в месяц, и, работая в одиночку, вряд ли можно рассчитывать на высокое качество публикации, которая появляется каждые 2 недели. Предел можно преодолеть несколькими способами. Один из них – это кооперация. Стоит отметить, что среднее количество авторов в статье увеличилось за вторую половину 20 века с 1,7 до 3,8 человек [8]. И продолжило расти до 4,3 человек в 2010 году [10]. То есть исследования и подготовку статей можно дробить на задачи и поручать их учёным с узкой специализацией: оператором лабораторного оборудования, статистикам, лаборантам и т. д. Каждый делает сильный вклад в общую работу и попадает в число соавторов.

Еще одним способом является тиражирование методики исследования. Это позволяет применять одну и ту же процедуру, например, обработки данных, и готовить публикации с содержательными изменениями для разных журналов. Например, разработанная математическая модель, в которой возможно варьировать данные (вместо цен на газ, рассматривать цены на металлы), получая новые результаты экспериментов. Однако этот и другие факторы микроуровня – те, что связаны с индивидуальными особенностями учёных, а не вложениями в науку, как, например, часто бывает в исследованиях публикационной активности на макроуровне – трудно наблюдать, и сбор данных для статистической обработки может наткнуться на непреодолимые препятствия. Поэтому при ответе на вопрос о дополнительных факторах публикационной активности сфокусируемся на кооперации учёных.

Исследуем данные о публикациях на тему пищевых факторов анемии. Эта предметная область относится к естественным и точным наукам – самой представительной группе публикаций Scopus и Web of Science. Набор ключевых слов включает факторы, которые традиционно находятся под пристальным вниманием специалистов данной предметной области [9]. Область поиска ограничена 1960-ым и 2020-ым годами.

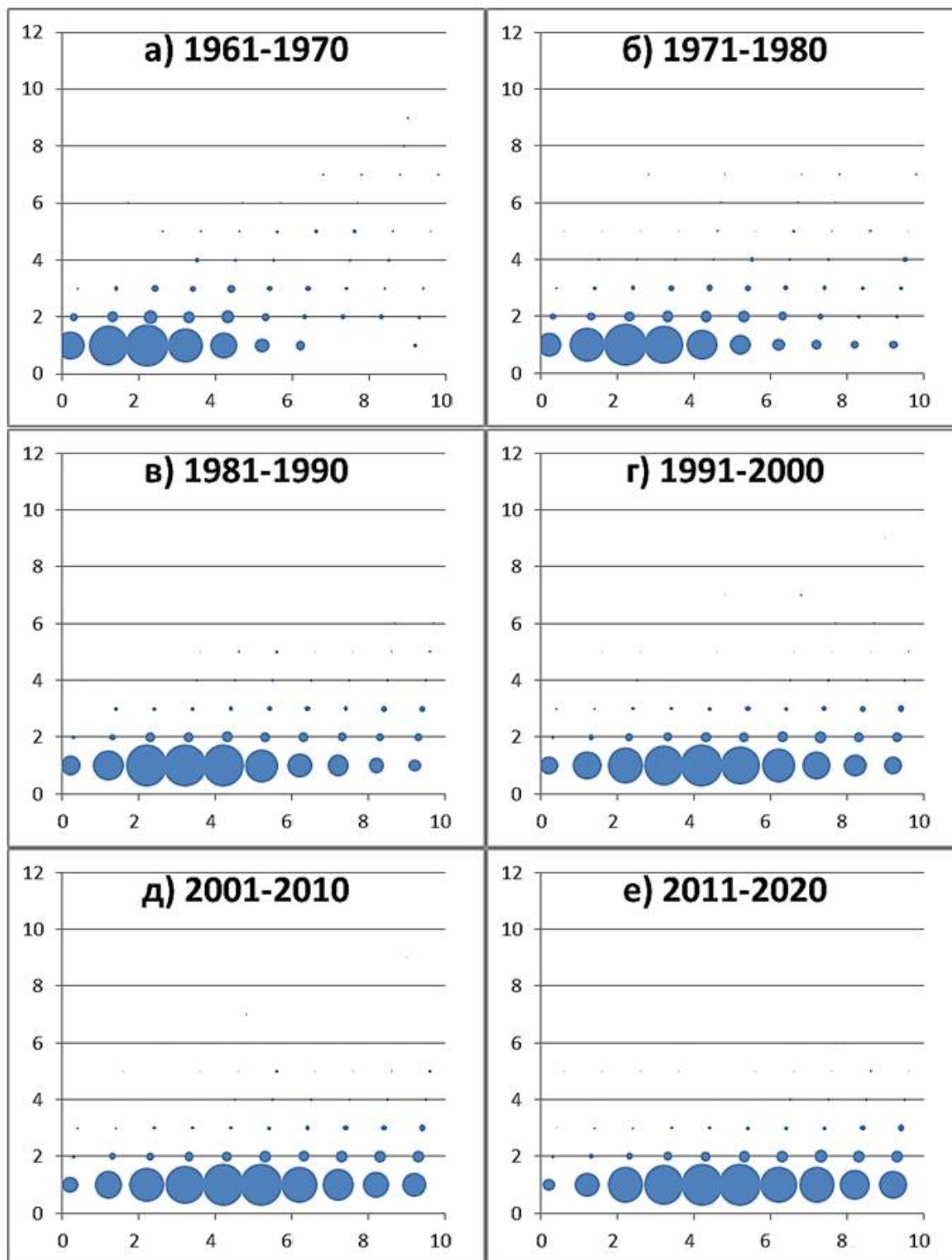
Для выборки публикаций использовался запрос к библиометрической системе Scopus вида:

```
TITLE-ABS (anemia AND ( "iron" OR "vitamin C" OR "folate" OR "folic acid" OR "iron fortification" OR "iron rich biofortified crop", OR "iron supplementation" OR "iron rich food product" ) ) AND PUBYEAR > 1960 AND PUBYEAR < 2020
```

Поиск выполнен 11 января 2021 года, и его результаты охватывают 29588 публикаций, 86960 авторов, 83876 из них публиковались в кооперации с кем-то (в их статьях более одного автора).

В целом на протяжении двадцатого века наблюдается рост научных публикаций. Исследуемая выборка демонстрирует ту же динамику. Для проверки гипотезы о роли кооперации в увеличении числа публикаций необходимо совместно исследовать количество статей и соавторов: наблюдается ли статистически значимое увеличение публикаций учёного с ростом числа соавторов? Характер отношений между двумя переменными наглядно можно представить разными способами: в случае измерения признаков в номинальной или порядковой шкале возможные комбинации значений обеих переменных упорядочиваются в форме таблицы сопряженности, при этом значения одной переменной образуют строки, а значения другой – столбцы таблицы.

Таблицы сопряженности в 1961-2020 гг. включают широкий диапазон числа соавторов, но для наглядности качественных изменений представим результат в виде пузырьковой диаграммы, разбивая временной диапазон на десятилетия. При этом количество соавторов отложено по горизонтали, количество публикаций – по вертикали. Также для облегчения восприятия обе шкалы ограничены 10 минимальными значениями. Диаграммы (Рисунок 12) показывают изменение типичного количества соавторов с 3 в 1960-х гг. до 5 в 2010-х гг. При этом смещение веса распределения заметно не только в самой нижней строке (одна публикация), но и в более высоких (большее количество публикаций на одного автора). Таким образом, наблюдается одновременно общее увеличение публикационной активности и повышение интенсивности кооперации в виде количества соавторов на одну публикацию. Далее исследуем эту тенденцию количественно.



**Рисунок 12.** Совместное распределение выборки публикаций по числу соавторов (горизонтальная ось) и числу публикаций (вертикальная ось) на одного автора для разных промежутков времени.

Проведем классификацию авторов по числу публикаций на «лидеров» и «не-лидеров». «Лидером» будем называть такого автора, число публикаций которого больше значения медианного автора. Так, в 1960-х гг. медианный автор имел одну публикацию. Соответственно, те учёные, которые опубликовали 2, 3 и более публикаций, считаются «лидерами». Бинарная переменная «лидеры» равна еди-

нице для тех исследователей, которые опубликовали не меньше работ, чем медианный автор. Ноль в противном случае. Заметим, что классификация выполнена только по числу публикаций – число соавторов при этом не учитывается.

Построим логистическую регрессию для всех периодов. Зависимой является построенная выше бинарная переменная, независимой – количество соавторов. Таким образом, проверяется гипотеза о том, что количество соавторов влияет на вероятность отнесения учёного к числу лидеров.

Рассмотрим логистическую регрессию, которая помогает исследовать вероятности попасть в число лидеров в различные десятилетия между 1961 и 2020 годами. Результаты оценивания представлены в таблице.

**Таблица 3. Статистические оценки логит-моделей в промежутке времени с 1961 по 2020 годы.**

	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4	Модель 5	Модель 6
Период времени	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2020
Наблюдений	2022	4908	6525	12584	24802	46547
Число единиц	1102	3284	5308	7213	16240	28425
Число нулей	920	1624	1217	5371	8562	18122
Хи-квадрат	484,94	901,02	1080,02	3576,84	4222,66	4656,31
Константа	2,16	-1,37	-0,97	-1,74	-0,16	0,18
Число соавторов	-0,73	0,58	0,59	0,36	0,13	0,02

Значения статистик хи-квадрат показывают, что гипотеза о модели с нулевым коэффициентом при переменной «число соавторов» может быть отвергнуто с уверенностью более 95%. Интерпретировать следует знак коэффициента при переменной «число соавторов». В 1960-х гг. большое количество соавторов отрицательно коррелировало с количеством публикаций. То есть, согласно базе данных Scopus, многие из тех, кто входил в большие коллективы, в среднем, публиковали столько же работ, сколько характерно для данной области науки в данный промежуток времени. В число лидеров входили учёные с достаточной узким кругом соавторов. В 1970-х годах эта тенденция изменилась: масштаб кооперации стал положительно коррелировать с количеством публикаций на одного исследователя. Следует также обратить внимание на соотношение нулевых и единичных наблюдений («не-лидеры» и «лидеры» в терминах данной работы). Медианный автор всегда относится к числу лидеров, что, с одной стороны, подтверждает данные о росте количества публикаций на одного учёного, а с другой - позволяет говорить о расширении сети сотрудничества основной массы исследователей.

В результате проведенного исследования совместных распределений можно отметить некоторую тенденцию к тому, что дополнительное количество соавторов приводит к дополнительному количеству публикаций: одновременно с ростом числа соавторов увеличивается количество учёных с числом публикаций 3, 4 и т.д. Кооперация и публикационная активность отдельных ученых меняются согласованно, однако вопрос о наличии скрытой переменной, ответственной за совместную динамику переменных, остаётся открытым. Заметим, что эта тенденция появилась не так давно: ранее большее количество публикаций в среднем было характерно для более узкой кооперации. Но на современном этапе данная тенденция усиливается: в абсолютных показателях количество публикаций отдельных ученых сопровождается ростом количества соавторов.

#### **Заключение**

В качестве показателя кооперации в научном сообществе выбрано количество публикаций в соавторстве. В международном разрезе этот показатель демонстрирует высокие значения для стран с относительно небольшой численностью населения. Наибольшая активность в научной сфере сосредоточена в США, Китае, других странах Азии. В то время как Россия, хоть и имеет положительную динамику, но по большинству показателей не входит в топ 10 стран.

На фоне общего роста публикационной активности в мире растёт количество авторов на одну публикацию. В литературе встречается подтверждение этому факту на макроуровне, однако, для исследования на микроуровне потребовалось привлечение детальной информации из базы данных Scopus. Выборка публикаций позволила идентифицировать отдельных авторов, их сеть научной кооперации, распределение публикаций по годам. Совместный анализ публикационной активности и количества соавторов выполнен в разрезе десятилетий на временном промежутке 1961-2020 гг. Данные микроуровня показывают совместный рост количества публикаций на автора и количества соавторов. В каждом периоде выделена группа исследователей-лидеров. Такими признаны те, чья публикационная активность не уступает количеству публикаций медианного автора. Установлено, что, начиная с 1970-х гг., лидеры систематически имеют более широкую сеть научной кооперации. Стоит отметить, что в 1960-х зависимость была иной: большое количество соавторов было характерно для исследователей с относительно небольшим количеством публикаций.

Методика, используемая в работе, позволяет исследовать выборки любого размера вплоть до всей совокупности записей реферативных баз данных. Это отличает её от социологических работ, которые с помощью интервью или анкетирования позволяют уточнить мотивы кооперации и вклад соавторов в подготовку общих публикаций. Однако возможность используемой методики не позволяют ответить на вопрос о наличии скрытых переменных, ответственных за совместную динамику показателей. Также следует обратить внимание на классификацию авторов по двум группам: «лидеры» – «нелидеры». В данной работе ориентиром является активность медианного автора. Между тем, возможна привязка к процентилям – например, к 10-процентным уровням, как это имеет место в исследованиях неравенства населения по уровню доходов.

### Список литературы

1. Арефьев П.Г. Публикационная активность, возможности роста научного продукта и традиционный русский вопрос "Что делать?" // Университетская книга. – 2013. – №8 – с. 49-55
2. Индикаторы науки: 2021 : статистический сборник / Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, Е.И. Евневич и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : НИУ ВШЭ, 2021. – 352 с.
3. Положихина М.А. Подходы к оценке результатов научной деятельности в России // Экономические и социальные проблемы. – 2019. - №2. – С. 139-161
4. Фридлянова С. Научно-производственная кооперация // Бюллетень ИСИЭЗ НИУ ВШЭ – 2018. - № 115. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://issek.hse.ru/news/229665762.html> (дата обращения 12.05.2021)
5. Шмыгова Л.И. Научная кооперация как элемент эффективной среды для трансфера технологий // Информационно-аналитический журнал «Новости науки и технологий». – 2017. - №1(5).
6. Bornmann L., Mutz R. Growth rates of modern science: A bibliometric analysis based on the number of publications and cited references. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 2015, vol. 66, no. 11, pp. 2215-2222.
7. Larsen P., Von Ins M. The rate of growth in scientific publication and the decline in coverage provided by Science Citation Index. *Scientometrics*, 2010, vol. 84, no. 3, pp. 575-603.
8. Mabe M.A., Amin M. Dr Jekyll and Dr Hyde: Author-reader asymmetries in scholarly publishing. *Aslib Proceedings*, 2002, vol. 54, no. 3, pp.149–175.
9. Nutritional anaemias: tools for effective prevention and control. World Health Organization, Geneva, 2017. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259425/9789241513067-eng.pdf>, (дата обращения 11 июля 2020).
10. Plume A., van Weijen D. Publish or perish? The rise of the fractional author. *Research Trends*, 2014, no 38.
11. Price D. J. de S. *Little science. Big Science*. New York, Columbia University Press, 1963

### References in Cyrillics

1. Aref'ev P.G. Publikacionnaja aktivnost', vozmozhnosti rosta nauchnogo produkta i tradici-onnyj russkij vopros "Chto delat'?" // Universitetskaja kniga. – 2013. – №8 – s. 49-55
2. Indikatory nauki: 2021 : statisticheskij sbornik / L. M. Gohberg, K. A. Ditkovskij, E.I. Evne-vich i dr.; Nac. issled. un-t «Vysshaja shkola jekonomiki». – M. : NIU VShJe, 2021. – 352 s.
3. Polozhihina M.A. Podhody k ocenke rezul'tatov nauchnoj dejatel'nosti v Rossii // Jekonomi-cheskie i social'nye problemy. – 2019. - №2. – S. 139-161
4. Fridljanova S. Nauchno-proizvodstvennaja kooperacija // Bjulleten' ISIJeZ NIU VShJe – 2018. - № 115. [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://issek.hse.ru/news/229665762.html> (data obrashhenija 12.05.2021)
5. Shmygova L.I. Nauchnaja kooperacija kak jelement jeffektivnoj sredy dlja transfera tehnolo-gij //Informacionno-analiticheskij zhurnal «Novosti nauki i tehnologij». – 2017. - №1(5).

*Исаева Офелия Элчиновна, Государственный академический институт гуманитарных наук, Москва, ofa7000@mail.ru*

### Ключевые слова

наукометрия, научная кооперация, сотрудничество, статистика

### *O.E. Isaeva. Scientific Cooperation and Publication Output*

### Keywords

scientometrics, scientific cooperation, collaboration, statistics

DOI: 10.34706/DE-2022-01-04

JEL classification: O30 – Общие вопросы в области инноваций, исследований и разработок, технических изменений, прав интеллектуальной собственности

**Abstract**

The modern public management concept involves progress tracking with measurable and easily observable indicators. This is also noticeable in the scientific field, where many indicators are rooted in the publication activity of scientists. The number of publications indexed by international databases is growing exponentially. The key factor is the growth of investments in science – research and development. However, the investments themselves can be considered as a top-level factor. Its decomposition includes an increase in the number of researchers (potential authors of publications), the development of the laboratory inventory (equipment and components of research, the results of which form the grounds of future publications), etc. This article investigates the relationship between the number of publications and the number of co-authors per researcher. The hypothesis in question suggests that a wider network of scientific cooperation allows researchers to prepare new publications faster. The analysis of a sample from the Scopus database concludes that there is a positive correlation between publication activity and the number of co-authors of one scientist. Back in the mid-twentieth century, the correlation was negative. Meanwhile, a thorough study of the foundations of the identified dependencies requires sociological research, which remains outside the scope of this article - only statistical dependencies of indicators are analyzed.