

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ОТЧЕТ МЕГАСОАВТОРСТВО И НАУЧНАЯ АНАЛИТИКА*



Джонатан Адамс
Научный
руководитель,
Институт научной
информации (ISI),
Clarivate



Росс Поттер
Специалист по
анализу данных,
Институт научной
информации (ISI),
Clarivate

GLOBAL RESEARCH REPORT MULTI-AUTHORSHIP AND RESEARCH ANALYTICS

Переводчик Ольга Васильевна Москалева
Перевод на русский язык выполнен с любезного разрешения Института научной информации.
ISBN (оригинала) 978-1-9160868-6-9

DOI 10.15826/B978-5-7996-3154-3.012

Web of Science зафиксировала рост научных статей, соавторами которых являются 1000 или более авторов из более чем 100 стран. Это сочетание «много авторов/много стран» создает новую сложную модель соавторства, которая отличается от той, которая используется в более типичных научных статьях, и приводит к значительному росту цитируемости. В этом отчете мы описываем две модели, которые связывают сложные модели соавторства с эффектами, приводящими к росту цитируемости: общий рост, связанный с мультисоавторством (более 10 соавторов из более 5 стран), и более необычные эффекты, связанные с гиперсоавторством (более 100 соавторов из более 30 стран).

Ключевые слова: мультисоавторство, гиперсоавторство, количество соавторов статьи, количество стран соавторов статьи, нормализованное по предметной области среднее число цитирований

The Web of Science has identified a growing number of research articles with 1,000 or more unique authors across more than 100 different countries. The combination of many authors/many countries creates a complex authorship pattern that differs from more typical academic papers and drives elevated citation rates. In this report we describe two patterns linking complex authorship with effects that increase citation rates: a general increase associated with multi-authorship (more than 10 authors and more than five countries); and more perturbing outcomes of hyper-authorship (more than 100 authors spread across more than 30 countries).

Keywords: multi-authorship, hyper-authorship, frequent number of authors, frequent number of countries, Category Normalized Citation Impact, CNCI

* С оригинальной версией отчета можно ознакомиться по ссылке
<https://clarivate.com/webofsciencegroup/campaigns/global-research-report-multi-authorship-and-research-analysis/>



Дэвид
Пендлбери

Руководитель
направления
научной аналитики
Института научной
информации (ISI),
Clarivate



Мартин Шомшор

Директор
Института научной
информации (ISI),
Clarivate

Основное содержание

Web of Science зафиксировала рост научных статей, соавторами которых являются 1000 или более авторов из более чем 100 стран. Это сочетание «много авторов/много стран» создает новую сложную модель соавторства, которая отличается от типичной академической статьи и приводит к значительному росту цитируемости.

В этом отчете мы описываем две модели, которые связывают сложные модели соавторства с эффектами, приводящими к росту цитируемости: общий рост, связанный с мультисоавторством (более 10 соавторов из более 5 стран), и более необычные эффекты, связанные с гиперсоавторством (более 100 соавторов из более 30 стран).

Самое распространенное в Web of Science количество соавторов статьи — 3, а 95% публикаций в мире имеют 10 или менее соавторов (табл. 1). Наиболее часто все соавторы в статье аффилированы с одной страной, а в 99% публикаций в мире авторы аффилированы с 5 или менее странами (рис. 1, табл. 2).

За последние 5 лет стало появляться все больше публикаций со сложными соавторствами (много соавторов, много стран). Самый большой относительный рост количества таких публикаций отмечается для статей с гиперсоавторством. (рис. 2)

Большой эффект для соавторства имеет не столько наличие дополнительного соавтора, сколько

дополнительной страны: состав соавторства коррелирует с показателями научной результативности (Category Normalized Citation Impact — CNCI, рис. 3); количество соавторов влияет на незначительный, но постоянный рост влияния публикации (рис. 4), а количество стран в соавторстве влияет на резкий, но более неравномерный рост такой влияния (рис. 5).

Модели соавторства и цитируемости публикаций различаются для разных научных направлений. В биологии, например, рост количества авторов и стран в соавторстве неизбежно приводит к росту цитируемости, а в клинической медицине эффект более непредсказуем из-за большего количества статей с высоким значением CNCI, который иногда почти в 100 раз выше среднемирового уровня. В химии нет тесной связи между количеством соавторов и цитируемостью (рис. 6); а в физике частиц большое количество стран, указанных в аффилиациях авторов, приводит к непредсказуемо высоким показателям цитируемости (рис. 7).

Влияние мульти- и гиперсоавторств на цитируемость можно наблюдать и на уровне стран. Это влияние зависит от количества и объема научных исследований внутри конкретной страны. Зависимость цитируемости от количества соавторов наблюдается во всех странах, но для стран с меньшим объемом ис-

следований этот эффект более очевиден и разнообразен (рис. 8).

Все страны выигрывают в цитируемости, если их публикации входят в число 5% статей в мире с 10 или более соавторами. В странах с небольшим объемом научных исследований или растущей исследовательской экономикой, средний показатель CNCI для таких статей в 5 или более раз выше, чем для обычных публикаций (табл. 3).

Наши рекомендации

При анализе необходимо выявлять публикации с более чем 10 соавторами и выделять их в отдельную категорию, поскольку от этого зависит интерпретация результатов анализа. Несмотря на то, что мегасоавторства приводят к росту цитируемости, эта связь является ясной, постепенной и типичной для большинства (но не для всех) предметных категорий, в некоторых областях этот эффект незначителен или отсутствует совсем. Нет необходимости из-за этого вносить изменения в обработку научных данных или их анализ.

Необходимо также отдельно рассматривать публикации с гиперсоавторством более чем 100 авторов и/или 30 стран. Такие публикации, мягко говоря, отличаются от всех остальных — для них отмечаются непредсказуемые и непоследовательные эффекты, иногда очень значительные. Существуют очень серьезные аргументы в пользу того, чтобы исключить такие публикации из анализа как на уровне стран, так и на уровне отдельных организаций. Особенно непредсказуемый и стихийный эффект оказывают гиперсоавторства в категориях клинической медицины и физики частиц. Эти эффекты не вписываются в общую картину, они нестабильны и не характерны для остальных дисциплин. На уровне

организации присутствие таких публикаций в анализе может оказать непредсказуемое и искажающее влияние на его результаты.

Введение

Web of Science Group в течение длительного периода отслеживает и анализирует рост количества авторов и аффилиаций в научных публикациях.

В 2012 году в своей публикации в ISI Science Watch Крис Кинг отмечал, что в период с 1998 по 2011 год количество публикаций с более чем 50 соавторами, проиндексированных в Web of Science, возросло с 400 до более чем 1000, а число публикаций с более чем 100 соавторами удвоилось и достигло 600 за тот же период [King, 2012].

До 2000 года максимальное количество соавторов на одну статью редко превышало 500 человек. В 2004 года прежний рекорд в 1000 соавторов был преодолен появлением статьи с 2500 соавторами. Количество таких статей продолжает расти, и максимум был достигнут в 2015 году в публикации группы ATLAS, посвященной бозону Хиггса, в которой 5153 соавтора и более, чем 500 аффилиаций [Aad et al., 2015; Mallapaty, 2018].

Количество стран, указанных в аффилиациях, также выросло. Международное сотрудничество было относительно редким в 1980-х годах, но быстро возросло: сейчас в более чем в половине статей каждой страны есть соавтор из другой страны [Adams, 2013]. Причины возникновения таких коллабораций различны, однако основной, скорее всего, является необходимость получения данных, и рост числа международных соавторств наблюдается и в медицинских, и в экологических исследованиях. Самое большое количество стран (108, то есть более половины государств-членов ООН), с ко-

торыми аффилированы соавторы, с самым большим количеством аффилиаций (больше 1000 организаций) у статьи, посвященной тенденциям в исследованиях человеческого веса [NCD Risk Factor Collaboration, 2017].

Причины и преимущества коллабораций хорошо изучены (напр., [Katz, Martin, 1997; Vozeman et al., 2013]). В статье в журнале *The Economist* (2016) сообщалось о росте числа соавторов в статьях и высказывалось предположение о том, что увеличение количества публикаций в расчете на автора не означает увеличения производительности.

Среди факторов, которые привели к реальному снижению значимости количества статей как показателя продуктивности автора, отмечались «гостевое соавторство» и взаимные предложения бесплатного соавторства.

Рост количества соавторов был давно отмечен Дерекотом Де Солла Прайсом [Price, 1963]. Некоторые из них объясняются культурными особенностями стран, отличающихся довольно иерархичным социальным устройством, в которых принято добавлять в соавторы старших коллег по научному коллективу [Croll, 1984]. Так, отмечался рост числа биомедицинских публикаций, среди соавторов которых были руководители соответствующих подразделений [Drenth, 1998]; однако такого объяснения для столь распространенного явления, как мегасоавторства, недостаточно. Существуют исследования культуры и моделей соавторства по конкретным дисциплинам, включая общественные науки [Endersby, 1996], экономику [Hudson, 1996] и медицинские исследования, где, например, количество публикаций в *New England Journal of Medicine* с единственным автором упало с 98 до 5% в течение XX века [Constantian, 1999].

Рост количества соавторов вызывает не-

которую озабоченность [Cronin, 2001] в отношении того, что именно значит в современном контексте упоминание имени среди соавторов — означает ли это еще, что соавтор принимал участие в написании текста? Кроме того, есть вопросы и к тому, до какой степени распространяется персональная и коллективная ответственность по мере роста количества соавторов [Croll, 1984], — равноценна ли публикация с 100 соавторами публикации с одним или несколькими соавторами? В 2012 году Кинг отметил, что количество статей с более чем 1000 соавторами продолжает расти (явление было названо гиперсоавторством [Cronin, 2001]). Особенно это было характерно для физики, в частности исследований международных космических обсерваторий и Европейской организации по ядерным исследованиям (ЦЕРН).

В 2001 году Кронин пришел к выводу, что появление гиперсоавторств отражает изменения в природе исследований. Основной проблемой в исследованиях в определенных областях (демографии, эпидемиологии, изменений климата, физике элементарных частиц и космических исследованиях) является необходимость серьезных инвестиций в оборудование, сбор данных, долгосрочные исследования и обработку аналитической информации, собранной большими научными коллективами. Масштабные инновации сейчас вряд ли могут стать результатом работы отдельного ученого.

Равноценна ли публикация с 100 соавторами публикации с одним или несколькими соавторами?

Количество соавторов в публикации ставит перед аналитиками и администраторами три вопроса. Первый — зафиксировать и понять природу изменения количества со-

авторов в публикации, а также определить, являются ли эти изменения особенностью только определенных научных областей или носят глобальный характер. Второй — выяснить, есть ли связь между цитируемостью статьи и ростом количества авторов и стоит ли выделять статьи с гиперсоавторством в отдельную категорию для анализа. Третий (хотя этот вопрос и остается за рамками нашего отчета) — как определить вклад отдельного автора в большой коллаборации? (см. [Waltman, van Eck, 2015]).

Сколько соавторов? Сколько стран?

Чтобы определить общие тенденции и распределение соавторств на данный момент, мы проанализировали 15,7 млн документов типа «статья (article)» (не обзоры и не иные типы документов) в журналах, проиндексированных в Web of Science в 2009–2018 годах.

За пятилетний период 2009–2013 годов

таких статей было 6,9 млн а в последующие 5 лет, в 2014–2018 годах, — 8,8 млн.

Научный консенсус заключается в том, что соавторства распределяются неравномерно — в большинстве статей соавторов всего несколько, и лишь некоторые из них имеют необычайно высокое количество соавторов. Кроме того, есть и такие (1414 статей), где индивидуальных соавторов нет совсем, поскольку в качестве их авторов указаны организации (в области сельского хозяйства доля таких статей достигает 60 %).

Самое распространенное количество соавторов на статью за указанный период — три (рис. 1, слева). У более чем 10 млн статей (примерно 2/3 от общего количества) число соавторов не превышает 5, а у 14,9 млн статей (почти 95%) — 10 или меньше соавторов. Это важная информация для общего понимания ситуации, в то время как нет сомнений в росте авторских коллективов, среди которых нередки гипер-

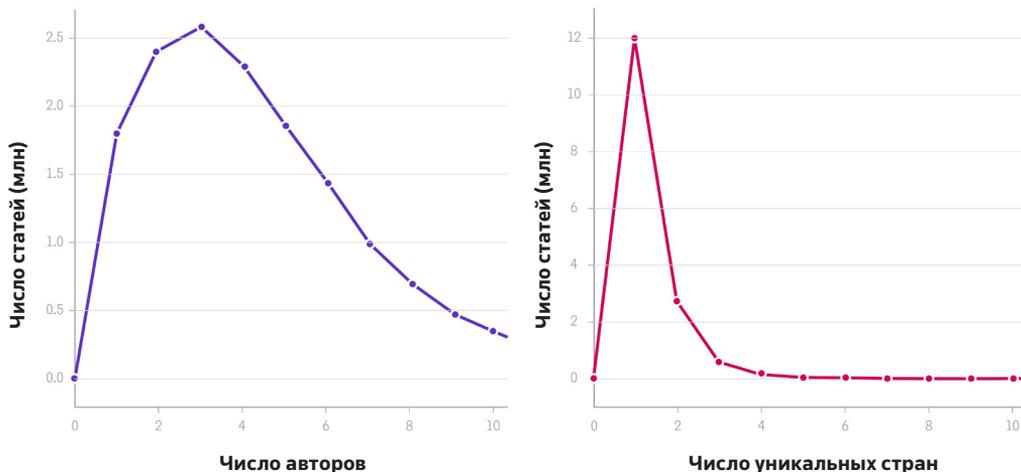


Рис. 1. Распределение статей по количеству соавторов (слева) и по количеству стран, фиксируемых в аффилиациях соавторов (справа), проиндексированных в Web of Science за 10 лет с 2009 по 2018 год. Эти результаты хорошо соотносятся с результатами Вальтмана и ван Эйка [Waltman and van Eck, 2015].

соавторства, подавляющее большинство статей по-прежнему написано небольшими группами соавторов. Публикации, изданные огромными авторскими коллективами, остаются относительно редкими.

Распределение по странам (рис. 1, справа) также дает важную информацию для размышления — на данный момент в абсолютном большинстве статей присутствуют соавторы только из одной страны. Это представляется неожиданным, если вспомнить многочисленные сообщения, в которых отмечается рост числа международных коллабораций.

Следует отметить, что, хотя международные коллаборации и типичны для европейских стран, наше недавнее исследование G20 Scorecard показало, что около 2/3 публикаций в США и более 75% публикаций групп, но есть два интересных момента. Во-первых, рост в группе с 1–5 соавторами ни-

страны [Adams et al., 2019], а сети международных коллабораций в большинстве стран Азии и Латинской Америки все еще продолжают развиваться.

На рис. 1 отражена важная особенность мегасоавторств — нужно с большой осторожностью говорить о том, что является типичной тенденцией. Хотя модели соавторств, возможно, и изменились, нет оснований утверждать, что в традиционных моделях произошли фундаментальные изменения.

Следующим шагом необходимо рассмотреть изменения, сравнив периоды 2014–2018 и 2009–2013 годов (рис. 2). Общий объем статей во всех группах вырос ко второму периоду. В статьях, сгруппированных по количеству соавторов, это привело к одинаковому росту в большинстве групп, но есть два интересных момента. Во-первых, рост в группе с 1–5 соавторами ни-

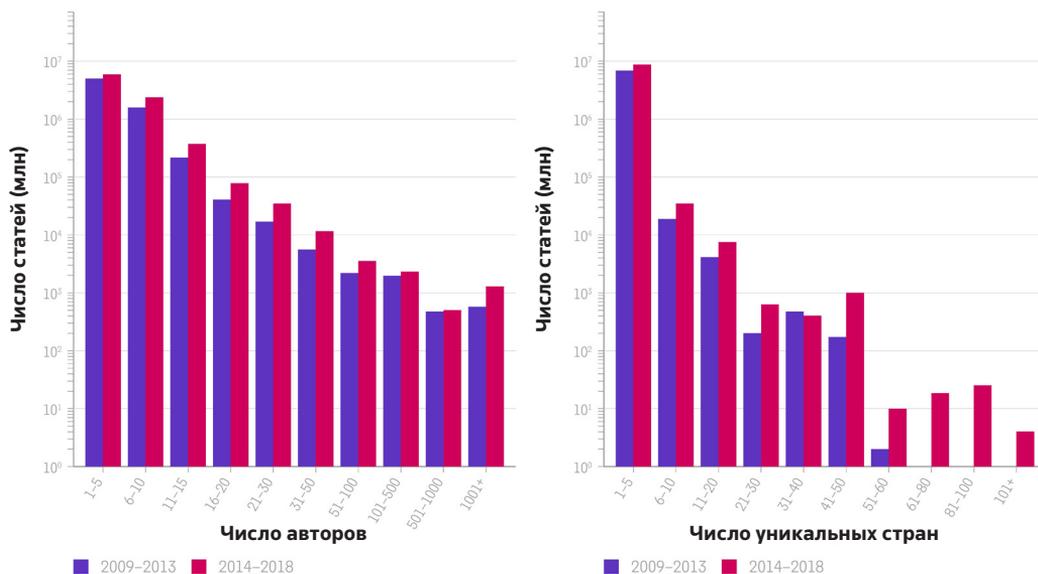


Рис. 2. Изменения в распределении публикаций по количеству соавторов и количеству стран, указанных в аффилиации.

Данные по статьям, проиндексированным в Web of Science в 2009–2013 и 2014–2018 годы

же, чем во всех остальных, что предположительно означает широкое распространение мультисоавторства. Во-вторых, замечены изменения в группе публикаций со значительным числом соавторов (>100), причем количество статей в группах с 100–500 и 500–1000 соавторов осталось почти без изменений, но гораздо больше стало статей в группе публикаций с более, чем 1000 соавторами.

Если анализировать соавторства по странам аффилиации, то намного заметнее становится все более частый выход соавторств за пределы национальных границ. Больше всего статей появляется в международном соавторстве в группе публикаций, где указано до 30 стран, при незначительном увеличении количества статей с аффилиациями в 1–5 странах и уменьшении количества статей с аффилиациями в 31–40 странах. Однако больше всего выросло количество статей, соавторы которых аффилированы с более чем 40 странами. Так, например, до 2013 года обнаружено только три статьи с соавторами из более, чем 50 стран, а после 2014 года в этих группах стало появляться значительное количество публикаций, соавторы некоторых из которых аффилированы с более, чем 100 странами.

Значительно выросло количество статей с более чем 1000 соавторов.

В каких областях выходят публикации в мегасоавторстве?

Общая тенденция налицо — относительный рост количества статей в мегасоавторстве и существенное увеличение международных коллабораций. Характерна ли эта тенденция для всех областей исследований или же ограничивается только отдельными предметными областями?

Чтобы ответить на этот вопрос, мы рас-

пределили все публикации, индексируемые в Web of Science, по основным категориям в соответствии с категориями Essential Science Indicators (ESI): это 21 предметная категория, включающая такие широкие области, как химия и физика, и одна мультисциплинарная категория для учета статей из таких журналов, как Science и Nature (табл. 1).

Между категориями есть заметные различия. В основном во всех областях у большинства статей 1–5 соавторов, но в биомедицинских категориях, где количество публикаций за 10-летний период превышает миллион публикаций в отдельных областях, наблюдается сдвиг в сторону большего количества соавторов.

Например, в клинической медицине, микробиологии и молекулярной биологии у более чем 10% статей больше 10 авторов, а в иммунологии такое количество соавторов у почти 20% статей. Напротив, в таких смежных областях, как науки о растениях и животных, только примерно в 3% статей 10 и более авторов.

Отличительной чертой физики и наук о космосе является небольшое количество авторов в большинстве работ (74 и 66% соответственно с количеством авторов не более 5), а также сравнительно высокий процент работ с большими коллективами соавторов (0,6 и 1,5% соответственно с количеством авторов более 50).

Эти модели говорят о различных традициях проведения исследований в разных научных областях. Так, для биомедицины более характерны большие коллективы, тогда как в физике чаще работают небольшие, более традиционные команды, но одновременно развивается и гиперсоавторство.

Для общественных наук, математики и технических наук также типичны неболь-

Таблица 1

Относительное распределение количества соавторов (в % по категориям) в статьях, проиндексированных в Web of Science (2009–2018 годы), по категориям Essential Science Indicators

Число статей 2009–2018	Категория ESI	Число соавторов									
		1-5	6-10	11-15	16-20	21-30	31-50	51-100	101-500	501-1000	1001-6000
184,499	Mathematics	99.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.000	0.000	0.000
316,589	Economics and Business	98.8	1.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.00	0.000	0.000	0.000
387,710	Computer Science	90.8	8.7	0.4	0.1	0.0	0.1	0.00	0.001	0.000	0.000
140,433	Social Sciences, general	90.0	8.7	1.0	0.2	0.1	0.3	0.01	0.004	0.000	0.000
466,600	Engineering	87.6	11.6	0.6	0.1	0.0	0.1	0.00	0.000	0.000	0.000
394,584	Psychiatry/Psychology	79.6	17.5	2.2	0.4	0.2	0.5	0.02	0.005	0.000	0.000
440,682	Geosciences	74.9	21.7	2.4	0.5	0.3	0.12	0.03	0.005	0.000	0.000
1,049,588	Physics	74.0	21.5	2.8	0.6	0.3	0.18	0.13	0.221	0.084	0.084
1,271,457	Environmental/Ecology	71.6	25.2	2.4	0.4	0.2	0.09	0.03	0.007	0.000	0.000
682,099	Plant and Animal Science	69.5	27.4	2.6	0.3	0.1	0.03	0.01	0.003	0.000	0.000
1,597,180	Chemistry	67.5	29.8	2.2	0.3	0.1	0.04	0.01	0.007	0.001	0.001
400,356	Agricultural Sciences	66.9	30.4	2.0	0.4	0.3	0.03	0.01	0.001	0.000	0.000
1,096,214	Space Science	66.3	20.4	5.7	2.5	2.3	1.37	0.80	0.650	0.028	0.028
442,270	Materials Science	65.6	31.5	2.6	0.2	0.0	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
661,887	Biology and Biochemistry	53.9	38.2	6.4	1.0	0.3	0.09	0.02	0.007	0.000	0.000
442,808	Neuroscience and Behavior	50.9	39.0	7.8	1.5	0.6	0.19	0.05	0.010	0.000	0.000
342,601	Pharmacology and Toxicology	50.4	41.6	6.8	0.9	0.3	0.05	0.01	0.004	0.000	0.000
2,541,166	Clinical Medicine	48.7	40.2	8.3	1.9	0.8	0.20	0.04	0.012	0.001	0.001
415,115	Microbiology	47.3	42.2	8.4	1.5	0.5	0.11	0.02	0.002	0.000	0.000
823,451	Molecular Biology and Genetics	42.1	40.7	11.7	3.1	1.5	0.59	0.20	0.092	0.001	0.001
214,950	Immunology	34.0	46.3	14.6	3.4	1.3	0.31	0.05	0.016	0.001	0.001
21,845	Multidisciplinary	62.1	28.1	7.0	1.7	0.8	0.29	0.07	0.023	0.000	0.000

шие группы соавторов. В действительности тот факт, что в общественных науках вышло более 1% статей с более, чем 10 соавторами, скорее всего, указывает на изменение традиции организации исследований в этих областях, в которых всегда было нормой проводить исследования в одиночку или в составе небольшого авторского коллектива.

Во всех ли областях растет размер международных коллабораций?

Следовало ожидать, что количество стран в аффилиациях авторов одной статьи также возросло.

Данные, представленные в табл. 2, могут удивить, потому что самой распространенной оказалась группа публикаций с 1–5 странами в соавторстве, которая составляет

99% статей во всех категориях, кроме иммунологии и космических исследований. Эти данные отражают, насколько размер соавторства зависит от сотрудничества групп исследователей, а не отдельных авторов. Кроме того, это соответствует и данным Адамса и Герни [Adams, Gurney, 2018], которые отмечают, что большая часть международного сотрудничества происходит между двумя странами.

Например, только 1% публикаций Великобритании в период за 2002–2011 годов имеет соавторов сразу из США, Франции и Германии, которые являются самыми частыми научными партнерами для этой страны. Для публикаций США доля статей, соавторы которых аффилированы сразу с тремя наиболее частыми странами — научными партне-

Таблица 2

**Относительное количество уникальных стран (в % по категориям),
обозначенных в аффилиациях соавторов в статьях, проиндексированных
в Web of Science (2009–2018 годы), по категориям Essential Science Indicators**

Число статей 2009–2018	Категория ESI	Число стран соавторов					
		1–5	6–10	11–20	21–30	31–40	41–100+
184,499	Mathematics	99.99	0.01	0.00	0.00	0.00	0.0000
442,270	Materials Science	99.95	0.05	0.00	0.00	0.00	0.0000
1,597,180	Chemistry	99.93	0.06	0.01	0.00	0.00	0.0018
466,600	Engineering	99.93	0.06	0.00	0.00	0.00	0.0000
316,589	Economics and Business	99.91	0.08	0.01	0.00	0.00	0.0000
387,710	Computer Science	99.89	0.10	0.01	0.00	0.00	0.0000
400,356	Agricultural Sciences	99.80	0.17	0.02	0.00	0.00	0.0002
661,887	Biology and Biochemistry	99.78	0.19	0.03	0.00	0.00	0.0003
140,433	Social Sciences, general	99.75	0.21	0.04	0.00	0.00	0.0012
342,601	Pharmacology and Toxicology	99.71	0.26	0.03	0.00	0.00	0.0000
394,584	Psychiatry/Psychology	99.66	0.26	0.07	0.01	0.00	0.0000
682,099	Plant and Animal Science	99.63	0.32	0.04	0.01	0.00	0.0000
415,115	Microbiology	99.56	0.39	0.05	0.01	0.00	0.0000
442,808	Neuroscience and Behavior	99.40	0.51	0.08	0.00	0.00	0.0007
440,682	Geosciences	99.32	0.61	0.07	0.00	0.00	0.0011
1,271,457	Environmental/Ecology	99.27	0.60	0.12	0.01	0.00	0.0017
2,541,166	Clinical Medicine	99.19	0.66	0.13	0.01	0.00	0.0025
1,049,588	Physics	99.18	0.39	0.24	0.01	0.07	0.1097
823,451	Molecular Biology and Genetics	99.09	0.71	0.17	0.02	0.00	0.0002
214,950	Immunology	98.65	1.10	0.22	0.02	0.01	0.0051
1,096,214	Space Science	93.77	5.12	1.02	0.08	0.01	0.0007
21,845	Multidisciplinary	99.43	0.50	0.07	0.00	0.00	0.0000

рами этой страны, еще ниже — около 0,1%.

И тем не менее, несмотря на то, что статьи с большим количеством стран в соавторстве редки, само их наличие во многих категориях подтверждает точку зрения Крони-на [Cronin, 2001], что во многих дисциплинах огромные международные коллаборации стали привычным элементом управления научными исследованиями и публикационной активности, и касается это не только физики и биомедицинских категорий.

Как сотрудничество авторов и стран влияет на цитируемость?

Гланзель и Шуберт [Glanzel, Schubert, 2004] установили связь между международным сотрудничеством и ростом цитируемости, а Вальтман и ван Эйк [Waltman, van

Eck, 2015; рис. 2] указали на то, что средняя цитируемость статьи растет по мере увеличения количества соавторов. Наши данные подтверждают эту общую тенденцию. В обоих исследованиях показано, что на цитируемость гораздо больше влияет прирост количества стран в соавторстве (до примерно восьми, что подтверждает данные Адамса и Герни [Adams, Gurney, 2018]), чем увеличение количества соавторов (рис. 3).

Очевидно, что средние цифры, приведенные на рис. 3, не показывают распределение реальных значений цитируемости, причем эти значения здесь являются показателем нормализованной по предметной категории цитируемости Category Normalized Citation Impact (CNCI).

Это расчетный показатель, который исполь-

зуют для нормализации цитируемости, потому что количество цитирований растет с течением времени, а скорость этого роста зависит от конкретной дисциплины (см. вставку 1).

В целом кажется, что распределение данных по последовательным группам соавторств происходит соразмерно (рис. 4).

Нет отчетливой разницы между традиционными статьями и другими группами публикаций с более крупными соавторствами. В результате проведенного анализа мы не можем указать конкретный размер соавторства, после которого публикация становится функционально «отличной от остальных».

Вставка 1

Цитируемость. Цитирование статьи в более поздних публикациях является показателем ее влиятельности. В точных, естественных и технических науках установлена корреляция между количеством цитирований статьи и качественными показателями ее влиятельности, которые устанавливаются в ходе ее рецензирования. Количество цитирований растет с течением времени со скоростью, которая зависит от конкретной дисциплины. Так, в среднем более старые публикации и статьи в категориях наук о жизни цитируются больше чем более свежие публикации в категориях физики и общественных наук.

Для получения единого показателя, цитируемость каждой статьи «нормализуется» по среднему уровню цитируемости в данной категории за данный год. Это и называется показателем нормализованной по предметной категории цитируемости CNCI. Общемировой средний показатель CNCI = 1.0

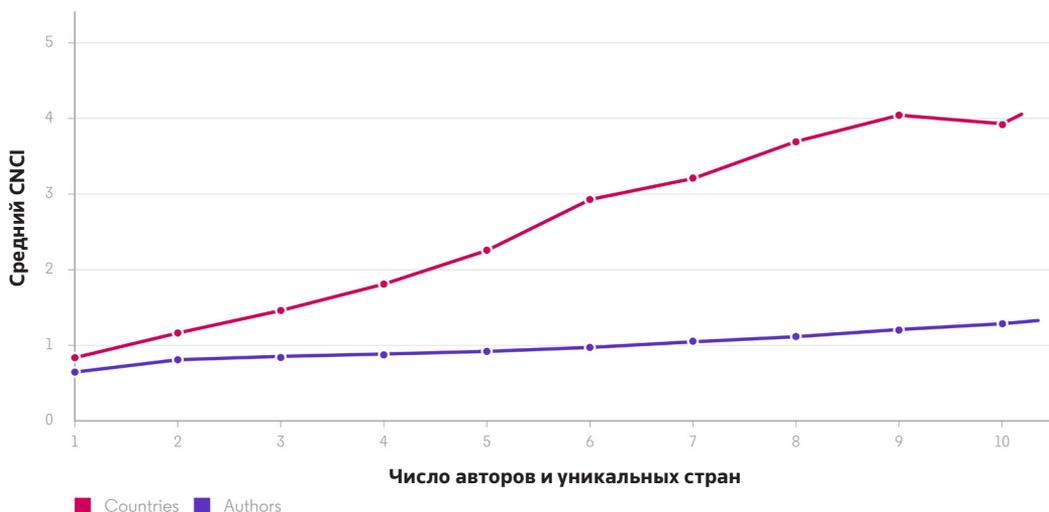


Рис. 3. Изменение показателя нормализованной по предметной категории цитируемости CNCI в зависимости от количества уникальных авторов и уникальных стран, указанных в аффилиациях авторов. Появление в соавторстве дополнительной страны, оказывает намного большее влияние на этот показатель, чем увеличение количества соавторов

Вставка 2

Диаграммы размаха. Данные на рис. 4 (количество авторов) и рис. 5 (количество стран) отражают диапазон значений переменной, одновременно указывая на центр такого распределения. Цветная коробка на диаграмме показывает диапазон от верхнего до нижнего квартилей распределения; черта внутри коробки показывает медианное значение диапазона. Черта над коробкой показывает значение в 1,5 раза большее, чем межквартильный диапазон (по Tukey: см. [McGill et al., 1978]), а значения, выходящие за эту черту, считаются существенными отклонениями.

Рис. 4 и 5 показывают распределение количества статей (столбчатая диаграмма) и показателя CNCI (диаграмма размаха) по разным группам, различающимся по количеству соавторов и стран, соответственно.

ных» для аналитических целей.

Очевидно, что CNCI возрастает с ростом количества соавторов. Среднее значение для каждой последующей группы мед-

ленно растет, пока количество соавторов не достигнет 30, после чего оно прекращает расти. Однако верхнее значение, которое превышает межквартильный диапазон

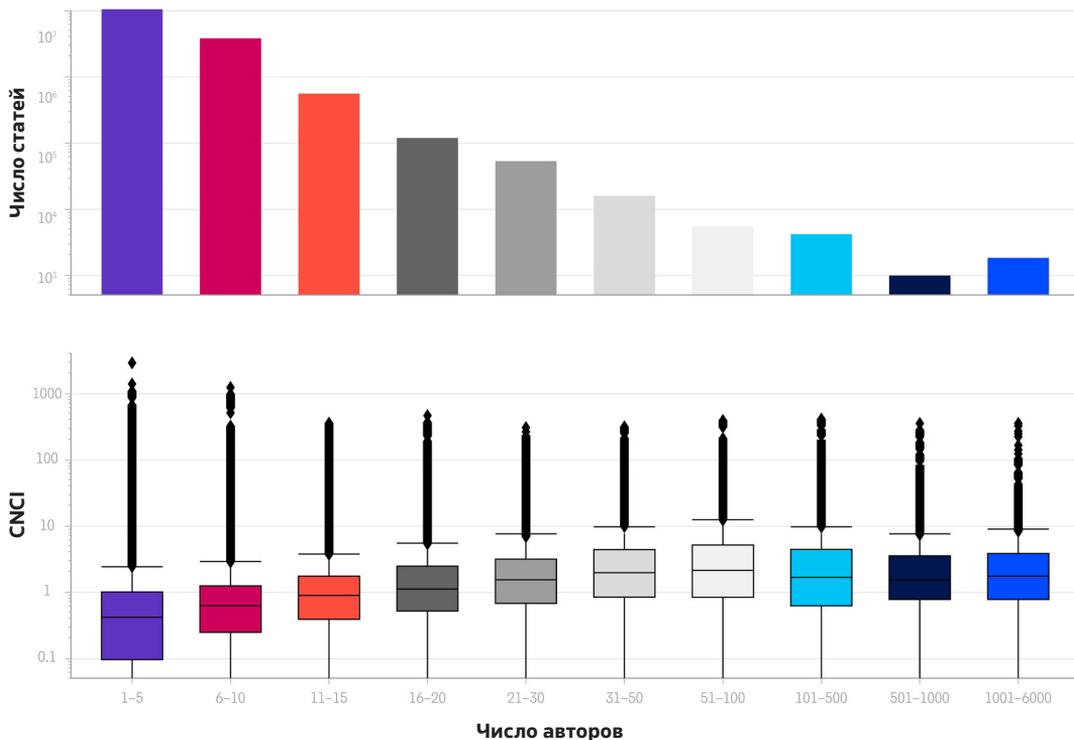


Рис. 4. Частотное распределение групп соавторств по количеству соавторов по всем категориям (верхняя гистограмма) и связанный с этим диапазон цитируемости CNCI для каждой группы (диаграмма размаха: см. вставку 2).

в 1,5 раза, продолжает расти, пока количество соавторов не достигнет примерно 50. В действительности после превышения цифры в 30 соавторов значения в диаграмме размаха достигают предела, а диапазоны становятся заметно похожи.

В группе соавторств с 1–5 соавторами встречаются нестандартно высокие значения CNCI (более чем в 1000 раз превышающие соответствующий среднемировой показатель). На первый взгляд, самые высоко цитируемые статьи можно определить как фундаментальные статьи, посвященные широко распространенным подходам (например, клинические протоколы, уточне-

ние кристаллической структуры, классификация изображений), но, возможно, есть и случаи, в которых в игру вступают новые факторы, которые выявятся при детальном анализе.

Значения CNCI для последовательных групп, разбитых по количеству стран в соавторстве (рис. 5), растут относительно со-размерно, пока количество стран не достигает 30 (хотя в группе с 1–5 странами снова встречаются нестандартно высокие значения CNCI), после чего в группах 30+ их распределение становится нелинейным с точки зрения разброса и пороговых значений. В группе 31–40 пороговые значения и диа-

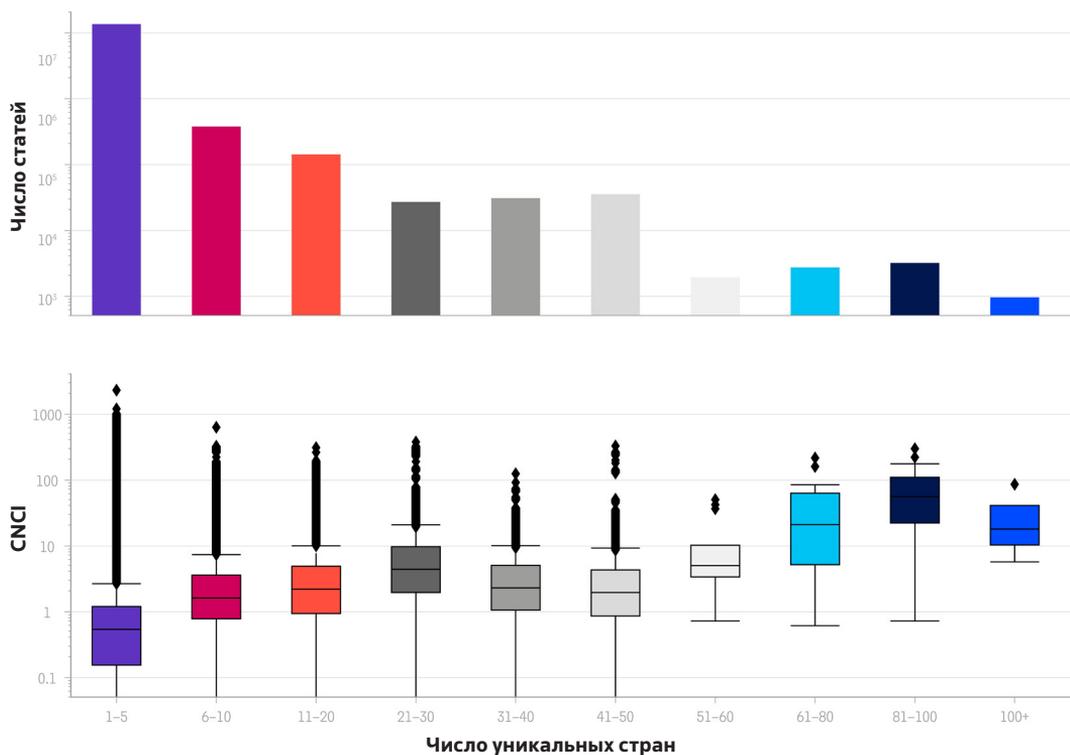


Рис. 5. Распределение групп соавторств по количеству стран (верхняя гистограмма) и связанный с этим диапазон цитируемости CNCI для каждой группы (диаграмма размаха: см. вставку 2).

пазон меньше, а в группе 41–50 фиксируются несколько нестандартно высоких значений. В группах с большим количеством стран, но меньшим количеством публикаций среднее значение CNCI резко возрастает и продолжает расти, пока количество стран не достигает 100. Отсутствие предсказуемой и четкой модели в этих группах, возможно, говорит о том, что имеет смысл исключить статьи с большим количеством стран в соавторстве из обычного анализа. К этому вопросу мы вернемся позднее.

В целом, эти данные подтверждают идею, высказанную на основе данных рис. 3, о том, что на показатель CNCI больше влияет появление в соавторстве дополнительной страны, чем дополнительного автора.

По мере увеличения количества соавторов растет и цитируемость публикации, но появление в соавторстве дополнительной страны влияет на это больше, чем появление дополнительного автора.

Как растет цитируемость в разных областях?

Очевидно, что изменения цитируемости в зависимости от размера коллабораций варьирует по областям. В табл. 1 показано, что в качестве средней референтной в данной таблице категории можно взять науки о растениях и животных, в которых при наличии тенденции в сторону увеличения количества статей с 6–10 соавторами тем не менее все еще 2/3 статей имеют 5 или менее соавторов. Как отличается связь количества соавторов и стран с цитируемостью статей в разных категориях? И есть ли различия такой зависимости при переходе от относительно широких предметных категорий Essential Science Indicators (ESI) к более узким журнальным категориям Web of Science? Ответ представлен на рис. 6.

В науках о растениях и животных значение CNCI растет соразмерно и последовательно по мере роста количества соавторов и стран. В клинической медицине изменения более вариативны и в верхней части диапазона становятся менее соразмерными. Напротив, в химии увеличение количества авторов увеличивает значение CNCI незначительно, а количество стран не оказывает влияния совсем, в то время как в математике своеобразная модель изменений связана с традиционно небольшим количеством соавторов. Все это подтверждает разнообразие типологии соавторств в разных дисциплинах. Например, ярко выраженные тенденции в изменении соавторств, наблюдаемые в физике и медицине, не являются типичными. Этот результат также важен для разных типов анализа, например дробного (фракционного) учета публикаций, которые приводят к очень разным выводам, скажем, в медицине или химии.

В биологии, так же как в науках о растениях и животных в классификации ESI, значение CNCI растет соразмерно и последовательно по мере роста количества соавторов и стран. Ситуация в генетике в целом схожая, но в группе 500+ соавторов очевиден резкий и значительный рост, и присутствие в выборке одной такой статьи может оказать сильное влияние. Органическая химия является более узкой областью, по сравнению с химией, как общей категорией ESI. Тут большое количество авторов не увеличивает значение CNCI, а международные коллаборации редки. Напротив, в физике полей и частиц наблюдается большое разнообразие по количеству авторов и стран. Однако если увеличение количества авторов не дает почти никакого эффекта, то огромные международные коллаборации приводят к значительному росту CNCI.

Влияние на показатели некоторых стран больше, чем других?

Для стран с хорошо развитой научной сферой, например Великобритании и Германии, количество статей, сгруппированных по числу авторов, довольно большое во всех группах, а распределение схоже (рис. 8). По мере роста количества авторов растет и среднее значение CNCI до предела в 50 авторов, после которого оно, как правило, начинает незначительно снижаться. Это модель не подтверждается для многих других стран. Ситуация в них для соавторств в 50+ соавторов может сильно зависеть от того, насколько активно они участвуют в коллаборациях в одной из или сразу в обеих категориях — физике частиц и медицинской эпидемиологии. Например, Болгария включена в Европейское научное пространство, и ситуация в ней напоминает ситуацию Германии, хотя у нее относительно больше статей с низким CNCI в тех категориях, где количество соавторов не больше 10, а в категории с 500–1000 соавторами средний показатель CNCI стремительно взлетает. Этот взлет также наблюдается и в других приведенных примерах.

Небольшая доля статей, написанных в мегаколлаборациях, может привлекать сравнительно высокое количество цитирований, однако на национальном уровне эффект от этого может быть разным, так как среднее значение CNCI для таких статей не всегда выше, чем у статей с меньшим количеством авторов. Тем не менее очевидно, что статьи с большим количеством авторов из разных стран показывают не просто высокую нормализованную цитируемость, но этот показатель может меняться непредсказуемо по сравнению с более традиционными статьями.

Эффект «отклоняющихся» значений не-

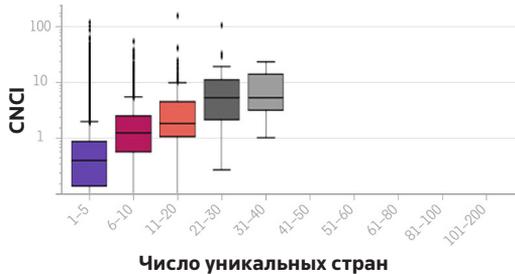
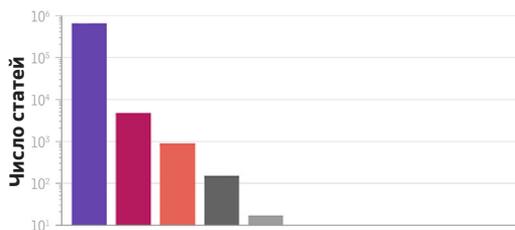
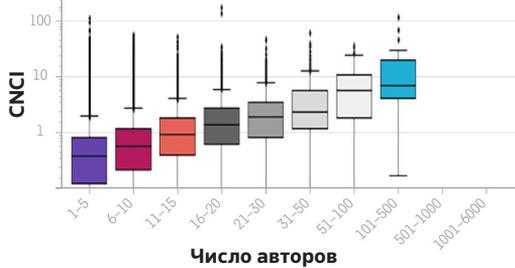
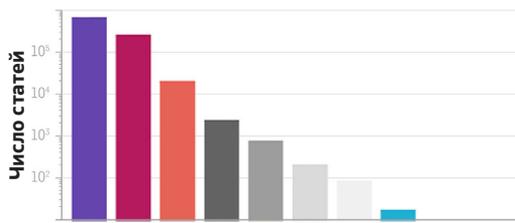
избежно возрастает на более маленьких выборках. Так, при библиометрическом анализе наиболее ярко это проявляется для не самых больших в смысле научной производительности стран (как видно на рис. 8) и на уровне организаций. Такой сценарий был описан Мастом [Must, 2014]. Для того чтобы исследовать этот эффект от статей, написанных в мегаколлаборациях, мы проанализировали вероятные изменения цитируемости для стран, статьи которых, как правило, имеют меньшее количество соавторов.

Действительно, 94,98% статей, опубликованных за 2009–2018 годы по всему миру, имеют не больше 10 авторов, и мы можем считать эту группу наиболее «типичными» 95% статей с маленьким, а точнее сказать, нормальным количеством соавторов. Оставшиеся 5% статей с большим количеством соавторов формируют группу для отдельного анализа.

Для больших трансатлантических исследовательских экономик 5% статей с наибольшим количеством соавторов демонстрируют CNCI в 2,5 раза выше, чем остальные 95% «типичных» статей с 10 и менее авторами. Эти статьи составляют около 10% от общего количества их научной продукции, поскольку в этих странах есть возможность вкладывать средства во множество проектов с высокой коллаборацией, и, соответственно, что повышает цитирование статей таких стран и как следствие среднее значение CNCI.

В Китае ситуация иная. Здесь нормализованная цитируемость статей, написанных в мегаколлаборациях, в два раза выше средней нормализованной цитируемости остальных статей, но они составляют лишь 5% от общего объема (около 75% статей имеют только китайские аффилиации), поэ-

Науки о растениях и животных (Plant & Animal Science)



Клиническая медицина (Clinical Medicine)

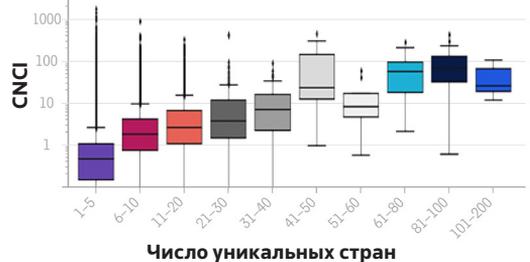
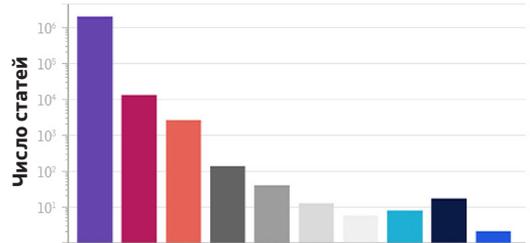
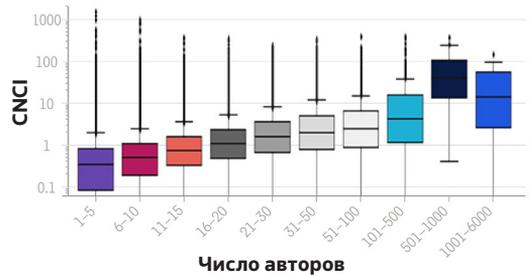
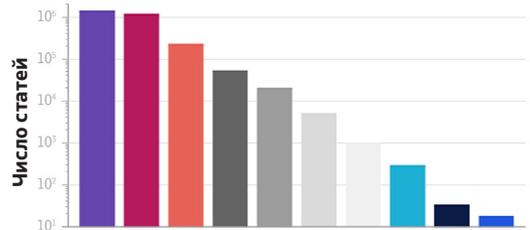
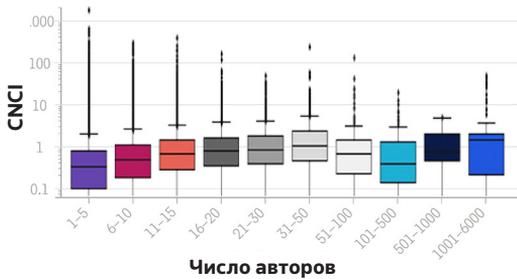
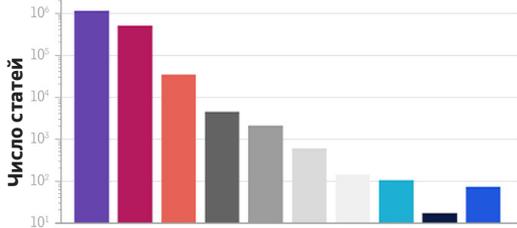


Рис. 6. Эти данные иллюстрируют изменения в диапазоне цитируемости, связанные с количеством авторов и стран для выборки дисциплин, в соответствии с широкими журнальными категориями Essential Science Indicators

Химия (Chemistry)



Математика (Mathematics)

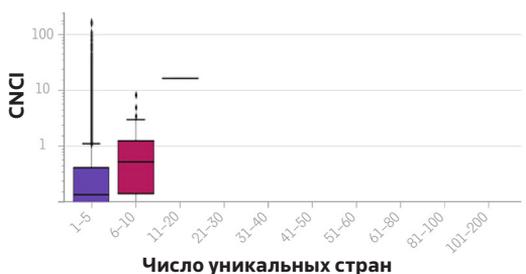
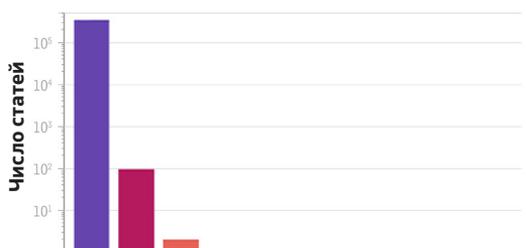
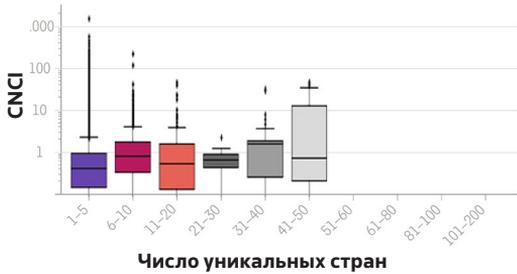
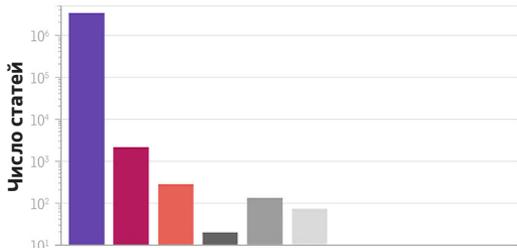
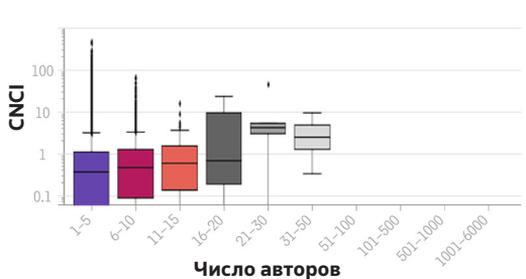
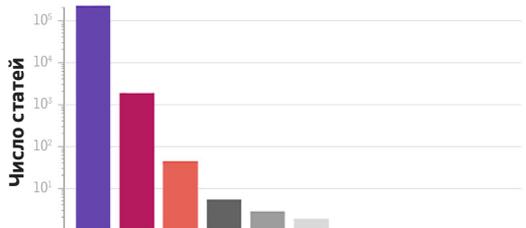
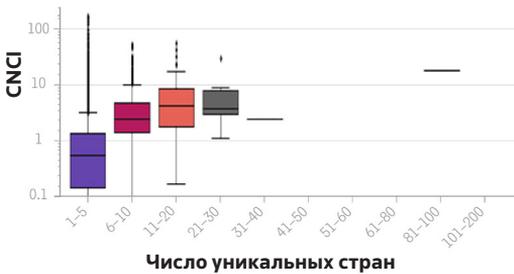
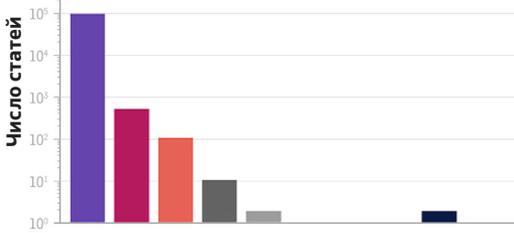
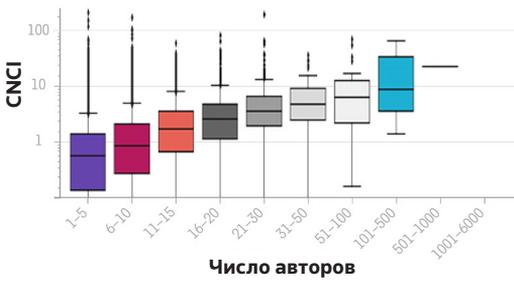
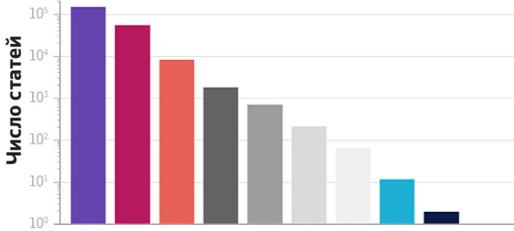
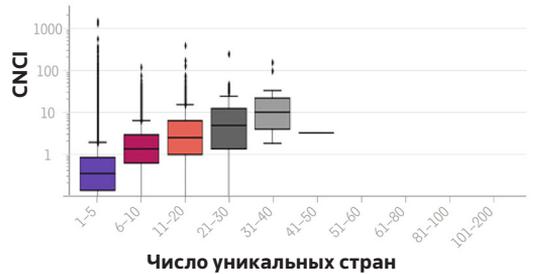
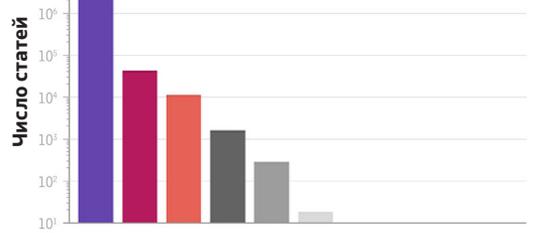
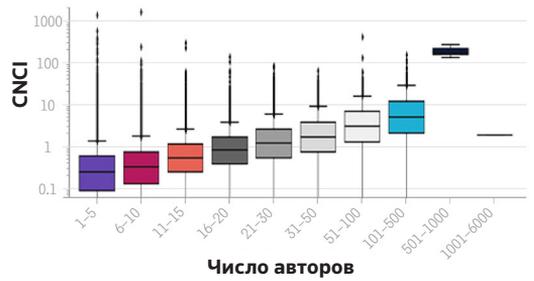
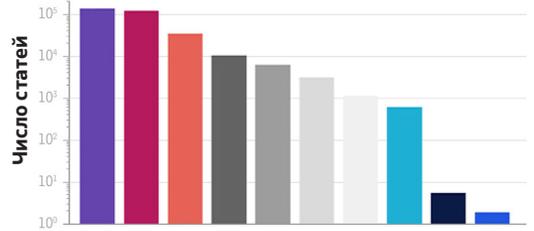


Рис. 7. Эти данные иллюстрируют разный уровень цитируемости, связанный с изменением количества авторов и стран для выборки дисциплин в соответствии с 257 более узкими журнальными категориями Web of Science

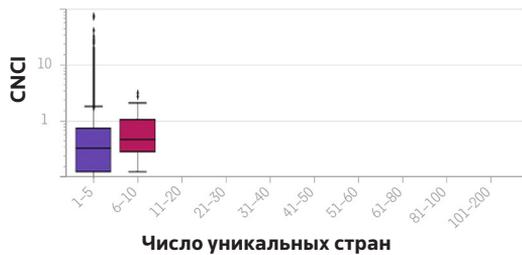
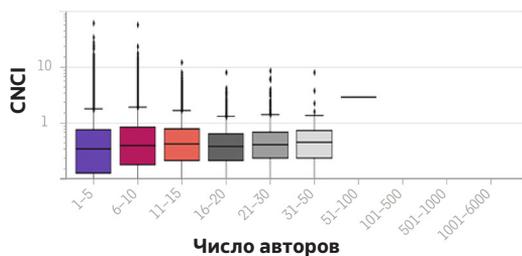
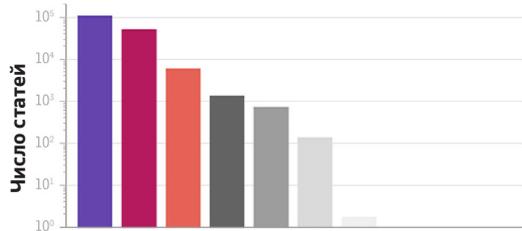
Биология CU-WoS



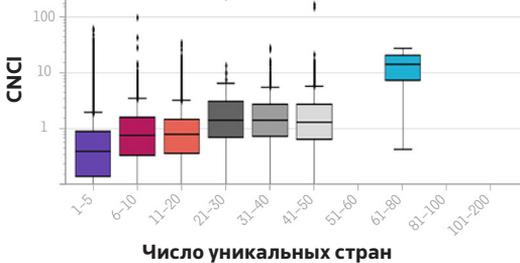
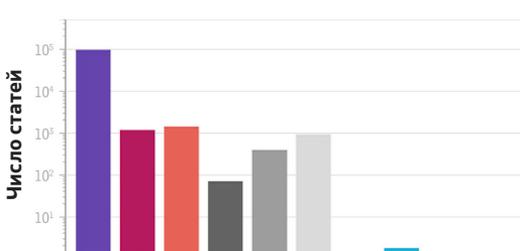
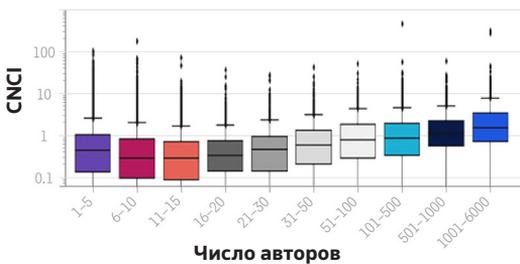
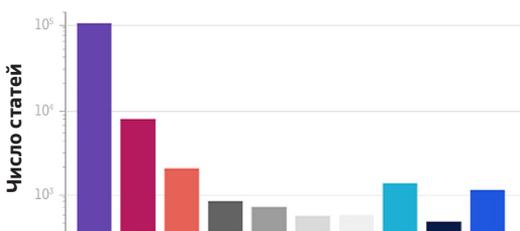
Генетика KM-WoS



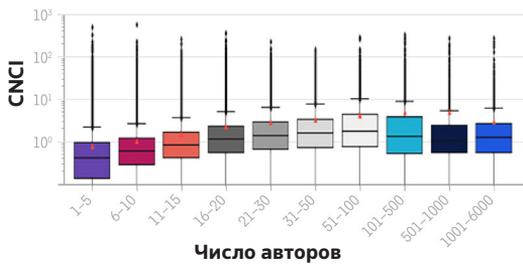
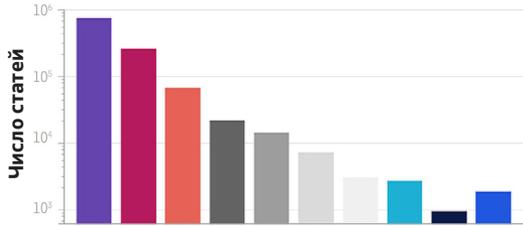
Органическая химия EE-WoS



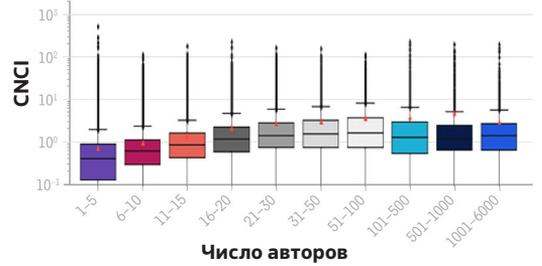
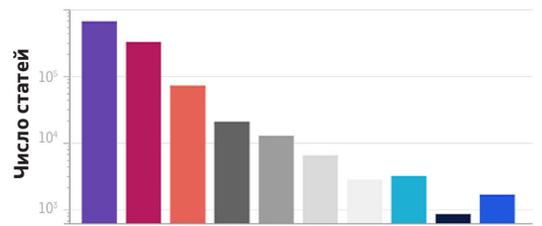
Физика полей и частиц UP-WoS



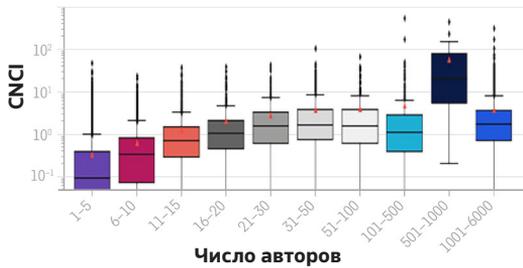
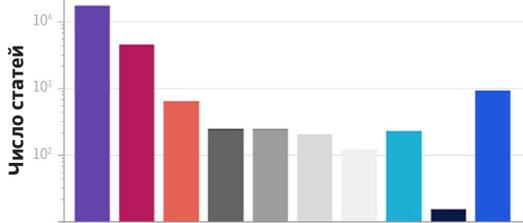
Великобритания



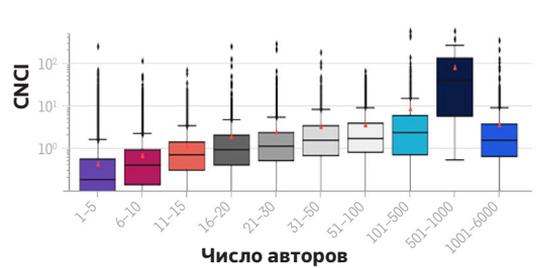
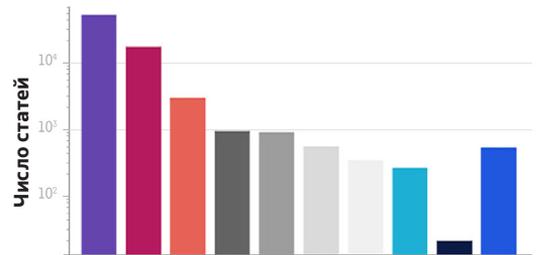
Германия



Болгария



Чили



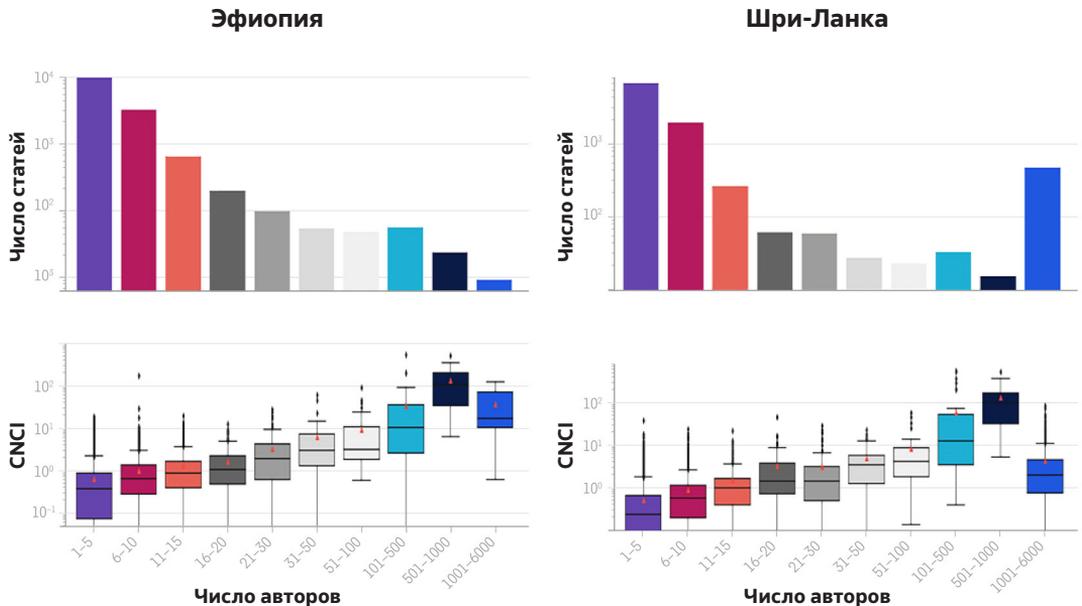


Рис. 8. Национальные особенности соотношения количества соавторов и CNCI (см. Вставку 1) для шести стран с более высокой и более низкой научной производительностью. Данные показывают частотное распределение групп соавторств по всем научным направлениям (верхняя гистограмма), диаграмма размаха (см. Вставку 2) иллюстрирует диапазон цитируемости CNCI для каждой группы. Треугольники на диаграммах размаха показывают средние значения.

тому их влияние на уровне показателей для всей страны сравнительно невелико.

В странах с относительно низкой научной производительностью влияние заметнее, чем на примере стран с хорошо развитой научной сферой. Среднее значение CNCI для их «типичных» статей обычно ниже среднемирового. Среднее значение CNCI для статей, написанных в мегасоавторстве, в котором участвовали их ученые, как правило, выше, чем в странах с высокой научной производительностью, поскольку там мало «домашних» статей с большим количеством соавторов, и соавторство в коллаборациях с участием многих стран встречается относительно чаще. В результате

такие статьи значительно повышают общее значение CNCI, который оказывается выше среднемирового, а иногда и вдвое превышает его.

Например, на Шри-Ланке CNCI составляет 0,65 для 7436 статей с обычным количеством соавторов, но почти 7 для примерно 1000 работ с большим количеством соавторов, что делает среднюю нормализованную цитируемость для страны выше, чем в Великобритании и США. Это максимальный показатель среди всех стран в табл. 3. Эту особенность важно понимать и учитывать при описании и интерпретации данных о средних показателях.

Таблица 3

Количество журнальных статей (2009–2018 годы) и средний показатель CNCI (см. Вставку 1) для четырех стран с более высокой и четырех стран с более низкой научной производительностью. Приведены данные по общему числу статей каждой страны, по числу статей с 10 или менее соавторами (95 % статей в мире), у которых есть хотя бы один соавтор из данной страны, и по представленности страны в 5 % статей в мире с большим количеством соавторов. Затем показаны значения CNCI для каждой группы статей, а также соотношение CNCI статей с наибольшим числом соавторов (5 %) и с наименьшим числом соавторов (95 %) для данной страны. Зеленый и красный цвета показывают низкие и высокие значения в каждой колонке.

	Статьи 2009–2018			Для всех статей	Цитирование (CNCI)		Соотношение CNCI для высокого и низкого числа соавторов
	Всего	95% (мало соавторов)	5% (много соавторов)		Для 95% (мало соавторов)	Для 5% (много соавторов)	
США							
Китай	3,964,964	3,644,184	320,780	1.32	1.20	2.69	2.24
Великобритания	2,469,444	2,334,272	135,172	1.02	0.97	1.89	1.94
Германия	1,148,033	1,028,160	119,873	1.42	1.23	3.08	2.51
Чили	1,044,111	920,866	123,245	1.25	1.05	2.73	2.59
Болгария	79,253	70,230	9,023	1.03	0.75	3.15	4.19
Эфиопия	29,119	25,523	3,596	0.80	0.45	3.34	7.49
Шри-Ланка	13,287	12,185	1,102	1.18	0.77	5.66	7.31
Sri Lanka	8,519	7,436	1,083	1.46	0.65	6.96	10.63

Aad G. et al. (ATLAS Collaboration, CMS Collaboration) (2015). Combined measurement of the Higgs boson mass in pp collisions at root $s=7$ and 8 TeV with the ATLAS and CMS experiments. *Physical Review Letters*, 114, 191803. DOI: 10.1103/PhysRevLett.114.191803.

Adams J. (2012). Collaborations: the rise of research networks. *Nature*, 490, 335–336. DOI: 10.1038/490335a.

Adams J. (2013). The Fourth Age of research. *Nature*, 497, 557–560. DOI: 10.1038/497557a.

Adams J., Gurney K. A. (2018). Bilateral and multilateral coauthorship and citation impact: patterns in UK and US international collaboration. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, 3, 12. DOI: 10.3389/frma.2018.00012.

Adams J., Rogers G., Szomszor M. (2019). The Annual G20 Scorecard – Research Performance 2019. London, Clarivate Analytics. ISBN978-1-9160868-3-8. <https://clarivate.com/news/the-first-annual-g20-data-scorecard-report-highlights-the-research-performance-of-the-worlds-leading-economies/>

Bozeman B., Fay D., Slade C. P. (2013). Research collaboration in universities and academic entrepreneurship:

the-state-of-the-art. *Journal of Technology Transfer*, 38, 1–67. DOI: 10.1007/s10961-012-9281-8.

Constantian M. B. (1999). The Gordian knot of multiple authorship. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 103, 2064–2066.

Croll R. P. (1984). The noncontributing author: an issue of credit and responsibility. *Perspectives in Biology and Medicine*, 27, 401–407. DOI: 10.1353/pbm.1984.0053.

Cronin B. (2001). Hyperauthorship: A Postmodern Perversion or Evidence of a Structural Shift in Scholarly Communication Practices? *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 52, 558–569. DOI: /10.1002/asi.1097.

Drenth J. P. H. (1998). Multiple authorship – the contribution of senior authors. *Journal of the American Medical Association*, 280, 219–221. DOI: 10.1001/jama.280.3.219.

Economist (2016). Why research papers have so many authors. 24 November. <https://www.economist.com/science-and-technology/2016/11/24/why-research-papers-have-so-many-authors>.

Endersby J. W. (1996). Collaborative research in the so-

cial sciences: Multiple authorship and publication credit. *Social Science Quarterly*, 77, 375–392.

Glänzel W., Schubert A. (2004). Analyzing scientific networks through co-authorship / *Handbook of Quantitative Science and Technology Research: The Use of Publication and Patent Statistics in Studies of S&T Systems*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. Eds. Moed H. F., Glänzel W. and Schmoch U. P. 257–276.

Hudson J. (1996). Trends in multi-authored papers in economics. *Journal of Economic Perspectives*, 10, 153–158. DOI: 10.1257/jep.10.3.153.

Katz J. S., Martin B. (1997). What is research collaboration? *Research Policy*, 26, 118. DOI: 10.1016/S0048-7333(96)00917-1.

King C. M. (2012). Multi-author papers: onward and upward. *Science Watch*. <http://archive.sciencewatch.com/newsletter/2012/201207/>.

Mallapaty S. (2018). Paper authorship goes hyper. *Nature Index*. January 30. <https://www.natureindex.com/news-blog/paper-authorship-goes-hyper>.

McGill R., Tukey J. W., Larsen W. A. (1978). Variations of Box Plots. *The American Statistician*, 32, 12–16. DOI: 10.2307/2683468.

Must U. (2014). The impact of multi-authored papers: the case of a small country. *Collnet Journal of Scientometrics and Information Management*, 8, 41–47. DOI: 10.1080/09737766.2014.916874.

NCD Risk Factor Collaboration (2017). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*, 390, 2627–642. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)32129-3.

Price D. J. de S. (1963). *Little Science, Big Science*, Columbia University Press.

Waltman L., van Eck N. J. (2015). Fieldnormalized citation impact indicators and the choice of an appropriate counting method. *Journal of Informetrics*, 9, 872–894. DOI: 10.1016/j.joi.2015.08.001.

FOUNDATIONAL PAST, VISIONARY FUTURE: THE INSTITUTE FOR SCIENTIFIC INFORMATION

ISI builds on the work of Dr. Eugene Garfield – its original founder and a pioneer of information science. Named after the company he founded, ISI was re-established by Clarivate in 2018 and serves as a home for analytic expertise, guided by his legacy and adapted to respond to technological advancements.

Our global team of industry recognized experts focus on the development of existing and new bibliometric and analytical approaches, whilst fostering collaborations with partners and academic colleagues across the global research community.

Today, as the ‘university’ of Clarivate, ISI both:

- Maintains the foundational knowledge and editorial rigor upon which the Web of Science index and its related products and services are built. Our robust evaluation and curation have been informed by research use and objective analysis for almost half a century. Selective, structured and complete data in the Web of Science provide rich insights into the contribution and value of the world’s most impactful scientific and research journals. These expert insights enable researchers, publishers, editors, librarians and funders to explore the key drivers of a journal’s value for diverse audiences, making better use of the wide body of data and metrics available.

- Carries out research to sustain, extend and improve the knowledge base and disseminates that knowledge to our colleagues, partners and all those who deal with research in academia, corporations, funders, publishers and governments via our reports and publications and at events and conferences.

ИНСТИТУТ НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ: ПРОШЛОЕ И БУДУЩЕЕ

Институт научной информации (ISI) в своей деятельности опирается на работы Юджина Гарфилда — своего основателя и пионера инфометрии. ISI был воссоздан в 2018 году и назван в честь основанной им компании. В институте проводятся аналитические исследования, которые основаны на его наследии и используют новейшие достижения научно-технического прогресса.

Наша международная команда признанных в своих областях экспертов сосредоточена на развитии существующих и разработке новых наукометрических и аналитических подходов, а также на продвижении сотрудничества с партнерами и коллегами-исследователями в мировом научном сообществе.

Сейчас, будучи «университетом» Clarivate, ISI:

- Развивает фундаментальные знания и поддерживает строгие требования к отбору контента, на которых строится указатель научного цитирования Web of Science и связанные с ним информационные и аналитические ресурсы. В течение почти полувека тщательная оценка и отбор информации основываются на научных исследованиях и объективном анализе. Благодаря тщательно отобранному, структурированному и полному данным, Web of Science дает воз-

можность получить ясное представление о научном вкладе и ценности самых влиятельных научных журналов в мире. Такой экспертный подход позволяет ученым, издателям, редакторам, библиотекарям и грантодателям исследовать ключевые факторы влиятельности журнала для разных аудиторий, наилучшим образом используя большой массив доступных данных и метрик.

- Проводит исследования для поддержания, расширения и развития базы знаний, а также с помощью публикаций и образовательных мероприятий распространяет эти знания среди коллег, партнеров и всех тех, кто связан с научными исследованиями в университетах, коммерческих компаниях, научных фондах, издательствах и государственных организациях.