

- Makarevich, E. F. (2017) *Zagovor professorov. Ot Lenina do Brezhneva*. Moscow, Veche. 384 p. (In Russ.).
- Marks, K. and Engel's, F. (1961) *Sochineniia*. 2nd ed. Moscow, Politizdat. Vol. 20. 827 p. (In Russ.).
- Popov, V. D. and Khvesiuk, N. G. (2018) *V poiskakh kreativnogo upravleniia*. Moscow, Pero. 172 p. (In Russ.).
- Uebster, F. (2004) *Teorii informatsionnogo obschchestva*. Moscow, Aspekt-press. 400 p. (In Russ.).
- Freid, Z. (1989) *Psikhologiiia bessoznatel' nogo: sb. proizvedenii / sost., nauch. red. M. G. Iaroshhevskii*. Moscow, Prosveshchenie. 448 p. (In Russ.).
- Khant, Ch. and Zartar'ian, V. (1992) *Razvedka na sluzhbe predpriiatiia / transl. from Fr. by V. V. Timenko and V. V. Urchukin*. Kiev, Ukrzakordonvizaservis. 160 p. (In Russ.).
- Habermas, J. (1975) *Legitimation Crisis / transl. by Th. McCarthy*. Boston, Beacon Press. 166 p.
- Habermas, J. (1979) *Communication and the evolution of society*. Boston, Beacon press, Cop. XXIV. 239 p.
- Parsons, T. and Smelser, N. J. (1956) *Economy and society*. In: Smelser N., Almond G. (Eds.) *Public higher education in California*. New York, Free Press. Pp. 9–141.
- Shannon, C. E. (1948) *A mathematical theory of communication*. *Bell System Technical Journal*, vol. 27, pp. 379–423, 623–656.

*Submission date: 15.10.2019.*

Макаревич Эдуард Федорович — доктор социологических наук, главный научный сотрудник Института фундаментальных и прикладных исследований; профессор кафедры философии, культурологии и политологии Московского гуманитарного университета. Адрес: 111395, Россия, г. Москва, ул. Юности, д. 5. Тел.: +7 (499) 374-75-95. Эл. адрес: Edward.makarevich@mail.ru

Makarevich Eduard Fyodorovich, Doctor of Sociology, Principal Research Fellow, Institute of Fundamental and Applied Studies, Professor, Department of Philosophy, Culturology and Politology, Moscow University for the Humanities. Postal address: 5, Yunosti St., Moscow, Russian Federation, 111395. Tel.: +7 (499) 374-75-95. E-mail: edward.makarevich@mail.ru

DOI: 10.17805/zpu.2020.1.13

## Наукометрия в контексте науковедения и современного образования

*В. А. Дадалко*

*ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,*

*С. В. Дадалко*

*МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИТСО», БЕЛАРУСЬ*

*В статье рассматриваются теоретические аспекты наукометрии — исследовательской отрасли науковедения, занимающейся изучением науки, ее структуры, динамики, взаимодействия и связей с различными социальными институтами, общественной жизнью. Анализируется инструментарий наукометрии для мониторинга достижений научной деятельности и экспертной поддержки развития науки.*

*Изложен генезис наукометрии, обозначена ее роль в оценке реализации научного потенциала в условиях возрастания информационных потоков, развития науки и современного*

образования. Также представлены существующие методы наукометрических исследований и наукометрические индикаторы, применяемые в мировой практике для оценки эффективности научной деятельности. Обоснованы значимость и целесообразность проведения наукометрических исследований, изложена сущность методологии оценивания их результативности.

Исследование показало, что наукометрия является важным инструментом управления наукой, формирования научной политики и выработки стратегии публикационной активности научных организаций и организаций сферы образования. Материалы наукометрических исследований способны углубить представление о развитии научно-исследовательской деятельности в системе образования и расширить методологию педагогики.

Ключевые слова: наука; науковедение; наукометрия; наукометрическое исследование; методология; оценка научной деятельности; наукометрический индикатор; международные научные базы данных; публикационная активность

### ВВЕДЕНИЕ

Наука постоянно развивается. Благодаря ее непрерывному преобразованию в течение длительного времени, сегодня она представляет собой разветвленные совокупности научных отраслей, в том числе в сфере образования. Наука одновременно олицетворяет и систему знаний о мире, и практическую деятельность, базирующуюся на этих знаниях. Можно констатировать, что высокий интеллектуальный и образовательный потенциал может быть эффективным и надежным драйвером экономического роста посредством формирования научно-технических идей и разработки наукоемких технологий и продукции (Дадалко, Вострокрылова, 2017). Вместе с тем для перехода на научно-технологический путь развития критически важным является решение задачи подготовки в системе высшего образования достаточного количества исследовательских кадров, повышения научной квалификации преподавательского состава (Дадалко, 2017).

Наука, которая является особым социальным институтом, изучается современным науковедением — учением об общих закономерностях ее развития и функционирования (Костенко, 2018). Науковедение можно назвать наукой о науке (англ. *science of science*). Перечень науковедческих дисциплин включает наукометрию, методологию науки, а также экономику науки, философию науки, социологию науки, психологию науки, историю науки, культурологию науки и др.

Цель данной статьи заключается в исследовании эволюции наукометрии как отрасли науковедения в процессе развития науки, в представлении обзора методик и показателей наукометрической оценки прогресса научных исследований и технологий, обосновании роли наукометрических исследований в научно-исследовательской деятельности системы современного образования.

Актуальность темы исследования определяется тем, что в современном образовании возросла роль наукометрии, которая является одной из научных дисциплин в структуре науковедения. Новые объективные научные знания базируются на теоретически систематизированной и непрерывно пополняемой информации в виде баз данных. Сегодня проблема корректного использования терминологии наукометрии выступает предметом широкого обсуждения у научного сообщества, а задача повышения терминологической грамотности ученых, информационно-библиотечных работников, преподавателей вузов приобретает особую остроту. Для повышения качества образования представляется необходимым и целесообразным более полное задействование научного потенциала самой системы образования (научные коллективы, кадры высшей квалификации и др.).

*ЭВОЛЮЦИЯ НАУКОВЕДЕЧЕСКИХ ЗАДАЧ  
В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ НАУКИ*

Начало к выявлению закономерностей развития науки было положено в середине XIX в. Вначале науковедение рассматривалось в контексте логики и философии и противопоставлялось этим наукам, так как предполагало исследование науки только при помощи количественных методов. Вышеназванный подход к анализу науки существовал в конце XIX — начале XX в. после появления первой исследовательской программы генетического исследования европейского сообщества ученых, таких как Ф. Гальтон в Англии, А. Декандоль в Швейцарии, Ю. А. Филипченко в России.

Термин «науковедение» был предложен И. А. Боричевским в 1926 г., он же представил первую структуру науковедения, включив в науковедение изучение внутренней природы науки и ее общественное назначение, т. е. ее социологические аспекты (Боричевский, 1926).

Наука как объект исследования интересует ученых с 30–40-х гг. XX в. В 1930-е гг. формируется проблематика науковедения. Одним из первых ученых, который обратил внимание на проблемы и основные вопросы, которые сейчас составляют науковедение, стал академик В. И. Вернадский. В связи с быстрым ростом объема научной информации он отмечал: «...изучение этого процесса часто является единственной формой критической оценки, позволяющей отличать ценное и постоянное в огромном материале этого рода, создаваемом человеческой мыслью» (Вернадский, 1988: 223–224; см. также: Вернадскианская революция ... , 2003: 98).

Английский физик и социолог науки Дж. Бернал заложил основы для науковедения. В книге «Социальная функция науки», которая была опубликована в 1939 г., он впервые предложил сделать именно саму науку объектом научного исследования. Наука была выделена им как особый объект исследований, требующий отдельной науки для своего изучения (Bernal, 1939).

В ученом мире многие называют «отцом наукометрии» Д. Прайса, который внес значимый вклад в развитие науковедения и исследования которого были основаны на использовании количественных методов изучения науки (Price, 1965).

Эмпирические исследования научной деятельности характерны для исследовательской практики ученых с 1940-х гг. После Второй мировой войны формировались исследовательские группы, выпускались специальные журналы, начали регулярно проводиться международные конференции, стали системно изучаться разные проблемы науки: социально-психологические, экономические, организационные и иные (Руководство по наукометрии ... , 2014). Выдающийся ученый Ю. Гарфильд внес предложения по использованию научных ссылок в качестве средства информационного поиска и изучения структуры науки. С его именем связана организация Института научной информации США (1958), который с начала 1960-х гг. стал регулярно издавать «Указатель научных ссылок» (Science Citation Index, SCI), сыгравший важную роль в последующем развитии науковедения<sup>1</sup>.

В течение длительного времени науку изучали в ключе решения проблем гуманитарных наук, так как науковедческая проблематика в этот период находилась среди многих гуманитарных наук, несмотря на то что предметом исследований в большей мере были естествознание и техника. Тот период ученые называют «инкубационно-эмбриональным» этапом в развитии науковедения и познании науки. В связи с ростом экономического эффекта использования научных достижений становится акту-

альной проблема целенаправленного изучения науки для использования ее результатов обществом в целях удовлетворения возрастающих потребностей.

Для данного этапа исследования науки характерно изучение внешних свойств ее содержания с целью определения объекта науковедения через призму его качественной составляющей. Для этого уже становится недостаточным применения существовавших дисциплин: истории науки, философии науки, социологии науки, логики науки и др. С началом использования математических методов и средств вычислительной техники науковедческие исследования стали проводиться более интенсивно. В 60-е гг. XX в. происходит заметный рост потока научных публикаций, в которых анализировались различные аспекты организации, экономики, социологии и психологии научной деятельности и управления наукой. В это время и начался новый этап формирования науковедения как науки. Изучались информационные связи ученых, осуществлялся критический обзор научных публикаций, был осуществлен выход первых обобщающих научных трудов, в которых предпринята попытка рассмотрения современной науки как единой организационной системы (Костенко, 2018).

Монография Г. М. Доброва «Наука о науке: введение в общее науковедение» 1966 г. фактически положила начало этому направлению работ (Добров, 1966). Монография углубила интерес к науковедческим исследованиям и в дальнейшем была переведена на многие языки мира. И сегодня является актуальным определение науковедения как комплексного исследования и теоретического обобщения опыта функционирования социальных систем в науке с целью обоснования научно-технической политики, а также рационального формирования потенциала науки и повышения эффективности научной деятельности при помощи средств социального, экономического и организационного воздействия, данное Г. М. Добровым (см.: Костенко, 2018: 75). Это определение отражает системность науковедческих исследований и необходимость получения комплексных знаний о науке.

В структуре науковедения Г. М. Добров выделял два направления исследований — общее (теоретическое) и прикладное науковедение. Большое значение в выделении наукометрии в самостоятельную науковедческую дисциплину сыграли научные труды В. В. Налимова (Налимов, 1966, 1969). Ученый предлагал несколько моделей, направленных на всестороннее изучение процесса развития науки, особо выделяя информационную модель, рассматривающую науку, которая управляется своими информационными потоками самоорганизующейся системы. Он обосновал положение о возможности применения количественных и статистических методов исследования при изучении науки как информационного процесса.

В научный оборот термин «наукометрия» был введен В. В. Налимовым в написанной в соавторстве с З. М. Мульченко монографии «Наукометрия. Изучение развития науки как информационного процесса» (1969 г.). Было предложено «называть наукометрией количественные методы изучения развития науки как информационного процесса» (Налимов, Мульченко, 1969: 9). Данный термин и ранее был им использован в своих статьях (Налимов, 1966). В своих трудах, изучающих проблематику наукометрии, он обозначил ряд вопросов: рост информационных потоков, цитируемость литературы, формирование информационной модели развития науки, мировой научный информационный поток и оценка научного вклада отдельных стран, библиографические ссылки и изучение на их основе внутренних связей в науке, особенности статистического анализа научных направлений.

Положительно оценивая вклад В. В. Налимова в становление наукометрии, ученые отмечали и негативную роль приведенного определения этого термина, поскольку оно сориентировало дальнейшие исследования в этой области на «нумерологический» путь развития. Также использовать данные цитирования с осторожностью призывал Ю. Гарфилд, отмечая, что они, как и любой инструмент — от ядерной энергии до молотка, должны быть правильно использованы. Однако упущение предупреждения Ю. Гарфилда, игнорирование науковедческих задач наукометрии и прямолинейная ориентация на «нумерологию» В. В. Налимова привели к появлению методик оценивания результативности научной деятельности, которые недостаточно учитывали содержательные аспекты научной и исследовательской работы, являясь комбинацией разного рода формальных показателей (Малицкий и др., 2013).

На протяжении длительного периода первоначальное определение наукометрии как комплекса количественных методов анализа и оценивания науки определяло «нумерологический» путь развития. И только разработка теоретического базиса наукометрии способствовала новому осмыслению термина (Наукометрия: Электронный ресурс). Математические модели документальных информационных потоков, характеризующих научную деятельность, представлены в трудах А. И. Яблонского (Яблонский, 1986). Разработкой количественных наукометрических закономерностей занимались С. Д. Хайтун (Хайтун, 1983), Ю. В. Грановский (Грановский, 2013) и многие другие ученые. Идеи и методы научно-технического прогнозирования и анализа информации отражены в работах Г. Ф. Гордукаловой (Гордукалова, 2015) и исследователей ее школы.

В последнее время наблюдается расширение диапазона исследовательских задач науковедения. Как отметил Г. Г. Асеев — «от информетрии до информатики и вне ее; от изучения документов на бумаге до изучения информации на любых носителях и в сети; от анализа и библиографических данных до анализа полнотекстовых документов, веб-данных и т. д.» (Асеев, 2017: Электронный ресурс).

По определению В. А. Евстигнеева, наука — это самоорганизующаяся система, развитие которой управляется ее информационными потоками, а наукометрия — это совокупность количественных методов изучения развития науки как информационного процесса (Евстигнеев, 2004: Электронный ресурс). Сегодня науковедение призвано решать ряд задач, связанных с формированием оптимальной структуры научных организаций и поиском самых эффективных методов организации научных процессов, развитием научных направлений с учетом скорости научно-технического прогресса, оценкой результативности индивидуальной и коллективной результативности труда ученых и др. Для их решения и достижения цели в науковедении задействуются различные типы модели науки: экономико-математическая, гносеологическая, логическая, информационная и др.

Вместе с тем наукометрические исследования опираются в первую очередь на информационную модель, так как феномен науки заключается в осуществлении непрерывного процесса генерирования существенно новых знаний и информации. Всякая научная работа основывается на результатах некоторого множества ранее выполненных работ, что свидетельствует о последовательном и коллективном характере научного процесса (Симоненко, 2018). Изучение эволюции науки осуществляется посредством многочисленных измерений и статистической обработки научной информации (число научных статей, опубликованных в данный период времени, цитируемость и т. д.). В этой связи наукометрия — дисциплина, изучающая

эволюцию науки. Для оценки выполнения научных работ и финансирования различных научных единиц (институтов, групп, отдельных исследователей) в виде основы используются результаты наукометрических исследований. Наукометрические исследования проводятся с целью оценки труда научных организаций и ученых, а также для определения формата научной политики и приоритетов научных исследований.

#### *НАУКОМЕТРИЯ В СТРУКТУРЕ НАУКОВЕДЕНИЯ И НАУКОМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ*

Основными задачами наукометрических исследований являются обоснование актуальности конкретных научных направлений и изучение объективной картины их развития, оценка потенциальных возможностей, выявление законов формирования информационных потоков и распространения научных идей.

Информационные потоки — это пути передачи информации, обеспечивающие существование любой системы, а избирательное отражение информации и результатов социальной действительности в форме документов генерирует документальный поток.

Выявление тенденций развития документального потока (ДП) и отраженно-го в нем знания об объекте посредством количественного измерения параметров определенной части этого ДП — это метрические исследования. Г. Г. Асеев пишет: «Документальный поток — это непрерывно развивающееся, целостное множество семантически связанных документов, являющееся уникальным средством хранения, накопления и передачи знания о внешнем мире» (Асеев, 2017: Электронный ресурс).

Документальный поток является искусственно созданной системой, которая в процессе развития сформировала свои собственные структуры (тематическую, издательскую, видовую, языковую, ценностные связи между документами и др.), а также собственные закономерности развития — темпы роста, старения, степень рассеяния, дублирования и др. Поток охватывает источники информации всех времен и народов, масштабен и почти неисчислимы.

Словарь «Философия науки и техники» дает следующее определение: «Объектом изучения наукометрии являются научные тексты, где объектом исследования является все, что можно измерить: количество и качество публикаций, прения по различным проблемам, библиографические ссылки и цитирование, частота использования какого-либо языка, объемы самих текстов и оценка степени научности» (Некрасова, Некрасов, 2009: 6). Объектом наукометрии является научная сфера общества, предметом — экспертная оценка и прогнозирование исследовательской деятельности на основе мониторинга научных коммуникаций (Симоненко, 2018).

В наукометрии используют следующие общие методы исследования: метод подсчета числа публикаций, метод «цитат-индекса», метод «контент-анализа», тезаурусный метод, сленговый метод, вероятностно-статистический метод, метод экспертных оценок.

*Наукометрический метод «цитат-индекса»* базируется на обязательности ссылок на использованную литературу в научных публикациях, т. е. на наукометрическом индикаторе «число цитат или ссылок». Метод научного цитирования используется в работе ведущих мировых аналитических систем Web of Science (коммерче-

ская, по подписке), Scopus (коммерческая, по подписке) и Google Scholar (бесплатная поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин). Web of Science действует с 1961 г. и является одной из ведущих международных наукометрических баз данных (МНБД); информационно-аналитическая поисковая платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах, патентов, монографий, — контент, включающий более 33 000 научных журналов по всему миру, более 4500 сайтов, создателем которого является корпорация Thomson Reuters (США, Стэмфорд). С октября 2016 г. Web of Science управляется новой независимой компанией — Clarivate Analytics. Scopus действует с 2004 г. Это крупнейший в мире реферативный банк данных, содержащий более 21 000 рецензируемых журналов, создатель которого — Издательский дом Elsevier (Нидерланды, Амстердам). Российский индекс научного цитирования (РИНЦ, Science Index) представляет собой национальную информационно-аналитическую систему, включающую информацию о цитировании публикаций более чем из 6000 российских журналов, из которых более 5600 представлены в полнотекстовом виде на платформе eLIBRARY.RU, в том числе 4800 журналов — в открытом доступе. Проект действует с 2005 г.

*Наукометрический метод «контент-анализ»* заключается в сведении рассматриваемого текста к ограниченному набору определенных элементов (слов, предложений), которые затем подвергаются подсчету и анализу.

В *тезаурусном методе* акцент делается на содержательный анализ терминов для отбора среди публикаций текстов, релевантных запросу.

Сленговый метод опирается на традиции статистической лингвистики, изучающей частотные распределения слов и создавшей частотные словари. В качестве индикатора в этом методе берется не число «символов», как в контент-анализе, и не число «терминов» (ключевых слов), как в тезаурусном методе, а просто число словарных слов.

*Вероятностно-статистические методы* наукометрии базируются на эмпирических закономерностях, получивших имя их первооткрывателей — С. Брэдфорда, А. Лотки, Дж. Зипфа (Ципфа) и др. Сущность закономерности С. Брэдфорда (химика и библиографа, который в 30-х гг. XX в. проводил библиометрические исследования в научных журналах), заключается в следующем. Если журналы расположить в порядке убывания количества помещенных в них статей по определенной теме, полученный список разделить на три зоны с одинаковой численностью статей по этой теме, то количество наименований журналов в зонах растет в геометрической прогрессии (например, 10:100:1000). Подобная закономерность имеет место и в других сферах системы научных коммуникаций. В частности, А. Лоткой выявлен аналогичный характер распределения ученых по публикационной активности (1926), Дж. Зипфом — слов в тексте по частоте их употребления (1940-е гг.). В 1960-х гг. было констатировано, что установленные вероятностно-статистические закономерности отличаются только сферами использования. Их обобщение проведено на основе присущего этим закономерностям феномена масштабной инвариантности, т. е. свойства сохранять форму уравнений, которые их описывают, при произвольных изменениях объемов информационных массивов и потоков.

Особую актуальность в наукометрии имеет метод экспертных оценок, подходы к процедуре экспертизы результативности исследовательской деятельности. Сравнительную оценку результативности, как показывают исследования, целесообразно проводить внутри так называемых референтных групп научных организаций, кото-

рые должны быть сформированы по принципу близости отраслей их научной деятельности и типов получаемых результатов (фундаментальные исследования, технологические разработки, научно-технические услуги и т. п.). Для каждой такой референтной группы должен быть сформирован свой экспертный совет. Основной объем работ возлагается именно на эти советы. Общий контроль над процессом и утверждением (или требованием коррекции) результатов работ советов следует возложить на единую комиссию по оценке результативности.

#### *НАУКОМЕТРИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ И ЦЕЛИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ*

Классификация наукометрических индикаторов включает журнальные и нежурнальные индексы. «Журнальные» индексы — показатели качества журнала. Они рассчитываются на основе данных о цитируемости их статей, что позволяет ранжировать журналы по предметным областям и определять качество научных публикаций страны, организации. Авторы оцениваются в зависимости от полученных с применением этих показателей оценок публикаций. «Нежурнальные» индексы — показатели публикационной деятельности ученого, организации, государства, области знаний.

Основные наукометрические индикаторы, вычисляемые на основе абсолютных количественных показателей международных научных баз данных:

— общее число публикаций: по теме, автору или группе авторов, организации, городу, стране, источнику (журналу), году и т. д.;

— число цитирований публикаций (по теме, авторам, организациям, журналу и т. д.) в сумме и с распределением по годам и публикациям общее, по каждой публикации и с распределением по годам;

— число цитирований без самоцитирования в сумме, по каждой публикации и с распределением по годам и публикациям;

— число публикаций, ссылающихся на полученную подборку;

— число публикаций, ссылающихся на полученную подборку, без самоцитирования;

— среднее число ссылок на одну статью в подборке;

— среднее число ссылок в год;

— индекс Хирша (h-индекс);

— импакт-фактор журнала.

Последние два индикатора — основные инструменты традиционной наукометрии.

Индекс Хирша (HI) — критерий важности публикаций автора, вычисляется на основе количества ссылок на наиболее цитируемые статьи данного автора. HI ученого равен  $h$ , если он опубликовал  $h$  статей, на каждую из которых сослались как минимум  $h$  раз. Этот показатель можно рассматривать как «золотую середину» между количеством публикаций ученого и их «качеством» (Дадалко, 2018; Симоненко, 2018).

Импакт-фактор (IF) — критерий важности журнала для своей предметной области, вычисляется как среднее число ссылок на статьи, опубликованные в данном журнале в течение двух предыдущих лет. Он рассчитывается с 1960-х гг. Институтом научной информации США и представляет собой среднее количество цитирований одной статьи журнала за определенный хронологический период. Сегодня отношение научного сообщества к этому показателю до такой степени неоднозначно, что



в 2012 г. на конференции Американского общества клеточной биологии в Сан-Франциско даже была принята Декларация об оценке научных исследований, которая призывает научную общественность отказаться от использования импакт-фактора как определяющего критерия при оценке результатов научных работ, поскольку цель науки — «получение новых знаний, а не манипулирование цифрами» (San Francisco Declaration ... , 2012: Электронный ресурс).

Наукометрические показатели и индексы применяются с целью:

— оценки существующих направлений развития науки и технологий, выявления новых направлений в национальном и международном масштабах, их динамики, условий роста и т. п.;

— оценки (экспертизы) новых проектов, предлагаемых учеными;

— оценки эффективности деятельности научных коллективов на национальном и международном уровнях;

— выявления и оценки успешности сотрудничества научных организаций;

— оценки деятельности конкретных научных работников;

— составления рейтингов научной деятельности;

— определения и обоснования объемов финансирования исследований научных коллективов, организаций, отраслей науки и др.

#### МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНИВАНИЮ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сущность современной методологии оценивания результативности исследований в концентрированном виде изложена в Лейденском манифесте для наукометрии, принятом на 19-й Международной конференции научно-технических индикаторов «Context Counts: Pathways to Master Big and Little Data» (3–5 сентября 2014, г. Лейден, Нидерланды) и опубликованном в журнале *Nature* в апреле 2015 г. (Bibliometrics: The Leiden Manifesto, 2015).

В определенной последовательности в манифесте представлены десять принципов.

1. Качественное экспертное заключение ответственно за формальные количественные показатели.

2. Критерии оценки должны соответствовать задачам организации, группы, учебного.

3. Отстаивайте весомые результаты, которые опубликованы в национальном сегменте научных коммуникаций.

4. При оценке используйте прозрачные и простые индикаторы.

5. Предоставляйте возможность проверять данные и результаты анализа.

6. Учитывайте при оценке специфику отраслей наук.

7. Принимайте во внимание портфолио.

8. Избегайте чрезмерной конкретности количественных показателей.

9. Учитывайте возможное негативное влияние формальных показателей.

10. Пересматривайте и совершенствуйте систему показателей оценивания.

Первый принцип является основополагающим и предполагает примат экспертной оценки над «нумерологической» — формальные показатели должны собираться и приниматься во внимание при оценивании, но лишь как часть сведений, необходимых для профессионального экспертного анализа. С этим принципом тесно связан седьмой, в котором рекомендуется учитывать портфолио ученого или коллектива (опыт, достижения, авторитетность). Третий принцип говорит о важности

специальных индикаторов для оценивания региональных исследований, которые имеют национальное значение и опубликованы в неанглоязычных журналах. Важным принципом является пятый — открытость данных и процедур анализа, которую не всегда могут обеспечить коммерческие библиометрические системы. Девятый принцип предупреждает об опасности оценивания по единственному индикатору, приводящему к играм с ним и подмене цели исследования — целью становится достижение максимума этого индикатора. Если таковым избран индекс Хирша, то задачей ученого может стать его «накрутка», а не открытие новых законов и выявление ранее не известных закономерностей. Из анализа принципов Лейденского манифеста для наукометрии следует, что она должна фокусироваться не на поддержке административных процессов реформирования образования и науки, а на содействии их развитию, в частности на поиске прорывных фронтов исследования, т. е. ее предназначение — сопровождение решения не «политических», а научных задач (Дадалко, 2018; Симоненко, 2018).

#### *СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАЗВИТИЕ НАУКИ: НАУКОВЕДЧЕСКИЙ АСПЕКТ*

Исследования показывают, что на развитие отечественной и мировой науки сегодня оказывают влияние новые объективные тенденции, носящие общемировой характер. Ключевыми из них являются следующие.

1. Воздействие глобальной конкуренции на интеллектуальный (научный) потенциал и на развитие национальных и наднациональных научных систем.

2. Рост мирового научного потенциала и инвестиций в научную деятельность, ускоренное развитие науки развивающихся стран.

3. Возрастание интернационализации научной деятельности с учетом особенностей, характерных для национальных наук.

4. Присутствие фактора научного и экономического неравенства стран и его негативное влияние на развитие и эффективность научных систем.

5. Изменение нравственного мировоззрения ученого и его социально-психологического облика: преобладание индивидуалистических мотивов к занятию научной деятельностью над коллективными, снижение направленности служения обществу, прагматизация профессии ученого.

6. Усиление развития неформальных форм осуществления научной деятельности.

7. Ускорение перемещения научных центров на мировом и региональном пространстве.

8. Наличие бюрократических попыток ограничения академической свободы, прагматизация отношения к науке со стороны властных органов и субъектов.

9. Цифровизация экономики и общества, интернетизация процесса научной деятельности, предоставляющие ученым новые возможности доступа к научным знаниям на мировом уровне, и др.

Без учета перечисленных тенденций в развитии современной науки практически невозможно прогнозировать ее будущее состояние в конкретной стране. В этой связи целесообразно уделять больше внимания не только внутренним, но и внешним условиям функционирования и взаимодействия науки с обществом, властью, экономикой, бизнесом. Для науки можно назвать весьма важной деятельность университетов, выступающих базой подготовки кадрового научного резерва.

Важным вопросом науковедения является проведение работы по выявлению и описанию наиболее значимых научных достижений ученых, в том числе в разрезе отраслей, а также максимально полный учет мировых научных наработок в процессах научного и научно-технологического развития. Актуальными можно назвать проблемы развития научно-технического потенциала и оценивания эффективности управления наукой. В этой связи важным является формирование научных приоритетов, поиск наиболее перспективных способов организации научной деятельности, проведение наукометрических исследований и использование полученных данных в системе оценки научных результатов.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основа любой науки — систематизированные факты, теории, логически выведенные гипотезы, законы, методы исследования. Появление и оформление науковедения в самостоятельную отрасль научного знания, а наукометрии как составной части (отрасли) науковедения — требование времени, так как наука стала информационным процессом. Вместе с тем можно констатировать недостаточное внимание к разработке методологии применения наукометрии на практике.

Успешное и своевременное применение современных инновационных технологий обучения целиком зависит от профессионализма, творческого и научного потенциала работников отечественного образования. Публикационная активность и цитирование — это видимые признаки научной коммуникации и механизма рождения новых знаний. Сегодня одним из важных и весомых критериев оценки университетов в международных рейтингах является количество статей сотрудников в ведущих научных журналах.

Оценивание результативности научной деятельности предполагает использование наукометрических индикаторов и наличие методологии проведения наукометрических исследований. В оценивании наукометрические исследования можно условно разделить на три направления: наукометрические исследования, направленные на усовершенствование самих методик; наукометрия как инструмент исследования (изучения) конкретной области науки; наукометрия как средство управления наукой, выработки научной политики. Это наиболее важное направление, которое занимается выяснением реального состояния дел для выявления тенденций развития науки. Принципы оценивания результатов исследований в концентрированном виде изложены в Лейденском манифесте для наукометрии.

Сегодня наряду с решением вопросов формирования научных коллективов, обновления научных кадров остается проблема решения непростой задачи выбора объективных показателей определения результативности научных исследований и эффективности труда ученых и научных коллективов. В то же время результаты наукометрических исследований могут обеспечить возможность решения проблем, связанных с возрастающими требованиями к качеству образования.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> URL: <http://www.garfield.library.upenn.edu/>

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Асеев, Г. Г. (2017) Соотношение различных метрических исследований в науковедении [Электронный ресурс] // Системы обробки інформації. №1 (147). С. 119–126. URL: [www.hups.mil.gov.ua/periodic-app/article/17299](http://www.hups.mil.gov.ua/periodic-app/article/17299) (дата обращения: 20.03.2019).

- Боричевский, И. А. (1926) Науковедение как точная наука // Вестник знания. №12. С. 777–786.
- Вернадский, В. И. (1988) Труды по всеобщей истории науки. 2-е изд. М. : Наука. 336 с.
- Вернадскианская революция в системе научного мировоззрения — поиск ноосферной модели будущего человечества в XXI веке (2003) / под науч. ред. А. И. Субетто. СПб. : Астерион. 352 с.
- Дадалко, С. В., Вострокрылова, И. И. (2017) Особенности формирования национальной инновационной системы // Наука и инновации. №6. С. 39–43.
- Дадалко, В. А. (2017) Инновационные модели обучения в современном образовании: справочные материалы / автор-составитель В. А. Дадалко. М. : Фонд ДПО «Совет». 386 с.
- Дадалко, В. А. (2018) Современные подходы к реализации наукометрических исследований в научной деятельности сферы образования // Экономика и управление: проблемы и решения. №12/3. С. 201–209.
- Добров, Г. М. (1966) Наука о науке. Введение в общее науковедение. Киев : Наукова думка. 271 с.
- Добров, Г. М. (1989) Наука о науке. Начала науковедения. Киев : Наукова думка. 304 с.
- Евстигнеев, В. А. (2004) Наукометрические исследования в информатике [Электронный ресурс] // Виртуальный компьютерный музей. URL: [http://www.computer-museum.ru/books/p\\_collection/investigat.htm](http://www.computer-museum.ru/books/p_collection/investigat.htm) (дата обращения: 19.03.2019).
- Гордукалова, Г. Ф. (2015) Технологии анализа и синтеза профессиональной информации : учеб.-практ. пособие. СПб. : Профессия. 544 с.
- Грановский, Ю. В. (2013) Наукометрия в Московском университете // Управление большими системами : сб. трудов / под ред. Д. А.Новикова, А. И. Орлова, П. Ю. Чеботарева. Спецвыпуск №44. Наукометрия и экспертиза управления наукой. М. : ИПУ РАН. 568 с. С. 67–82.
- Костенко, А. И. (2018) Библиометрический инструментарий наукометрии // Наукометрия: методология, инструменты, практическое применение : сб. науч. ст. / редкол.: А. И. Груша и др. Минск : Беларуская навука. 343 с. С. 73–87.
- Малицкий, Б., Рыбачук, В., Попович, А., Корецкий, А. (2013) Наукометрия: новые функции и проблемы адекватности // Наука и инновации. №1. С. 11–17.
- Налимов, В. В. (1966) Количественные методы исследования процесса развития науки // Вопросы философии. №12. С. 38–47.
- Налимов, В. В., Мульченко, З. М. (1969) Наукометрия: Изучение развития науки как информационного процесса. М. : Наука. 192 с.
- Наукометрия [Электронный ресурс] // Академик. URL: [http://science\\_philosophy.academic.ru/210/Наукометрия](http://science_philosophy.academic.ru/210/Наукометрия) (дата обращения: 26.03.2018).
- Некрасова, Н. А., Некрасов, С. И. (2009) Философия науки и техники : Тематический словарь-справочник : учебное пособие. М. : МИИТ. 424 с.
- Руководство по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии : монография (2014) / М. А. Акоев, В. А. Маркусова, О. В. Москалева, В. В. Писляков ; под. ред. М. А. Акоева. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. 250 с.
- Симоненко, Т. В. (2018) Наукометрия: объект, предмет, методология // Наукометрия: методология, инструменты, практическое применение : сб. науч. ст. / редкол.: А. И. Груша и др. Минск : Беларуская навука. 343 с. С. 35–45.
- Хайтун, С. Д. (1983) Наукометрия. Состояние и перспективы. М. : Наука. 169 с.
- Яблонский, А. И. (1986) Математические модели в исследовании науки. М. : Наука. 352 с.
- Bernal, J. D. (1939) The Social Function of Science. London : George Routledge and Sons, Ltd. 482 p.
- Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics (2015) // Nature, April 23, vol. 520. P. 429–431.
- Price, D. (1965) Networks of scientific papers // Science. №149 (3683). P. 510–515.
- San Francisco Declaration on Research Assessment (DORA) (2012) [Электронный ресурс] // DORA. URL: <http://www.sfdora.org/read/> (дата обращения: 25.05.18).

SCIENTOMETRICS IN THE CONTEXT OF SCIENCE STUDIES  
AND MODERN EDUCATION

V. A. DADALKO

FINANCIAL UNIVERSITY UNDER THE GOVERNMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION,

S. V. DADALKO

INTERNATIONAL UNIVERSITY "MITSO"

The article discusses the theoretical aspects of scientometrics — a research branch of science studies that deals with studying science, its structure, dynamics, interaction and relations with various social institutions, and social life. The scientometric tools for monitoring the achievements of scientific activity and expert support for the development of science are analyzed.

The authors describe the genesis of scientometrics and indicate its role in assessing the realization of scientific potential in the conditions of increasing information flows, the development of science and modern education. They also present the existing scientometric research methods and scientometric indicators used in the world practice to assess the effectiveness of scientific activities. The significance and feasibility of scientometric research are substantiated, the essence of the methodology for assessing their effectiveness is described.

The study showed that scientometrics is an important tool for managing science, shaping science policy and developing a strategy of publication activity for scientific organizations and educational organizations. Materials of scientometric research can deepen the insight into the development of research activities in the education system and expand the methodology of pedagogy.

Keywords: science; science studies; scientometrics; scientometric research; methodology; assessment of scientific activity; scientometric indicator; international scientific databases; publication activity

REFERENCES

Aseev, G. G. (2017) Sootnoshenie razlichnykh metriceskikh issledovaniy v naukovedenii. *Sistemi obrobki informatsii*, no. 1 (147), pp. 119–126 [online] Available at: [www.hups.mil.gov.ua/periodic-app/article/17299](http://www.hups.mil.gov.ua/periodic-app/article/17299) (access date: 20.03.2019). (In Russ.).

Borichevskii, I. A. (1926) Naukovedenie kak tochnaia nauka. *Vestnik znaniia*, no. 12, pp. 777–786. (In Russ.).

Vernadskii, V. I. (1988) *Trudy po vseobsbchei istorii nauki*. 2nd ed. Moscow, Nauka. 336 p. (In Russ.).

*Vernadskianskaia revoliutsiia v sisteme nauchnogo mirovoztreniia — poisk noosfernoi modeli budushchego chelovechestva v XX veke* (2003) / ed. by A. I. Subetto. St. Petersburg, Asterion. 352 p. (In Russ.).

Dadalko, S. V. and Vostrokrylova, I. I. (2017) Osobennosti formirovaniia natsional'noi innovatsionnoi sistemy. *Nauka i innovatsii*, no. 6, pp. 39–43. (In Russ.).

Dadalko, V. A. (2017) *Innovatsionnye modeli obucheniia v sovremennom obrazovanii: spravocnyye materialy*. Moscow, Fond DPO «Sovet». 386 p. (In Russ.).

Dadalko, V. A. (2018) Sovremennye podkhody k realizatsii naukometriceskikh issledovaniy v nauchnoi deiatel'nosti sfery obrazovaniia. *Ekonomika i upravlenie: problemy i resheniia*, no. 12/3, pp. 201–209. (In Russ.).

Dobrov, G. M. (1966) *Nauka o nauke. Vvedenie v obsbchee naukovedenie*. Kiev, Naukova dumka. 271 p. (In Russ.).

Dobrov, G. M. (1989) *Nauka o nauke. Nachala naukovedeniia*. Kiev, Naukova dumka. 304 p. (In Russ.).

Evstigneev, V. A. (2004) Naukometricheskie issledovaniia v informatike. *Virtual'nyi komp'uternyi muzei* [online] Available at: [http://www.computer-museum.ru/books/n\\_collection/investigat.htm](http://www.computer-museum.ru/books/n_collection/investigat.htm) (access date: 19.03.2019). (In Russ.).

Gordukalova, G. F. (2015) *Tekhnologii analiza i sinteza professional'noi informatsii: ucheb.-prakt. posobie*. St. Petersburg, Professii. 544 p. (In Russ.).

Granovskii, Yu. V. (2013) *Naukometriia v Moskovskom universitete*. In: *Upravlenie bol'shimi sistemami* : sb. trudov / ed. by D. A. Novikov and A. I. Orlova, P. Yu. Chebotarev. Special issue № 44. Naukometriia i ekspertiza upravleniia nauko. Moscow, IPU RAN. 568 p. Pp. 67–82. (In Russ.).

Kostenko, L. I. (2018) *Bibliometricheskii instrumentarii naukometrii*. In: *Naukometriia: metodologiya, instrumenty, prakticheskoe primenenie* : sb. nauch. st. / editorial board A. I. Grusha et al. Minsk, Belarускаia navuka. 343 p. Pp. 73–87. (In Russ.).

Malitskii, B., Rybachuk, V., Popovich, A. and Koretskii, A. (2013) *Naukometriia: novye funktsii i problemy adekvatnosti. Nauka i innovatsii*, no. 1, pp. 11–17. (In Russ.).

Nalimov, V. V. (1966) *Kolichestvennye metody issledovaniia protsessa razvitiia nauki. Voprosy filosofii*, no. 12, pp. 38–47. (In Russ.).

Nalimov, V. V. and Mul'chenko, Z. M. (1969) *Naukometriia: Izuchenie razvitiia nauki kak informatsionnogo protsessa*. Moscow, Nauka. 192 p. (In Russ.).

Naukometriia. *Akademik* [online] Available at: [http://science\\_philosophy.academic.ru/210/Naukometriia](http://science_philosophy.academic.ru/210/Naukometriia) (access date: 26.03.2018). (In Russ.).

Nekrasova, N. A. and Nekrasov, S. I. (2009) *Filosofiiia nauki i tekhniki* : Tematicheskii slovar' spravochnik : uchebnoe posobie. Moscow, MIIT. 424 p. (In Russ.).

*Rukovodstvo po naukometrii: indikatory razvitiia nauki i tekhnologii* : monografiia (2014) / M. A. Akoev, V. A. Markusova, O. V. Moskaleva and V. V. Pisiakov ; ed. by M. A. Akoeva. Ekaterinburg, Izd-vo Ural. un-ta. 250 p. (In Russ.).

Simonenko, T. V. (2018) *Naukometriia: ob'ekt, predmet, metodologiya*. In: *Naukometriia: metodologiya, instrumenty, prakticheskoe primenenie* : sb. nauch. st. / editorial board A. I. Grusha et al. Minsk, Belarускаia navuka. 343 p. Pp. 35–45. (In Russ.).

Khaitun, S. D. (1983) *Naukometriia. Sostoianie i perspektivy*. Moscow, Nauka. 169 p. (In Russ.).

Iablonskii, A. I. (1986) *Matematicheskie modeli v issledovanii nauki*. Moscow, Nauka. 352 p. (In Russ.).

Bernal, J. D. (1939) *The Social Function of Science*. London, George Routledge and Sons, Ltd. 482 p. *Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics* (2015). *Nature*, April 23, vol. 520, pp. 429–431.

Price, D. (1965) *Networks of scientific papers*. *Science*, no. 149 (3683), pp. 510–515.

San Francisco Declaration on Research Assessment (DORA) (2012). *DORA* [online] Available at: <http://www.sfdora.org/read/> (access date: 25.05.18).

*Submission date: 10.09.2019.*

Дадалко Василий Александрович — доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры анализа рисков и экономической безопасности Финансового университета при Правительстве Российской Федерации. Адрес: 125993, Россия, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 49. Тел.: +7 (916) 410-45-71. Эл. адрес: [antikrizis1@bk.ru](mailto:antikrizis1@bk.ru)

Дадалко Светлана Викторовна — кандидат экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики и менеджмента Международного университета «МИТСО». Адрес: 220099, Беларусь, г. Минск, ул. Казинца, д. 21/3. Тел.: +375(44) 711-86-89. Эл. адрес: [svetarezedad@gmail.com](mailto:svetarezedad@gmail.com)

Dadalko Vasilii Aleksandrovich, Doctor of Economics, Professor, Professor, Department of Risk Analysis and Economic Security, Financial University under the Government of the Russian Federation. Postal address: 49, Leningradsky Ave., Moscow, Russian Federation, 125993. Tel.: +7 (916) 410-45-71. E-mail: [antikrizis1@bk.ru](mailto:antikrizis1@bk.ru)

Dadalko Svetlana Viktorovna, Candidate of Economics, Associate Professor, Professor, Department of Economics and Management, International University "MITSO". Postal address: 21/3, Kazintsa St., Minsk, Belarus, 220099. Tel.: +375(44)711-86-89. E-mail: [svetarezedad@gmail.com](mailto:svetarezedad@gmail.com)