

ПРЕДИСЛОВИЕ КО ВТОРОМУ ИЗДАНИЮ «РУКОВОДСТВА ПО НАУКОМЕТРИИ: ИНДИКАТОРЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ»¹

Пендлбери Дэвид

Институт научной информации, Clarivate,
Филадельфия, США
david.pendlebury@clarivate.com

Адамс Джонатан

Институт научной информации, Clarivate,
Лондон, Великобритания
jonathan.adams@clarivate.com

Шомшор Мартин

Институт научной информации, Clarivate,
Лондон, Великобритания
martin.szomszor@clarivate.com

Богоров Валентин Григорьевич

Clarivate, Москва, Россия
valentin.bogorov@clarivate.com
DOI: 10.19181/sntp.2020.2.4.5

¹ Пендлбери Д., Адамс Дж., Шомшор М., Богоров В. Г. Предисловие ко второму изданию // Руководство по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии [монография]. 2-е изд. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2020. DOI: 10.15826/B978-5-7996-3154-3.00

АННОТАЦИЯ

В декабре 2020 года выходит второе издание «Руководства по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии». За шесть лет с момента выхода первого издания в России заметно вырос интерес к наукометрии и её практическому применению, появились российские центры наукометрии. Предисловие к новому изданию представляет самостоятельный интерес и с любезного разрешения правообладателя компании Clarivate Analytics публикуется на русском языке.²

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

измерение в науке, наукометрия, ISSI, ISI, научная политика, Юджин Гарфилд, анализ цитируемости, научное картирование, альтметрики.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Пендлбери Д., Адамс Дж., Шомшор М., Богоров В. Г. Предисловие ко второму изданию «Руководства по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии» // *Управление наукой: теория и практика*. Т. 2. № 4. С. 118–132. DOI: 10.19181/sntp.2020.2.4.5

² Электронная версия монографии будет бесплатно доступна на сайте компании: <https://clarivate.com/ru/book/>

Возникновение современной науки было тесно связано со способностью измерять как природные, так и социальные явления. По словам великого физика лорда Кельвина, «когда вы можете измерить то, о чём вы говорите, и выразить это в числах, вы что-то об этом знаете; но когда вы не можете что-то измерить, когда вы не можете выразить это в числах, ваши знания малы и неудовлетворительны» [1]. Поэтому неудивительно, что в конце концов объектом количественных научных исследований стала и сама наука. Первые попытки таких исследований относятся к началу XX века, но только во второй половине прошлого столетия количественное изучение науки окончательно сформировалось в качестве самостоятельного научного направления.

Развитию количественного изучения науки в значительной мере способствовало два фактора. После Второй мировой войны в экономически развитых странах резко возросли объёмы финансирования, увеличилось количество учёных и исследовательских организаций. Соответственно, скачкообразно выросло число научных публикаций. Как отмечал Дерек Де Солла Прайс, один из отцов-основателей наукометрии, в мире происходил переход от «малой науки» к «большой науке» [2]. Бурный рост «большой науки» требовал новых инструментов для управления научной информацией и оценки исследований. В 1964 году Институт научной информации (Institute for Scientific Information, ISI), основанный и возглавляемый Юджином Гарфилдом, выпустил первую версию индекса научного цитирования (Science Citation Index) и создал тем самым надёжный источник данных о количестве научных публикаций и их цитировании, на который опирались почти все наукометрические исследования на протяжении следующих четырёх десятилетий.

Работы Д. Прайса, Ю. Гарфилда и Р. Мертонса, социолога науки, заложили концептуальную основу современной наукометрии. Ещё один основоположник этой области, В. В. Налимов, ввёл в 1969 году термин «наукометрия» и способствовал формированию наукометрии в Советском Союзе и Восточной Европе [3].

С появлением в 1978 году журнала *Scientometrics* эта область достигла критической массы и научной определённости. В 1993 году наукометрии стало достаточно, чтобы поддержать создание профессионального сообщества: Международного общества наукометрии и информетрики (ISSI). Растущий интерес лиц, принимающих решения по государственному финансированию, и руководителей университетов к доказательствам эффективности и действенности исследований способствовал росту наукометрии в 1980-х и 1990-х годах: данные о результатах, влиянии и продуктивности исследований (материал многих наукометрических исследований) соответствовали возрастающим требованиям к обоснованности государственных расходов на науку.

К 1990-м годам большинство стран с развитыми системами научных исследований выпустили свои собственные отчёты о «научных показателях», которые считались критически важными для понимания национального прогресса и конкурентоспособности экономики, основанной на знаниях [4]. Университеты тоже начали всё больше и больше полагаться на количественные показатели результативности научных исследований и научной деятельности по мере усиления роли «нового государственного управления», под влиянием которого на смену руководителям из профессорско-преподавательского состава пришли профессиональные управленцы, зачастую использовавшие бизнес-модели [5].

Наукометрия окончательно оформилась в качестве самостоятельной области знаний в начале 2000-х годов с появлением глобальных рейтингов университетов и новых показателей для оценки продуктивности исследований, в том числе индекса Хирша, который призван выявить совокупную продуктивность и влияние отдельного исследователя. Конечно, исследовательская деятельность многомерна, поэтому данные по отдельным показателям всегда неполные или вводят в заблуждение [6]. Но сведение результатов исследований к простому ранжированию и баллам было очень привлекательно для многих, особенно для ведущих университетов и учёных, поскольку цифры могли авторитетно продемонстрировать их элитный статус. В то же время более широкая доступность публикаций и данных цитирования, а также увеличение мощности и объёма памяти компьютеров сделали наукометрический анализ доступным для непрофессионалов в исследовании науки и оценке научной деятельности [7]. Наукометрия была демократизирована и перестала быть областью, доступной лишь для посвящённых. Наукометрическими индикаторами стали пользоваться многие учёные-неспециалисты и администраторы науки. Так родилась так называемая «самодеятельная наукометрия» [8]. Более широкое применение неспециалистами данных о публикациях и цитировании и наукометрических показателей существенно увеличило популярность наукометрии по всему миру, но в то же время повысило риск её некорректного использования.

Наукометрия сегодня – это активно развивающаяся область исследований, не демонстрирующая признаков насыщения. Количество журналов и конференций увеличивается, появляются новые участники (из многих стран), растёт междисциплинарная деятельность, а новые идеи и индикаторы продолжают появляться и распространяться. Эта область слишком обширна и разнообразна, чтобы её можно было описать полностью, но можно упомянуть несколько основных направлений, заслуживающих особого внимания.

Исследователи продолжают обсуждать фундаментальные методологические вопросы, которые могут обеспечить справедливое сравнение результатов. К ним относятся нормализация влияния цитирования по предметным областям [9], использование процентилей вместо средних значений [10], а также методы подсчёта для ранжирования [11]. Для нормализации используются схемы «журнал – область», такие как предметные категории Web

of Science, которые традиционно служили основой для получения базовых показателей цитируемости. Недавние эксперименты по кластеризации на уровне статей нацелены на повышение точности сопоставлений подобных объектов, но эти методы менее прозрачны, чем определения на уровне журнала, и результаты всегда меняются, как и сами исследования. Тем не менее кластеризация связанных статей по темам, а не по областям для улучшенной нормализации влияния цитирования, а также для понимания структуры и степени исследования в конкретных областях является актуальным направлением наукометрических исследований.

XXI век стал свидетелем глобализации научных исследований благодаря расширению международного сотрудничества, в том числе интеграции новых участников из Азии, Латинской Америки и Африки, большей мобильности карьеры и развитию коллективной науки [12]. Международное сотрудничество настолько широко распространено, что исследователи, занимающиеся анализом науки в отдельных странах, могут задаться вопросом, можно ли разработать национальные показатели в принципе. Расчёт баллов за статью с использованием полного или дробного подсчёта на самом деле не даёт ответа на вопрос о персональном вкладе авторов, что становится особенно важным для статей с большим количеством соавторов. Некоторые журналы теперь предоставляют информацию о вкладе каждого автора, но это ещё не настолько распространённая практика, чтобы наукометры могли систематически использовать схему участия [13]. И наоборот, поскольку развивающиеся страны стремятся упрочить своё положение в плане международного присутствия в исследованиях, сформировался контртренд, который предполагает, что международное признание не должно быть единственной мерой важности. Исследования, ориентированные на отдельную страну или регион, включая публикации в журналах, ориентированных на национальный или региональный уровень, как правило, с меньшей заметностью и меньшим количеством цитирований, имеют ценность, которую стандартные наукометрические данные и способы оценки могут не учитывать [14]. В ближайшие годы наукометрические исследования будут уделять больше внимания географическим, социальным и языковым измерениям, а также вопросам социальной справедливости и разнообразия, что приведёт к расширению набора показателей и аналитических приёмов, используемых для оценки вклада и эффективности исследований.

Глобализация научных исследований привела к росту конкуренции. Наукометрия с самого начала стремилась описать связь между наукой и техникой, в основном используя цитирования статей в патентах. Новатором в этой области в 1970–1990-х годах стал Фрэнсис Нарин из Computer Horizons Inc. [15]. Многие наукометрические исследования направлены на изучение инноваций, прорывных статей, возникающих тем, междисциплинарности как стимула к открытиям, даже признаков новизны и творчества. Выявление «горячих» статей (“hot papers”), указывающих на новые темы, представляет не только интеллектуальный и экономический инте-

рес, но также может помочь спонсорам и учреждениям в распределении ресурсов.

Научное картирование очень важно для определения конкурентоспособности, разработки политики и финансовых решений. Успехи в области доступности данных, компьютерных технологий и приложений для визуализации, многие из которых были разработаны в университетах, обусловили большой скачок в этой области за последнее десятилетие [16]. Есть множество применений карт, в том числе описанное Прайсом – своего рода карты военных действий, призванные показать основных игроков и текущую ситуацию, которые затем используются для планирования следующего стратегического хода. Прайс думал об их использовании при принятии решений на уровне правительства и финансирующих структур. Научное картирование может использоваться государственными ведомствами. Например, аналитики Национального института научно-технической политики (NISTEP) и Японского агентства по науке и технологиям (JST) используют научные карты для оценки результатов и влияния страны в специализированных областях по сравнению с другими странами, а также для определения организаций, активно вовлечённых в каждую из областей. Основываясь на подробном изучении двухгодичных карт, составляемых с 2002 года, исследователи NISTEP предположили, что формирование государственной политики и финансирование были слишком консервативными, о чём свидетельствует относительно малая представленность Японии в новых и горячих областях на протяжении многих лет [17]. Картирование не обязательно должно основываться на цитированиях для определения подобия и особенностей. Обработка естественного языка (“natural language processing”) также обеспечивает хороший способ создания структурного описания исследований. На самом деле, гибридные подходы, сочетающие анализ цитирований и текста, вполне могут обеспечить наилучшие результаты, хотя определение того, что лучше, вероятно, зависит от области конкретного применения [18].

С расширением доступа к данным (в связи с движением открытых данных) и прогрессом в науке о данных специалисты по наукометрии начинают переходить в сферу «больших данных». Эта тенденция многогранна: с одной стороны, наблюдается стремление к стандартизации, позволяющей объединять данные разных типов из разных источников. Например, уникальный идентификатор присваивается не только документам, но и отдельным лицам, учреждениям, грантам, спонсорам, наборам данных и т. д. Комбинация типов данных позволяет изучать вопросы, на которые раньше было трудно ответить, не говоря уже о том, чтобы их задать, например: «Какой национальный фонд получает наибольшую отдачу от своих инвестиций в клиническую онкологию?» С другой стороны, алгоритмы интеллектуального анализа данных и машинное обучение в настоящее время могут иметь дело с неструктурированными и «беспорядочными» данными. Многие будущие наукометрические исследования будут иметь дело со множеством типов данных и большим количеством данных, что позволит выявить новые взаимосвязи, закономерности и тенденции [19].

Как отмечал ещё Прайс, общественные и гуманитарные науки имеют особый характер публикации и цитирования. Наукометрические методы, применяемые в естественных и точных науках и в контексте журнальных статей, менее подходят для оценки деятельности и результатов в общественных и гуманитарных науках [20]. Хотя исследователи в этих областях стали чаще публиковаться в журналах, книжная литература по-прежнему занимает центральное место, и этим нельзя пренебрегать. Включение книг в Web of Science даёт более полное представление для наукометрических исследований, хотя для определения их влияния часто требуется гораздо больше лет, чем для естественных наук. Лучшая интеграция материалов конференций также улучшит поиск информации по компьютерным наукам, инженерии и другим техническим областям: проблема в этом случае состоит в том, что многие сборники издаются отдельно и не представлены в серии, которую можно оценивать для выборочного индексирования, как журналы. Наконец, коллекции данных, которые теперь также индексируются в Web of Science, представляют собой важный результат исследований и являются проявлением роста открытой науки. Совместное использование (и цитирование) коллекций данных соответствует научной норме общности Мертона, согласно которой научные результаты рассматриваются как общее достояние исследовательского сообщества; эта всё более распространённая практика также полезна как конструктивный ответ на кризис воспроизводимости в науке [21].

Переход от печатных изданий к цифровым форматам публикации приводит к новым изменениям в научной коммуникации. Во многих журналах статьи появляются в Сети до выхода в печать или даже раньше, если учесть размещение препринтов. Ускорение распространения результатов исследований – это лишь одно из преимуществ цифровизации; она также открывает возможности для изучения и анализа полных текстов статей, а не только метаданных (таких как журнал, заголовок, ключевые слова, аннотации, авторы, адреса). По мере того, как открытый доступ становится всё более популярной бизнес-моделью для издателей, становится доступно ещё больше полнотекстовых данных. Исследователи теорий цитирования давно хотели понять различные функции и значения конкретных ссылок, но были ограничены в своих исследованиях небольшими выборками, собранными вручную. Наличие контекста ссылок в окружающем тексте открыло возможности для систематического анализа содержания и природы отдельных цитируемых фрагментов [22]. Очевидно, что не все ссылки имеют одинаковый вес, но и разнообразие типов цитирования не отменяет мертоновский взгляд на цитирование как в большинстве случаев признание одним учёным интеллектуального долга перед другим учёным (исследования, проведённые на сегодняшний день, показывают, что большинство цитирований имеют нейтральный или позитивный тон, и лишь некоторые – явно негативные). По крайней мере, в случае высокоцитируемых статей материал подтверждает нормативную теорию и представление о данных цитирования

как свидетельстве эффективности исследования с точки зрения полезности, видимости, актуальности и воздействия.

Две ветви наукометрии, которые являются отражением коммуникации между учёными в интернете, – это вебометрика и альтметрика. Первая проводит аналогию между статьями и веб-страницами, а также между ссылками и гиперссылками. Вторая, которой всего десять лет, собирает данные из социальных сетей для отслеживания внимания как внутри, так и за пределами исследовательского сообщества. Сторонники использования данных из социальных сетей подчёркивают, что альтметрика даёт более быстрый анализ результатов исследований, поскольку обычно требуется несколько лет, чтобы получить хорошее представление о ссылках при цитировании. Они также предполагают, что альтметрические индикаторы могут свидетельствовать о влиянии исследований на общество. Однако данные из социальных сетей отражают широкий спектр поведения в интернете, включая просмотр, упоминание, обсуждение и рекомендацию. Таким образом, альтметрические индикаторы, построенные на основе этих данных, оказываются очень разнородными и имеют разное значение (даже в пределах одной платформы, такой как Twitter). Более того, недостаточная точность данных, их разнородность и возможность манипулирования являются аргументами против использования социальных сетей для оценки влияния результатов исследований как в научном, так и в социальном плане [23]. В целом данные социальных сетей, относящиеся к исследованиям, похоже, отражают феномен полутени; то есть они являются следами деятельности, связанной с исследованиями или им сопутствующей, и, как правило, подают слабые и нестабильные сигналы об исследованиях. Изучение индикаторов социальных сетей является довольно молодым направлением, чем-то вроде исследования анализа цитирования в 1960-х годах, поэтому говорить об успешности использования индикаторов социальных сетей было бы преждевременно.

Сегодня десятки стран и тысячи учреждений, включая университеты и государственные лаборатории, используют наукометрические данные для мониторинга исследовательской деятельности и результатов и для принятия собственных решений относительно планирования, приоритетов и финансирования исследований. В разных странах, таких как Австралия, Италия [24], Норвегия [25], Великобритания [26] и многих других, наукометрические индикаторы используются для оценки научных исследований по-разному. Университеты во всём мире внимательно следят за различными рейтингами и часто стремятся улучшить свои показатели для повышения престижа и привлечения лучших профессоров и студентов, а также для увеличения финансирования исследований. В университетских кругах наукометрические данные обычно используются, часто некорректно, при оценке кандидатов на должности или при продвижении по службе. В то время как в прошлом библиотекарей просили предоставлять наукометрические данные на разовой основе, будь то данные по отдельным сотрудникам или организации в целом, сейчас всё больше и больше исследовательских

университетов создают официальные подразделения, которые собирают и анализируют наукометрические данные о деятельности университета и её эффективности.

Наконец, растёт беспокойство по поводу того, что использование наукометрических данных в оценке исследований негативно меняет поведение исследователя, особенно когда слишком много внимания уделяется вознаграждению за получение конкретных оценок, что создаёт порочные стимулы [27]. В таких условиях учёные могут подменять цели исследования, избегать рисков и даже играть в нечестные игры [28]. Неправильное использование наукометрических данных несправедливо бросает тень на наукометрию в целом и вызывает негативные суждения о её возможном вкладе в улучшение управления исследованиями, в рационализацию финансирования и даже в ускорение открытий. Для достижения поставленных целей наукометрических исследований требуется обучение передовым методам оценки результатов исследований [29]. Более тщательно разработанные оценочные процедуры, адаптированные к конкретным обстоятельствам оценки, с использованием множества подходящих индикаторов и с акцентом на экспертное суждение, обеспечат желаемую отдачу от инвестиций в исследования. В конце концов для исследования важны люди, а не документы, поэтому поиск и поддержка талантливых людей – это уместное и лучшее использование наукометрических данных при принятии политических решений, выделении финансирования, назначении на должности и продвижении по службе.

Распространение знаний о наилучшем опыте использования современных наукометрических данных и показателей было основной целью первого издания «Руководства по наукометрии» в 2014 году. Его публикация стала частью юбилейных мероприятий, посвящённых 50-летию индекса научного цитирования, проходивших по всему миру. Юджин Гарфилд лично поддержал проект по подготовке «Руководства...» и написал предисловие к первому изданию. Это предисловие включено и в новое издание. Ю. Гарфилд подчёркивал, что «данная монография – исчерпывающий обзор ряда современных методик и техник мониторинга и оценки прогресса научных исследований и технологий», и выражал надежду, что «эта книга упростит сложную задачу по тщательной и осмысленной оценке влияния и продуктивности учёных и научных коллективов» [30, с. 8].

Первое издание «Руководства...» вышло существенным тиражом: в 2014–2015 было опубликовано 2 700 копий, которые полностью закончились к 2017 году. В 2017 было издано 1 500 дополнительных экземпляров, которые также быстро разошлись. Электронная версия «Руководства...» и его отдельные главы были скачаны более 4000 раз. Естественно, большая часть скачиваний была из России и стран бывшего Советского Союза, но запросы на скачивание поступали со всех континентов, включая Южную Америку, Африку и Австралию. В 2016 году «Руководство...» было переведено на азербайджанский язык при поддержке Азербайджанского государственного экономического университета (UNEC) в г. Баку.

Наукометрия – динамически развивающаяся область, в которой со времени выхода первого издания «Руководства...» произошло много изменений. Появились новые источники данных (например, «Emerging Sources Citation Index» как часть «Web of Science Core Collection» и «Russian Science Citation Index» на платформе «Web of Science»), а также новые инструменты и подходы к анализу научной политики. Это вызвало необходимость подготовки второго издания «Руководства...». В нём получают дальнейшее развитие темы, затронутые в первом издании, а также содержится новая глава, посвящённая центрам наукометрии и оценки исследований в университетах и исследовательских организациях.

В первое издание «Руководства...» вошли три статьи Юджина Гарфилда в переводе на русский язык. К настоящему времени содержание этих статей несколько утратило актуальность, и вместо них в новое издание включены копии двух последних отчётов Института научной информации (ISI).

Институт научной информации Ю. Гарфилда, который формально прекратил своё существование, когда компания была продана Thomson Corporation в 1992 году, был возрождён в 2018 году как исследовательское подразделение Clarivate для проведения наукометрических исследований, консультирования компании по содержанию и особенностям её продуктов и предоставления рекомендаций научному сообществу о передовой практике использования наукометрических показателей при оценке исследований. Первый отчёт ISI, включённый во второе издание «Руководства...», «Профили вместо показателей», рекомендует конкретные визуализации, помимо одномерных показателей (таких как импакт-фактор, индекс Хирша и рейтинги университетов), чтобы раскрыть богатство и многомерное значение каждого индикатора [31]. Второй отчёт, «Мультиавторство и исследовательская аналитика», описывает рост сотрудничества в публикациях, исследует степень мультиавторства многих авторов/многих стран и демонстрирует, как такие сложные модели авторства приводят к повышению показателей цитируемости [32]. ISI рекомендует использовать разные подходы к анализу типичных статей с увеличивающимся мультиавторством и нетипичных, но часто высокоцитируемых статей, демонстрирующих гиперавторство, то есть имеющих более 100 авторов или авторов из более 30 стран.

В предисловии к одному из томов «Essays of an Information Scientist» Ю. Гарфилда, опубликованному в 1983 году, В. В. Налимов подчёркивал, что в настоящее время мы наблюдаем беспрецедентное явление: культуру, создавшую «информационную среду для людей, которая доминирует над их естественной средой» [33]. В. В. Налимов видел главную роль индекса научного цитирования в том, чтобы быть универсальным средством для навигации по этому информационному пространству. С тех пор масштабы и сложность информационной среды выросли в геометрической прогрессии. В не меньшей степени усложнилась и проблема ориентации в этой среде. Цель данной книги – помочь читателю разобраться в основных инструментах и ресурсах, делающих возможной эффективную и ответственную навигацию по информационному пространству современной науки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Measurement in Science // Stanford Encyclopedia of Philosophy. 2020. URL: <https://plato.stanford.edu/entries/measurement-science/notes.html#note-1> (дата обращения: 12.09.2020).
2. Price D. Little Science, Big Science. New York and London: Columbia University Press, 1963.
3. Налимов В. В., Мультченко З. М. Наукометрия. Изучение развития науки как информационного процесса. М.: Наука, 1969. 192 с.
4. Narin F., Hamilton K. S., Olivastro D. The Development of Science Indicators in the United States // The Web of Knowledge. A Festschrift in Honor of Eugene Garfield / Ed. by B. Cronin, H. B. Atkins. Medford, NJ: Information Today, Inc., 2000. Pp. 337–360.
5. Incentives and Performance: Governance of Research Organizations / Ed. by I. M. Welpe, J. Wollersheim, S. Ringelhan, M. Osterloh. Cham, Switzerland: Springer, 2015.
6. Moed H. F., Halevi G. Multidimensional Assessment of Scholarly Research Impact // Journal of the Association for Information Science and Technology. 2015. Vol. 66. № 10. Pp. 1988–2002. DOI: 10.1002/asi.23314
7. Leydesdorff L., Wouters P., Bornmann L. Professional and Citizen Bibliometrics: Complementarities and Ambivalences in the Development and Use of Indicators – A State-of-the-Art Report // Scientometrics. 2016. Vol. 109. № 3. Pp. 2129–2150. DOI: 10.1007/s11192-016-2150-8
8. Katz J. S., Hicks D. Desktop Scientometrics // Scientometrics. 1997. Vol. 38. № 1. Pp. 141–153. DOI: 10.1007/BF02461128
9. Waltman L., van Eck N. J. Field Normalization of Scientometric Indicators // Springer Handbook of Science and Technology Indicators / Ed. by W. Glänzel, H. F. Moed, U. Schmoch, M. Thelwall. Cham, Switzerland: Springer, 2019. Pp. 281–300.
10. Bornmann L., Williams R. An Evaluation of Percentile Measures of Citation Impact, and a Proposal for Making them Better // Scientometrics. 2020 (in press). DOI: 10.1007/s11192-020-03512-7
11. Waltman L., van Eck N. J. Field-Normalized Citation Impact Indicators and the Choice of an Appropriate Counting Method // Journal of Informetrics. 2015. Vol. 9. № 4. Pp. 87–894. DOI: 10.1016/j.joi.2015.08.001
12. Adams J. The Fourth Age of Research // Nature. 2013. Vol. 497. № 7451. Pp. 557–560. DOI: 10.1038/497557a
13. Holcombe A. O. Contributorship, not Authorship: Use CRediT to Indicate Who did What // Publications. 2019. Vol. 7. № 3. Article 48. DOI: 10.3390/publications7030048
14. Robinson-Garcia N., Rafols I. The Differing Meanings of Indicators under Different Policy Contexts. The Case of Internationalization // Evaluative Informetrics – The Art of Metrics-Based Research Assessment. Festschrift in Honour of Henk F. Moed / Ed. by C. Daraio, W. Glänzel. Cham, Switzerland: Springer, 2020.
15. Narin F., Hamilton K. S., Olivastro D. The Increasing Linkage between US Technology and Public Science // Research Policy. 1997. Vol. 26. № 3. Pp. 317–330. DOI: 10.1016/S0048-7333(97)00013-9
16. Petrovich E. Science Mapping // ISKO Encyclopedia of Knowledge Organization / Ed. by B. Hjørland, C. Gnoli. International Society for Knowledge Organization (ISKO), 2020. URL: https://www.isko.org/cyclo/science_mapping (дата обращения: 12.09.2020).
17. Igami M., Saka A. Decreasing Diversity in Japanese Science, Evidence from In-Depth Analyses of Science Maps // Scientometrics. 2016. Vol. 106. № 1. Pp. 383–403. DOI: 10.1007/s11192-015-1648-9

18. *Thijs B., Glänzel W.* The Contribution of the Lexical Component in Hybrid Clustering, the Case of Four Decades of “Scientometrics” // *Scientometrics*. 2018. Vol. 115. № 1. Pp. 21–33. DOI: 10.1007/s11192-018-2659-0
19. *Daraio C., Glänzel W.* Grand Challenges in Data Integration – State of the Art and Future Perspectives: An Introduction // *Scientometrics*. 2016. Vol. 108. № 1. Pp. 391–400. DOI: 10.1007/s11192-016-1914-5
20. *Nederhof A. J.* Bibliometric Monitoring of Research Performance in the Social Sciences and the Humanities: A Review // *Scientometrics*. 2006. Vol. 66. № 1. Pp. 81–100. DOI: 10.1007/s11192-006-0007-2
21. *Ferro N., Silvello G.* The Road towards Reproducibility in Science: The Case of Data Citation // *Digital Libraries and Archives, IRCDL 2017*. Springer, 2017. Pp. 20–31. DOI: 10.1007/978-3-319-68130-6_2
22. *Le X., Chug J., Deng S.* [et al.] CiteOpinion: Evidence-Based Evaluation Tool for Academic Contributions of Research Papers Based on Citing Sentences // *Journal of Data and Information Science*. 2019. Vol. 4. № 4. Pp. 26–41. DOI: 10.2478/jdis-2019-0019
23. *Theilwall M.* The Pros and Cons of the Use of Altmetrics in Research Assessment // *Scholarly Assessment Reports*. 2020. Vol. 2. № 1. P. 2. DOI: 10.29024/sar.10
24. *Abramo G., D’Angelo C.A., Di Costa F.* When Research Assessment Exercises Leave Room for Opportunistic Behavior by the Subjects under Evaluation // *Journal of Informetrics*. 2019. Vol. 13. № 3. Pp. 830–840. DOI: 10.1016/j.joi.2019.07.006
25. *Sivertsen G.* The Norwegian Model in Norway // *Journal of Data and Information Science*. 2018. Vol. 3. № 4. Pp. 3–19. DOI: 10.2478/jdis-2018-0017
26. *Wilsdon J., Allen L., Belfiore E.* [et al.] The Metric Tide: Report of the Independent Review of the Role of Metrics in Research Assessment and Management. London: HEFCE, 2015. DOI: 10.13140/RG.2.1.4929.1363
27. *De Rijcke S., Wouters P. F., Rushforth A. D., Franssen T. P., Hammarfelt B.* Evaluation Practices and Effects of Indicator Use: A Literature Review // *Research Evaluation*. 2016. Vol. 25. № 2. Pp. 161–169. DOI: 10.1093/reseval/rvv038
28. *Gaming the Metrics: Misconduct and Manipulation in Academic Research* / Ed. by M. Biagioli, A. Lippman. Cambridge, MA: MIT Press, 2020.
29. *Hicks D., Wouters P., Waltman L., de Rijcke S., Rafols I.* The Leiden Manifesto for Research Metrics // *Nature*. 2015. Vol. 520. № 7548. Pp. 429–431. DOI: 10.1038/520429a
30. *Руководство по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии: [монография] / М. А. Акоев, В. А. Маркусова, О. В. Москалева и В. В. Писляков; [под редакцией М. А. Акоева]. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. 250 с.*
31. *Adams J., McVeigh M., Pendlebury D., Szomszor M.* Profiles, not Metrics. London and Philadelphia: Institute for Scientific Information, Clarivate Analytics. January 2019. URL: <https://clarivate.com/webofsciencegroup/campaigns/profiles-not-metrics/> (дата обращения: 12.09.2020).
32. *Adams J., Pendlebury D., Potter R., Szomszor M.* Global Research Report: Multi-Authorship and Research Analytics. London and Philadelphia: Institute for Scientific Information, Clarivate Analytics. December 2019. <https://clarivate.com/webofsciencegroup/campaigns/global-research-report-multi-authorship-and-research-analysis/> (дата обращения: 12.09.2020).
33. *Nalimov V. V.* Foreword // *Garfield E. Essays of an Information Scientist*. Vol. 6. Philadelphia, PA: ISI Press, 1983. Pp. xiii-xvi.

Статья поступила в редакцию 03.11.2020.

INTRODUCTION TO THE SECOND EDITION OF HANDBOOK FOR SCIENTOMETRICS: SCIENCE AND TECHNOLOGY DEVELOPMENT INDICATORS³

David Pendlebury

Institute for Scientific Information,
Clarivate, Philadelphia, PA, USA
david.pendlebury@clarivate.com

Martin Szomszor

Institute for Scientific Information,
Clarivate, London, UK
martin.szomszor@clarivate.com

Jonathan Adams

Institute for Scientific Information,
Clarivate, London, UK
jonathan.adams@clarivate.com

Valentin G. Bogorov

Clarivate, Moscow,
Russian Federation
valentin.bogorov@clarivate.com

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.5

Abstract: In December 2020, the second edition of the Handbook for Scientometrics: Science and Technology Development Indicators will be published. Over the six years since the release of the first edition, interest in scientometrics and its practical application has noticeably grown in Russia, and Russian centers for scientometrics have appeared. The introduction for the new edition is of interest itself. The Russian version is published with the kind permission of the copyright holder, Clarivate Analytics.

Keywords: measurement in science, scientometrics, ISSI, ISI, science policy, Eugene Garfield, citation analysis, science mapping, altmetric.

For citation: Pendlebury, D., Adams, J., Szomszor, M and Bogorov, V. (2020). Introduction to the second edition of Handbook for Scientometrics: Science and Technology Development Indicators. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 2. No. 4. Pp. 118–132.

DOI: 10.19181/smtp.2020.2.4.5

REFERENCES

1. Measurement in Science (2020). *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. URL: <https://plato.stanford.edu/entries/measurement-science/notes.html#note-1> (accessed 12.09.2020).

³ Pendlebury, D., Adams, J., Szomszor, M. and Bogorov, V. (2020). Introduction to the Second Edition. In: *Handbook for Scientometrics: Science and Technology Development Indicators*. 2nd edition. Ekaterinburg: IPC UrFU.

2. Price, D. (1963). *Little Science, Big Science*. New York and London: Columbia University Press.
3. Nalimov, V. V. and Mulchenko, Z. M. (1969). *Naukometriya. Izuchenie razvitiya nauki kak informatsionnogo protsesssa* [Scientometrics. Studying the development of science as an information process]. Moscow: Nauka publ. 192 p. (In Russ.).
4. Narin, F., Hamilton, K. S. and Olivastro, D. (2000). The Development of Science Indicators in the United States. In: *The Web of Knowledge. A Festschrift in Honor of Eugene Garfield*. Ed. by B. Cronin, H. B. Atkins. Medford, NJ: Information Today, Inc. Pp. 337–360.
5. *Incentives and Performance: Governance of Research Organizations*. (2015). Ed. by I. M. Welpe, J. Wollersheim, S. Ringelhan, M. Osterloh. Cham, Switzerland: Springer.
6. Moed, H. F. and Halevi, G. (2015). Multidimensional Assessment of Scholarly Research Impact. *Journal of the Association for Information Science and Technology*. Vol. 66. No. 10. Pp. 1988–2002. DOI: 10.1002/asi.23314
7. Leydesdorff, L., Wouters, P. and Bornmann, L. (2016). Professional and Citizen Bibliometrics: Complementarities and Ambivalences in the Development and Use of Indicators – A State-of-the-Art Report. *Scientometrics*. Vol. 109. No. 3. Pp. 2129–2150. DOI: 10.1007/s11192-016-2150-8
8. Katz, J. S. and Hicks, D. (1997). Desktop Scientometrics. *Scientometrics*. Vol. 38. No. 1. Pp. 141–153. DOI: 10.1007/BF02461128
9. Waltman L. and van Eck N. J. (2019). Field Normalization of Scientometric Indicators. In: *Springer Handbook of Science and Technology Indicators*. Ed. by W. Glänzel, H. F. Moed, U. Schmoch, M. Thelwall. Cham, Switzerland: Springer. Pp. 281–300.
10. Bornmann, L. and Williams, R. (2020). An Evaluation of Percentile Measures of Citation Impact, and a Proposal for Making them Better. *Scientometrics*. (In press). DOI: 10.1007/s11192-020-03512-7
11. Waltman, L. and van Eck, N. J. (2015). Field-Normalized Citation Impact Indicators and the Choice of an Appropriate Counting Method. *Journal of Informetrics*. Vol. 9. No. 4. Pp. 87–894. DOI: 10.1016/j.joi.2015.08.001
12. Adams, J. (2013). The Fourth Age of Research. *Nature*. Vol. 497. No. 7451. Pp. 557–560. DOI: 10.1038/497557a
13. Holcombe, A. O. (2019). Contributorship, not Authorship: Use CRediT to Indicate Who did What. *Publications*. Vol. 7. No. 3. Article 48. DOI: 10.3390/publications7030048
14. Robinson-Garcia, N. and Rafols, I. (2020). The Differing Meanings of Indicators under Different Policy Contexts. The Case of Internationalization. In: *Evaluative Informetrics – The Art of Metrics-Based Research Assessment. Festschrift in Honour of Henk F. Moed*. Ed. by C. Daraio, W. Glänzel. Cham, Switzerland: Springer.
15. Narin, F., Hamilton, K. S. and Olivastro, D. (1997). The Increasing Linkage between US Technology and Public Science. *Research Policy*. Vol. 26. No. 3. Pp. 317–330. DOI: 10.1016/S0048-7333(97)00013-9
16. Petrovich, E. (2020). Science Mapping. *ISKO Encyclopedia of Knowledge Organization*. Ed. by B. Hjørland, C. Gnoli. International Society for Knowledge Organization (ISKO). URL: https://www.isko.org/cyclo/science_mapping (accessed 12.09.2020).
17. Igami, M. and Saka, A. (2016). Decreasing Diversity in Japanese Science, Evidence from In-Depth Analyses of Science Maps. *Scientometrics*. Vol. 106. No. 1. Pp. 383–403. DOI: 10.1007/s11192-015-1648-9
18. Thijs, B. and Glänzel, W. (2018). The Contribution of the Lexical Component in Hybrid Clustering, the Case of Four Decades of “Scientometrics”. *Scientometrics*. Vol. 115. No. 1. Pp. 21–33. DOI: 10.1007/s11192-018-2659-0

19. Daraio, C. and Glänzel, W. (2016). Grand Challenges in Data Integration – State of the Art and Future Perspectives: An Introduction. *Scientometrics*. Vol. 108. No. 1. Pp. 391–400. DOI: 10.1007/s11192-016-1914-5
20. Nederhof, A. J. (2006). Bibliometric Monitoring of Research Performance in the Social Sciences and the Humanities: A Review. *Scientometrics*. Vol. 66. No. 1. Pp. 81–100. DOI: 10.1007/s11192-006-0007-2
21. Ferro, N. and Silvello, G. (2017). *The Road towards Reproducibility in Science: The Case of Data Citation. Digital Libraries and Archives, IRCDL 2017*. Springer. Pp. 20–31. DOI: 10.1007/978-3-319-68130-6_2
22. Le, X., Chug, J., Deng, S. [et al.] (2019). CiteOpinion: Evidence-Based Evaluation Tool for Academic Contributions of Research Papers Based on Citing Sentences. *Journal of Data and Information Science*. Vol. 4. No. 4. Pp. 26–41. DOI: 10.2478/jdis-2019-0019
23. Thelwall, M. (2020). The Pros and Cons of the Use of Altmetrics in Research Assessment. *Scholarly Assessment Reports*. Vol. 2. No. 1. P. 2. DOI: 10.29024/sar.10
24. Abramo, G., D’Angelo, C. A. and Di Costa, F. (2019). When Research Assessment Exercises Leave Room for Opportunistic Behavior by the Subjects under Evaluation. *Journal of Informetrics*. Vol. 13. No. 3. Pp. 830–840. DOI: 10.1016/j.joi.2019.07.006
25. Sivertsen, G. (2018). The Norwegian Model in Norway. *Journal of Data and Information Science*. Vol. 3. No. 4. Pp. 3–19. DOI: 10.2478/jdis-2018-0017
26. Wilsdon, J., Allen, L., Belfiore, E. [et al.] (2015). *The Metric Tide: Report of the Independent Review of the Role of Metrics in Research Assessment and Management*. London: HEFCE. DOI: 10.13140/RG.2.1.4929.1363
27. De Rijcke, S., Wouters, P. F., Rushforth, A. D., Franssen, T. P. and Hammarfelt, B. (2016). Evaluation Practices and Effects of Indicator Use: A Literature Review. *Research Evaluation*. Vol. 25. No. 2. Pp. 161–169. DOI: 10.1093/reseval/rvv038
28. *Gaming the Metrics: Misconduct and Manipulation in Academic Research* (2020). Ed. by M. Biagioli, A. Lippman. Cambridge, MA: MIT Press.
29. Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., de Rijcke, S. and Rafols, I. (2015). The Leiden Manifesto for Research Metrics. *Nature*. Vol. 520. No. 7548. Pp. 429–431. DOI: 10.1038/520429a
30. *Rukovodstvo po naukometrii: indikatory razvitiya nauki i tekhnologii* [Russian scientometric handbook: indicators of science and technology development]. (2014). M. A. Akoev, V. A. Markusova, O. V. Moskaleva, V. V. Pisyakov. Ed. by M. A. Akoev. Ekaterinburg: Izdatelstvo Uralskogo universiteta. 250 p. (In Russ.).
31. Adams, J., McVeigh, M., Pendlebury, D. and Szomszor, M. (2019). *Profiles, not Metrics*. London and Philadelphia: Institute for Scientific Information, Clarivate Analytics. January 2019. URL: <https://clarivate.com/webofsciencegroup/campaigns/profiles-not-metrics/> (accessed 12.09.2020).
32. Adams, J., Pendlebury, D., Potter, R. and Szomszor, M. (2019). *Global Research Report: Multi-Authorship and Research Analytics*. London and Philadelphia: Institute for Scientific Information, Clarivate Analytics. December 2019. <https://clarivate.com/webofsciencegroup/campaigns/global-research-report-multi-authorship-and-research-analysis/> (accessed 12.09.2020).
33. Nalimov, V. V. (1983). Foreword. In: Garfield E. *Essays of an Information Scientist*. Vol. 6. Philadelphia, PA: ISI Press. Pp. xiii-xvi.

The article was submitted on 03.11.2020.