

БИБЛИОМЕТРИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

© 2022 г. В. М. Полтерович^{a,b}

^aЦентральный экономико-математический институт РАН, Москва, Россия

^bМосковская школа экономики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: polterov@mail.ru

Поступила в редакцию 03.02.2022 г.

После доработки 22.02.2022 г.

Принята к публикации 10.03.2022 г.

В статье вводится общее понятие библиометрического равновесия и предлагается модель, описывающая его частный случай. В модели рассматривается совокупность авторов, выбирающих стратегии представления статей в некоторое множество журналов, учитывая вероятности принятия статей и получаемые вознаграждения. Размер вознаграждений зависит от журнальных рейтингов, формирующихся в результате принятых решений. Библиометрическое равновесие в такой системе (являющееся модификацией равновесия по Нэшу) существует при естественных предположениях. В частном случае вознаграждения и стратегии цитирования могут зависеть от априорных представлений о качестве журналов. Обсуждаются условия, при выполнении которых равновесие соответствует этим представлениям. Намечен ряд направлений развития теории публикационных систем, в рамках которых взаимодействуют авторы, редакции журналов и координаторы научных исследований.

Ключевые слова: рейтинг журнала, импакт-фактор, рецензирование, стратегия цитирования, управление научными исследованиями.

DOI: 10.31857/S0869587322050127

Библиометрические показатели давно уже стали не только средством изучения науки как таковой, но и в той или иной мере инструментом управления производством научных знаний. Тем самым термин “библиометрический” обрёл право на новое содержание. В настоящей работе под библиометрическим равновесием понимается результат взаимодействия между научными журналами (в лице их управляющих органов), авторами научных статей и координаторами – управляющими системой научных исследований. Редкол-

легии определяют политику отбора статей, авторы выбирают количества подготавливаемых статей и журналы для их публикации, а координаторы, вознаграждая авторов за публикации в соответствии с рейтингами журналов, имеют возможность влиять на формирование равновесия. Системы, где осуществляются подобные взаимодействия, будем называть публикационными. Таким образом, речь идёт об изучении сложившихся к настоящему времени публикационных систем и, конечно, о возможных путях их совершенствования.

При таком подходе широко дискутируемый вопрос о том, можно ли использовать библиометрию в целях управления, приобретает более конкретное содержание. Ряд исследователей придерживается крайнего взгляда на изучаемую проблему, согласно которому любое использование каких-либо библиометрических индикаторов не имеет смысла. Я не вижу оснований для столь радикального подхода. Разумеется, не следует преувеличивать возможности библиометрии. В частности, нелепо сравнивать научный уровень выдающихся учёных по числу ссылок на их работы; оно отражает, скорее, степень их популярности,



ПОЛТЕРОВИЧ Виктор Меерович – академик РАН, руководитель научного направления “Математическая экономика” ЦЭМИ РАН, заместитель директора МШЭ МГУ им. М.В. Ломоносова.

возможно, снижающуюся с ростом сложности их текстов. Вместе с тем очень низкий уровень цитируемости, хотя и не позволяет сделать окончательное заключение о продуктивности научного работника, всё же должен насторожить неспециалиста. В ведущих западных университетах при отборе на позиции полного профессора уровень цитируемости не играет решающей роли. Но для продвижения молодых специалистов наличие публикаций в высокорейтинговых журналах чрезвычайно важно.

Как бы то ни было, системы управления на основе рейтингов стали реальностью, а значит, необходимы инструменты для их изучения. Теоретические модели играют роль таких инструментов в экономике, где, как и в других науках об обществе, не удаётся обнаружить универсальные количественные закономерности. Не претендуя на точное отображение реальности, они тем не менее позволяют формулировать важнейшие проблемы, указывая пути углубления наших знаний, и одновременно являются основой эмпирических исследований. Задача настоящей работы — наметить возможные направления развития теории публикационных систем. С этой целью будет, в частности, предложена крайне упрощённая модель взаимодействия авторов в публикационной системе, учитывающая процесс формирования журнальных рейтингов.

Библиометрическое равновесие: общее понятие. Любой исследователь принадлежит публикационной системе, где взаимодействуют три типа агентов: авторы, научные журналы, где они публикуются, и координаторы. Координаторы формируют своё представление о качестве журналов на основе сложившегося мнения, опросов авторов и рейтингов и стремятся побудить авторов готовить больше научных статей и публиковать их в журналах высокого качества. Так, сегодня в российских университетах и исследовательских институтах действуют правила материального поощрения сотрудников за публикации, базирующиеся на решениях их дирекций и на инструкциях Министерства образования и науки РФ. В основе каждого такого правила лежит определённое ранжирование журналов. В принципе координаторы могут влиять на финансовое положение журналов, например, предоставляя им гранты на развитие. Журналы (в лице своих главных редакторов, редколлегии и редакционных советов) определяют редакционную политику — критерии, жёсткость и длительность рецензирования, тематику публикуемых статей, число и объём журнальных номеров. Наконец, от автора зависит число статей, подготовляемых им для публикации, их качество и стратегия их представления в журналы разного уровня. Поскольку статья может быть отвергнута, эта стратегия носит многоэтапный характер. Она определяется, с одной стороны,

стремлением автора опубликоваться в ведущем журнале, а с другой — затратами труда на подготовку статьи, длительностью её рассмотрения и вероятностью отклонения.

Журналы стремятся привлечь талантливых авторов, решения авторов влияют на рейтинги журналов, от рейтингов зависит политика координаторов, которая в свою очередь воздействует на поведение других агентов. Для изучения этого взаимодействия естественно использовать подходящую концепцию равновесия. Чтобы реализовать эту идею, необходимо определить функции предпочтения агентов и ограничения на выбор их возможной политики. Как обычно, под равновесием понимается состояние системы, в котором действующие агенты не имеют лучшего выбора в рамках имеющихся ограничений. Такие равновесия в описанных выше системах мы называем библиометрическими.

Обсудим, что нам известно о поведении агентов в публикационных системах.

О поведении агентов в публикационной системе. Выше было дано весьма общее описание основных проблем, возникающих в публикационной системе перед авторами, координаторами и руководителями журналов. Однако для получения содержательных выводов о таких системах необходима гораздо более детальная информация о поведении агентов. Ниже приводится краткий обзор результатов, полученных в этом направлении, и обсуждаются гипотезы, некоторые из которых нам потребуются в дальнейшем.

В рассматриваемом контексте важны два аспекта поведения авторов: выбор журналов при подаче статей и стратегия цитирования.

Изучению целей цитирования и самого процесса отбора цитируемых источников посвящена значительная литература, её обзор содержится в источниках [1, 2]. В первом из них перечислены 13 мотивов цитирования той или иной статьи. В работе [2] предлагаются несколько более агрегированных классификаций таких мотивов. В статье [3] приведены результаты опроса, в котором респондентам предлагалось ответить на вопрос о том, с какими из шести сформулированных в анкете целей большинство российских исследователей цитируют публикации других авторов.

Институт цитирования наряду с институтом рецензирования — ключевой элемент формирования и развития научного знания [4]. Автор научной работы должен доказать, что полученные им результаты являются новыми и актуальными. Для этого он представляет читателю анализ наиболее значимых публикаций, так или иначе связанных с его исследованием. При этом ему необходимо особо отметить разработки, которые в той или иной мере используются в представляемом

исследовании, дают дополнительные свидетельства его безошибочности и актуальности, а также объяснить противоречия, когда они имеются, с выводами других авторов. Если в рукописи такой анализ отсутствует, квалифицированный рецензент не станет рекомендовать её к публикации. Из сказанного следует, что высокая цитируемость научной работы должна свидетельствовать о её существенном влиянии на развитие соответствующей области знания и, следовательно, о её высоком качестве.

Нужно оговориться, что приведённые выше соображения характеризуют нормы научной деятельности в близких к идеальным (высокоразвитых) публикационных системах; в реальности эти нормы нередко нарушаются. Слабые журналы могут публиковать статьи, не содержащие серьёзных обоснований новизны и актуальности. В этом случае на первый план выступают иные мотивы цитирования: стремление повысить значимость своей работы путём упоминания известного или влиятельного автора, ссылка на коллегу в расчёте на подобное действие с его стороны, создание видимости знакомства с источниками и даже повышение цитируемости того или иного журнала с помощью методов, предполагающих нарушение научной этики. В последнем случае речь идёт о принуждении авторов статей, представленных в журнал, к цитированию источников из того же журнала, о публикации обзоров с многочисленными ссылками на такие источники, а также о создании картелей взаимного цитирования [5].

Таким образом, в реальности цитируемость — далеко не идеальная мера значимости научной работы. В то же время цитирование может указывать на ошибки в публикации, а значит, свидетельствовать о её недостатках. Отметим также, что наиболее важные, известные специалистам результаты часто упоминаются и используются без прямой ссылки на источники. Так, тысячи экономических работ опираются на модель Эрроу—Дебре—Маккензи, но при этом статьи 1954 г., где были впервые предложены два её варианта, указываются в исключительных случаях. Следовало бы также различать по степени важности ссылки в заголовке, в аннотации и в тексте статьи. Можно надеяться, что в ближайшем будущем быстро развивающаяся техника машинного контент-анализа [2] позволит учитывать конкретные особенности цитирования и наделять каждую цитату соответствующим весом.

Отмеченные выше недостатки цитируемости как индикатора значимости статей естественно переносятся и на наиболее часто используемую меру качества журнала — его импакт-фактор. Под импакт-фактором понимают число ссылок за некоторый год на статьи, опубликованные в журнале в течение нескольких предшествующих лет,

делённое на число этих статей; чаще всего рассматриваются двух-, трёх- и пятилетние импакт-факторы. Недостатки этого показателя подчёркиваются многими авторами (см. обзор в [6]). Обширная литература посвящена разработке альтернативных методов измерения качества журналов [7–13]. Тем не менее импакт-фактор и его модификации по-прежнему играют важную роль в рейтинговых системах. Более того, в недавней статье [14] показано, что при определённых условиях импакт-фактор журнала можно использовать даже для оценки публикуемых в нём статей.

Для догоняющих стран, где сравнительно небольшое число исследователей владеют современной техникой анализа, особое значение приобретают побочные мотивы, не относящиеся к качеству цитируемой статьи. Эти мотивы могут повышать рейтинг относительно слабых по мировым стандартам журналов. Неслучайно ряд специалистов полагает, что при оценке качества периодических изданий следует опираться преимущественно на опросы экспертов. Однако против этой точки зрения имеется серьёзное возражение: результаты опроса существенно зависят от исходной выборки самих экспертов. Это препятствие многократно усиливается, когда речь идёт об оценке большого количества изданий [15]. Так, в базе РИНЦ индексируются около 480 экономических журналов. В повседневной работе экономист знакомится лишь с незначительной их долей, и вряд ли он способен обоснованно ранжировать их все за приемлемое время. Если же для ранжирования использовать большое число экспертов, то возрастают издержки ранжирования, а главное — результат будет зависеть от того, в какой мере в составе экспертов представлены различные группы российских экономистов. Аналогичные препятствия неизбежно возникнут, пусть и в несколько смягчённой форме, при попытке систематического применения гибридных рейтингов и метарейтингов, основанных на сочетании различных подходов (их обсуждение и ссылки на соответствующие работы см. в статьях [13, 16]).

Однако, несмотря на все недостатки, рейтинги научных журналов, основанные на цитировании, широко используются в качестве инструментов управления публикационными системами. Так, в одной из работ, посвящённых этой теме, авторы пишут: “Комитеты по подбору персонала и комиссии по предоставлению преподавателю постоянного контракта охотно обсуждают, сколько статей опубликовал кандидат в журналах высшей категории и сколько таких публикаций необходимо для положительного решения, в то время как обсуждения отличительной интеллектуальной ценности публикации часто вторичны по отношению к категории журнала, где она опубликована” [17]. Особая роль рейтингов подчёркивается и в другой статье: “Отбор исследователей для про-

движения и найма в западных университетах осуществляется исключительно на основе журнальных публикаций. При этом... статьи в журналах с высоким рейтингом сильно облегчают продвижение по карьерной лестнице (в большинстве университетов невозможно получить пожизненный контракт без публикаций в престижных журналах)” [18, с. 74].

В ряде стран, включая Россию, университеты и научно-исследовательские институты устанавливают надбавки к зарплате в зависимости от числа публикаций сотрудника за определённый период и рейтингов журналов, где они опубликованы. Во многом это результат политики распределения государственной поддержки между научными организациями, размеры которой в последние 30 лет всё больше зависят от оценки результативности организации. На эту оценку существенно влияют число научных публикаций и соответствующие библиометрические показатели [19, 20]. В настоящее время согласно инструкциям Министерства образования и науки РФ дополнительное финансирование подведомственных ему научных организаций и университетов зависит от числа публикаций их сотрудников в журналах, входящих в определённые списки: журналы ВАК, журналы РИНЦ, журналы RSCI, журналы, входящие в тот или иной квартиль WoS или Scopus. Ориентируясь на эти инструкции, организации устанавливают надбавки сотрудникам (<https://www.hse.ru/our/news/405663021.html>). Различные схемы вознаграждения авторов за публикации обсуждаются в работе [21]. Библиометрические показатели играют меньшую роль в университетах высокого уровня, особенно на факультетах точных наук, однако и в этих случаях их принимают во внимание при найме и продвижении преподавателей по служебной лестнице.

При любом подходе к ранжированию его точность вызывает серьёзные сомнения. Именно поэтому WoS и Scopus предлагают грубую оценку качества журналов, разделяя их на квартили, и многие системы стимулирования опираются не непосредственно на значения рейтингов, а на квартильную принадлежность журналов, где опубликованы статьи.

Разумеется, далеко не все авторы имеют шансы опубликоваться в топовых журналах, а иногда и самые известные учёные предпочитают журналы не самого высокого уровня. Систематические исследования того, как происходит этот выбор, в настоящее время практически отсутствуют. Исключением является статья [22], где выявлены две важные закономерности. Во-первых, для изученной авторами выборки журналов обнаружена положительная корреляция между библиометрическими показателями журнала и числом подаваемых в него работ. Во-вторых, знак этой связи меняется на противоположный, если рассматривать

группу журналов самого высокого уровня. При переходе журнала в эту группу поток поступающих на рассмотрение статей уменьшается. Авторы объясняют это высоким риском отклонения работ. Таким образом, решая вопрос о том, куда представить готовую статью, автор руководствуется по крайней мере двумя мотивами. С одной стороны, чем выше рейтинг (квартиль) журнала, где будет опубликована работа, тем больше будет его выигрыш, измеряемый уровнем вознаграждения или престижа. С другой стороны, с увеличением рейтинга журнала ужесточаются требования к статье, а значит, растёт вероятность её отклонения.

Эти наблюдения подтверждают обоснованность того описания поведения авторов, которое было намечено в предыдущем разделе; они играют основную роль в формулировке предлагаемой ниже модели библиометрического равновесия. Для дальнейшего важно замечание, содержащееся в одной из цитированных выше работ: “...публикации в слабых журналах могут даже сыграть отрицательную роль при найме в ведущих университетах” [18, с. 174]. Это означает, что можно ожидать стратификации авторов, пускай и размытой, по уровням журналов, в которых они публикуются. Важный факт, касающийся стратегии цитирования, отмечен в работе [1, р. 20]: высокий рейтинг журнала побуждает авторов цитировать опубликованные в нём статьи.

До сих пор проблемам выбора политики журнала в научной литературе уделялось мало внимания. Имеется ряд работ, где рассматривается вопрос о целесообразности открытого доступа к публикациям. Очевидно, открытый доступ сокращает возможности рыночного финансирования журнала, но одновременно может способствовать повышению его популярности и рейтинга. Тем самым возрастают шансы на государственную и спонсорскую поддержку. В последние годы всё большее число журналов предоставляют открытый доступ к опубликованным статьям, если их авторы готовы внести за это определённую плату.

Кроме проблемы финансирования, перед руководством журнала стоят вопросы организации взаимодействия между членами редколлегии, выбора тематики и её разнесения по разделам (рубрикам), формулирования требований к статьям, привлечения авторов и рецензентов, определения процедур рецензирования и принятия решений об отклонении, доработке и принятии статей, выбора языка публикаций¹. Было бы интересно выяснить, как эти факторы влияют на

¹ Вопрос о привлечении авторов тесно связан с проблемой замкнутости журнала как экосистемы [23]. Стратегия повышения позиций российских журналов в международных базах данных обсуждается в работах [15, 16]. О влиянии языка публикаций на библиометрические показатели см. статью [24].

качество журнала, в том числе на его рейтинг. В рассматриваемой ниже модели эти аспекты не нашли отражения, однако они вполне вписываются в предлагаемый подход, и их изучение является важной задачей дальнейших исследований.

Библиометрическое равновесие: модель. В настоящем разделе будет предложена модель, описывающая взаимодействие между авторами. Стратегии журналов и координаторов предполагаются фиксированными.

Рассмотрим систему из J журналов и K авторов. Журнал j ($j = 1, 2, \dots, J$) за рассматриваемый фиксированный период готов опубликовать n_j статей, $n_j > 0$. Каждому автору k ($k = 1, 2, \dots, K$) предстоит выбрать вектор $x_k = (x_{k1}, \dots, x_{k2}, \dots, x_{kj}, \dots, x_{kJ})$, где x_{kj} – количество статей, которое он представляет в журнал j .

Мы не вводим требование целочисленности, полагая, что количество статей, как и число ссылок (см. ниже), может быть любым неотрицательным числом. Это предположение не кажется ограничительным, если считать, что речь идёт об усреднённой за длительное время стратегии авторов.

Требования к публикациям в разных журналах могут быть более или менее жёсткими, при этом авторы различаются уровнем подготавливаемых ими статей. Предположим, что процесс рецензирования в журналах происходит в два этапа. На первом этапе принимается решение, отклонить ли статью сразу или же послать на рецензирование. Пусть h_{kj} – доля статей автора k , не отвергаемых на первом этапе журналом j . На втором этапе статьи принимаются с равной вероятностью так, чтобы отобрать заданное число статей. Иными словами, публикуемая доля отобранных на первом этапе статей каждого автора в журнале j равна

$$\begin{aligned} p_j(x) &= \min\{1, n_j / \sum_k h_{kj} x_{kj}\}, \\ x &= (x_1, x_2, \dots, x_k, \dots, x_K), \\ x_k &= (x_{k1}, \dots, x_{k2}, \dots, x_{kj}, \dots, x_{kJ}). \end{aligned} \tag{1}$$

Согласно (1) допускается, что число отобранных для рецензирования статей меньше числа, намечаемого журналом к опубликованию. В этом случае все эти статьи принимаются. Очевидно, число статей, публикуемых в журнале j , равно $\min\{n_j, \sum_k h_{kj} x_{kj}\}$. Отметим, что величину $h_{kj} p_j(x)$ можно интерпретировать как вероятность поданной автором k в журнал j статьи быть принятой. Общее число a_k публикуемых автором k статей за рассматриваемый период равно

$$a_k = \sum_j p_j(x) h_{kj} x_{kj}.$$

Модель не предусматривает возможности представления статьи, отвергнутой в одном журнале, в другой журнал. Чтобы отразить этот важ-

ный факт, необходима более сложная, динамическая конструкция.

Предположим теперь, что в каждой статье, опубликованной автором k , содержится одинаковое число ссылок c_{kj} на каждую статью, напечатанную в журнале² j , причём эта величина может зависеть от вектора журнальных рейтингов $R = (R_j, j = 1, 2, \dots, J)$,

$$c_{kj} = \Psi_{kj}(R). \tag{2}$$

Импакт-фактором журнала r_j назовём число ссылок в статьях всех K авторов в расчёте на одну опубликованную в журнале статью. Имеем

$$r_j(R, x) = \sum_k c_{kj} a_k = \sum_k \Psi_{kj}(R) \sum_i p_i(x) h_{ki} x_{ki}, \tag{3}$$

$$j = 1, 2, \dots, J.$$

Величина r_j отличается от обычного импакт-фактора тем, что при её расчёте используется число ссылок за текущий, а не за предшествующие периоды. Подобная модификация необходима, поскольку мы ограничиваемся рассмотрением статической ситуации.

Обычно вознаграждения авторов зависят не от импакт-фактора, а от квартиля журнала. Чтобы не вводить дискретные переменные, можно приблизить квартильное разбиение журналов непрерывной функцией.

Сначала “пронумеруем” журналы по величине импакт-фактора, положив

$$g_j(r) = 1 + \sum_i \max\{r_j - r_i; 0\} / (|r_j - r_i| + \epsilon), \tag{4}$$

$$r = (r_j, j = 1, 2, \dots, J),$$

где ϵ – малое положительное число. Теперь положим

$$G_j(r) = 4 - \max_v \{g_j(r) - Jv/4; 0\} / (|g_j(r) - Jv/4| + \epsilon), \tag{5}$$

$$j = 1, 2, \dots, J,$$

где $v = 1, 2, 3$. Нетрудно проверить, что при малом ϵ соотношения (3)–(5) приближённо определяют квартиль журнала j как некоторую непрерывную функцию $\rho_j(R, x)$. (Заметим, что согласно (5) номер квартиля – невозрастающая функция его импакт-фактора.) Таким образом, понимая под рейтингом приближённое значение квартиля, получаем уравнение

$$R = \rho(R, x), \quad \rho = (\rho_j, j = 1, 2, \dots, J). \tag{6}$$

Для дальнейшего происхождения функции ρ не имеет значения, нам было важно предъявить соответствующий пример. Поскольку число авторов велико, естественно полагать, что каждый из них не осознаёт своего влияния на рейтинги жур-

² Разумеется, при сопоставлении модели с реальностью речь должна идти о средней величине. Так, если за рассматриваемый период автор опубликовал 3 статьи, в которых 7 раз сослался на статьи из журнала, где было напечатано 20 статей, то соответствующее число ссылок равно 7/60.

налов и вероятности принятия статей. Автор k выбирает вектор подаваемых статей x_k так, чтобы максимизировать полезность u_k суммарного вознаграждения с учётом трудовых затрат на написание s_k статей. Обозначим через $s_k^0 > 0$ максимально возможное число статей, определяемое запасом труда автора k .

Мы не вводим требование целочисленности, полагая, что количество статей может быть любым неотрицательным числом.

Определение. Вектор $x^* = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_k^*, \dots, x_K^*)$, где $x_k^* = (x_{k1}^*, x_{k2}^*, \dots, x_{kj}^*, \dots, x_{kJ}^*)$ называется библиометрическим равновесием, если для любого k вектор x_k^* является решением задачи максимизации (7), (8)

$$u_k(x^*, x_k, R, s_k) \rightarrow \max \text{ по } x_k, s_k, \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \sum_j x_{kj} &= s_k \leq s_k^0, & x_{kj} &\geq 0, \\ k &= 1, \dots, K, & j &= 1, 2, \dots, J, \end{aligned} \quad (8)$$

а вектор рейтингов $R = (R_j)$ удовлетворяет уравнению

$$R = \rho(R, x^*). \quad (9)$$

Вид функции u_k можно несколько уточнить, предположив, что она зависит от вознаграждения $f(x^*, x_k, R)$, получаемого автором k за опубликованные статьи с учётом рейтинга журналов,

$$f(x^*, x_k, R) = F(R, p_1(x^*)h_{k1}x_{k1}, \dots, p_j(x^*)h_{kj}x_{kj}, \dots, p_J(x^*)h_{kJ}x_{kJ}), \quad (10)$$

где F описывает схему стимулирования. Тогда u_k можно считать функцией двух переменных, так что вместо (7) будем иметь

$$u_k(f(x^*, x_k, R), s_k) \rightarrow \max \text{ по } x_k, s_k. \quad (11)$$

Отличие введённого понятия от равновесия по Нэшу состоит в том, что максимизация в (7), (8) производится лишь по части вхождений вектора x_k в целевую функцию участника k . Вхождение этого вектора в (9), а также в $p_j(x)$ для случая (10), (11), считается фиксированным, отражая тот отмеченный выше факт, что авторы не осознают своего влияния на рейтинги журналов и вероятности принятия статей. Кроме того, требуется выполнение дополнительного соотношения (9). При этом идея доказательства существования равновесия остаётся прежней.

Пусть X_k — множество векторов x_k , удовлетворяющих условию (8).

Предположение 1. Функция ρ непрерывна и отображает некоторый фиксированный компакт Y в себя при любом $x = (x_1, x_2, \dots, x_k, \dots, x_K)$, $x_k \in X_k$.

Для конкретного примера (3)–(5) можно взять $Y = \{R \mid 0 \leq R \leq 4\}$, и предположение 1 выполнено.

Теорема 1. Пусть функции u_k непрерывны по совокупности переменных и вогнуты по (x_k, s_k) . Если выполнено предположение 1, то библиометрическое равновесие существует.

Доказательство. Пусть $D_k(x', R)$ — совокупность решений задачи (7), (8) при $x^* = x'$. Обозначим через Z прямое произведение множеств $Z = X_1 \cdot X_2 \cdot \dots \cdot X_k \cdot \dots \cdot X_K \cdot Y$.

Тогда, и это легко проверить, отображение

$$D(x', R) = D_1(x', R) \cdot D_2(x', R) \times \dots \times D_k(x', R) \cdot \dots \cdot D_K(x', R) \cdot \rho(R, x')$$

выпуклозначно, имеет замкнутый график и отображает выпуклый компакт Z в себя. По теореме Какутани равновесие существует.

Если соотношение (6) для рейтинга определяется формулами (4), (5), то по теореме 1 существует равновесие для любого $\varepsilon > 0$. Устремив ε к нулю, получим равновесие с “истинным” (дискретным) квартильным рейтингом.

Отметим справедливость ещё более простого варианта теоремы существования.

Теорема 1а. Пусть функции u_k непрерывны по совокупности переменных и вогнуты по (x_k, s_k) , функция ρ не зависит от R и также непрерывна. Тогда библиометрическое равновесие существует.

Пример библиометрического равновесия. Рассмотрим простейший частный случай предлагаемой модели.

Пусть имеется два журнала $j = 1, 2$, представляющих две группы изданий в некоторой научной области. Журнал j публикует не более n_j статей. Совокупность авторов состоит из двух подмножеств M_1, M_2 с числом элементов, соответственно m_1, m_2 . Авторы в каждом подмножестве идентичны. Будем считать, что авторы с номерами $k = 1, 2$ являются представителями соответствующей группы. Каждый автор k в рассматриваемый период стремится опубликовать s_k статей, $k = 1, 2$, решая задачу

$$u_k(x^*, x_k) = q_1 R_1(x^*) p_1(x^*) h_{k1} x_{k1} + q_2 R_2(x^*) p_2(x^*) h_{k2} x_{k2} \rightarrow \max, \quad (12)$$

$$x_{k1} + x_{k2} = s_k, \quad x_{kj} \geq 0, \quad k = 1, 2, \quad j = 1, 2, \quad (13)$$

где, как и выше,

$$p_j(x) = \min\{1, n_j / (h_{j1} x_{j1} m_1 + h_{j2} x_{j2} m_2)\}, \quad j = 1, 2. \quad (14)$$

Согласно (12) вознаграждение автора за публикацию в журнале j пропорционально его рейтингу R_j . Коэффициенты q_j (назначаемые координатором научных исследований) предполагаются фиксированными.

Предположим, что число цитирований c_{kj} в каждой статье автора k на одну статью из журнала

j также фиксировано, а рейтинг журнала совпадает с его импакт-фактором

$$R_j(x) = c_{1j}m_1(p_1(x)h_{11}x_{11} + p_2(x)h_{12}x_{12}) + c_{2j}m_2(p_1(x)h_{21}x_{21} + p_2(x)h_{22}x_{22}), \quad j = 1, 2. \quad (15)$$

Предположим также, что авторы из второй группы заметно слабее как исследователи, нежели авторы из первой группы, и первый журнал отклоняет их работы до внешнего рецензирования, $h_{21} = 0$. Тогда, очевидно, в равновесии $x_{21}^* = 0$, $x_{22}^* = s_2$. При этом координатор, стремясь стимулировать подачу статей в первый журнал, назначает q_1 намного больше q_2 , так что представители первой группы подают статьи только в первый журнал, $x_{12}^* = 0$, $x_{11}^* = s_1$. Рейтинги отразят качество журналов, если

$$c_{11}m_1p_1(x^*)h_{11}s_1 + c_{21}m_2p_2(x^*)h_{22}s_2 > c_{12}m_1p_1(x^*)h_{11}s_1 + c_{22}m_2p_2(x^*)h_{22}s_2. \quad (16)$$

Полагая $m_1h_{11}s_1 > n_1$, $m_2h_{22}s_2 > n_2$, имеем из (14)

$$p_1(x^*) = n_1/m_1h_{11}s_1, \quad p_2(x^*) = n_2/m_2h_{22}s_2,$$

так что условие (16) обретает ожидаемый вид

$$c_{11}n_1 + c_{21}n_2 > c_{12}n_1 + c_{22}n_2. \quad (17)$$

Это условие, очевидно, выполнено, если обе группы авторов чаще цитируют статьи из первого, более качественного журнала. Такая гипотеза правдоподобна при наличии определённой однородности в научной среде: хотя качество исследований разное, все авторы ориентированы на лучшие работы. Но нельзя исключить ситуацию резкой неоднородности, когда вторая группа не воспринимает результаты первой группы, а первая не ссылаётся на слабые статьи, так что $c_{21} = c_{12} = 0$. Естественно предположить, что в более сильных статьях ссылок больше: $c_{11} > c_{22}$.³ Но даже и в этом случае для выполнения (16) требуется, чтобы объём первого журнала не был существенно меньше объёма второго. Для этого журналу 1 может потребоваться государственная поддержка.

Является ли политика координатора в только что рассмотренной ситуации эффективной? Вполне возможно, что он заинтересован в том, чтобы, не уменьшая числа публикаций в первом журнале, увеличить число опубликованных работ авторов из первого множества даже за счёт некоторого снижения качества рецензирования. В результате политики максимального поощрения представления статей в первый журнал публику-

ется лишь n_1 из общего числа m_1s_1 статей наиболее квалифицированных авторов. Между тем возможна публикация ещё

$$(m_1s_1 - n_1/h_{11})h_{12}n_2/[h_{12}(m_1s_1 - n_1/h_{11}) + h_{22}m_2s_2]$$

статей этих авторов, если в первый журнал каждый из них представит n_1/m_1h_{11} статей, а во второй — остальные $s_1 - n_1/m_1h_{11}$. Чтобы такой выбор был оптимальным в (12), (13) для первого участника, необходимо поддерживать равенство

$$q_1R_1(x^*)p_1(x^*)h_{11} = q_2R_2(x^*)p_2(x^*)h_{12}, \quad (18)$$

где

$$x_1^* = (n_1/m_1h_{11}, s_1 - n_1/m_1h_{11}) \quad x_2^* = (0, s_2),$$

$$p_1(x^*) = 1,$$

$$p_2(x^*) = n_2/[h_{12}(m_1s_1 - n_1/h_{11}) + h_{22}m_2s_2],$$

$$R_1(x^*) = c_{11}a_1m_1 + c_{21}a_2m_2, \quad (19)$$

$$R_2(x^*) = c_{12}a_1m_1 + c_{22}a_2m_2.$$

Здесь a_k — число публикаций автора k ,

$$a_1 = n_1/m_1 + h_{12}p_2(x^*)(s_1 - n_1/m_1h_{11}),$$

$$a_2 = h_{22}p_2(x^*)s_2.$$

Ситуация выглядит естественной, если статьи первого журнала цитируются всеми авторами чаще, чем статьи второго, и h_{11} значительно меньше, чем h_{12} , так что $p_1(x^*)h_{11} < p_2(x^*)h_{12}$. Последнее соотношение вполне правдоподобно. В этом случае $R_1(x^*) > R_2(x^*)$ в силу (19), а для выполнения (18) необходимо, чтобы вознаграждение за публикацию в первом журнале было выше: $q_1R_1(x^*) > q_2R_2(x^*)$. Впрочем, в наших рассуждениях не учитывается влияние стимулов на качество статей: не исключено, что снижение относительной величины премии за публикацию в первом журнале приведёт к сокращению числа авторов в первом множестве.

Описанное равновесие неустойчиво: при малых изменениях стратегий условие (18) нарушится, и первый участник все статьи представит в один из журналов. Приведённый анализ показывает, что, казалось бы, естественная стратегия стимулирования, предусматривающая вознаграждение, пропорциональное рейтингам, неэффективна. В определённой мере это объясняется чувствительностью рейтингования, основанного на импакт-факторе. Квартильное ранжирование сделало бы равновесие при условии (18) более устойчивым.

Следует отметить, что логика выбора коэффициентов поощрения за публикацию, рассмотренная во втором варианте примера, видимо, противоречит западной практике. Об этом свидетельствует процитированное выше утверждение А.М. Либмана о том, что публикации в слабых журналах могут снизить шансы авторов на получение работы в сильных университетах.

³ Эта гипотеза нуждается в тщательной проверке. На её справедливость косвенно указывает тот факт, что по мере развития экономической теории среднее число цитирований в статьях, публиковавшихся в ведущих экономических журналах мира (“Econometrica”) и в России (“Вопросы экономики”), увеличивалось [25].

Вопрос об отыскании эффективной схемы стимулирования публикационной активности остаётся открытым даже в рамках принятых нами упрощающих предположений.

* * *

До настоящего времени, насколько известно, проблемы рейтингования журналов и вознаграждения авторов за публикации рассматривались отдельно друг от друга, а исследованию поведения руководителей журналов, авторов, выбирающих стратегию подачи статей, и координаторов, воздействующих на их поведение, не уделялось достаточного внимания. Ясно, однако, что без совместного рассмотрения всех этих вопросов невозможно оценить эффективность системы, которая здесь названа публикационной, а значит, и отдельных её элементов.

Рассмотренная выше модель является крайне упрощённым вариантом реализации общей концепции библиометрического равновесия. Модель сконцентрирована на одной проблеме, стоящей перед авторами: стоит ли стремиться опубликовать свои работы в высокорейтинговом журнале, обеспечивая себе повышенный размер вознаграждения, но одновременно рискуя не пройти жёсткий отбор, либо предпочесть журнал более низкого уровня с меньшим вознаграждением, но с большей вероятностью публикации.

Как следует из раздела о поведении агентов в публикационной системе, дальнейшее развитие намеченной теории возможно во многих направлениях. Продолжим начатое ранее обсуждение, отталкиваясь, в частности, от полученных выше результатов.

Прежде всего хотелось бы понять, как и при каких условиях система приходит к библиометрическому равновесию. Соответствующий процесс регулирования может основываться на гипотезе, согласно которой статья цитируется тем чаще, чем выше рейтинг журнала, в котором она опубликована. Эта гипотеза кажется правдоподобной, хотя, разумеется, её следовало бы проверить на эмпирическом материале. Следует учесть динамический характер взаимодействия агентов. Динамика возникает в первую очередь потому, что импакт-факторы журналов учитывают цитирование за тот или иной предшествующий промежуток времени. Кроме того, после решения журнала о необходимости доработки или об отклонении статьи автор должен определить её дальнейшую судьбу. При этом следовало бы привлечь во внимание, что во многих журналах фактически действуют ограничения на число публикаций одного автора в год. Хотелось бы надеяться, что предложенная выше статическая конструкция библиометрического равновесия послужит

прототипом для предельного стационарного равновесия в динамической модели.

В рассмотренной выше модели стратегии журнала и координатора предполагались фиксированными. Включение в модель задач оптимизации этих стратегий существенно обогатило бы её содержание. Было бы интересно рассмотреть вариант игры по Штакельбергу, в которой координатор является лидером. При этом возникает нетривиальная задача отыскания эффективной схемы стимулирования публикационной активности. Она ещё более усложняется, если учесть возможность публикации российских авторов в западных журналах с высокими рейтингами в базах данных Web of Science и Scopus. В этом случае перед координатором возникает проблема отыскания компромисса между стимулированием публикаций в этих журналах и развитием российских научных журналов. Ещё одна интересная задача – рассмотреть в рамках модели политику самих журналов, в том числе, платных.

Как уже отмечалось выше, в настоящее время в России некоторые университеты и научные организации составляют списки журналов, публикация в которых обеспечивает автору вознаграждение. Не следует ли скоординировать эту политику? В академических институтах такая координация имеет место: Минобрнауки России формирует рейтинги научных институтов в зависимости от количества и качества публикаций, причём их качество определяется рейтингами соответствующих журналов. От рейтинга зависит финансирование института. Процедура рейтингования довольно сложная и не имеет убедительных обоснований. Разработка подходящих моделей может способствовать её совершенствованию.

Разумеется, представление об авторе как агенте, максимизирующем немедленный материальный выигрыш, является крайне упрощённым. Рейтинг журнала, где опубликована статья, может повлиять и на карьерный рост, и на получение степеней и званий, но также и на цитируемость статьи, оценку её важности в научном сообществе, а значит, на шансы, что высказанные в ней идеи будут развиваться коллегами. Учёт в модели этих мотивов сделал бы её более реалистичной. Не исключено также, что будет целесообразным пополнить множество агентов, действующих в публикационной системе, включив в него рецензентов и издательства.

Анализ предложенной выше модели ещё раз показал важность проведения масштабных эмпирических исследований для проверки гипотезы о кластеризации авторов, обусловленной их связями с определёнными группами журналов. Было бы важно изучить на эмпирическом материале стратегии цитирования разных авторов. Здесь мог бы оказаться полезным сетевой анализ, который, насколько известно, до сих пор ограничивался

изучением взаимного цитирования на уровне журналов [10]. Включение авторов в качестве элементов сети, учёт их характеристик позволили бы существенно обогатить наши представления о публикационных системах. Было бы интересно рассмотреть процесс формирования рейтингов отдельных авторов, влияющих на их карьерный рост. Рассмотрение влияния на равновесие “мусорных” журналов и некорректных приёмов увеличения рейтинга, вероятно, помогло бы разработать меры по борьбе с этими явлениями.

Можно надеяться, что углублённое изучение библиометрических равновесий позволит перевести полемику о пользе библиометрических показателей в более конструктивное русло и выработать рекомендации по совершенствованию управления научными исследованиями.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 20-010-00569 А).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Tahamtan I., Bornmann L.* Core elements in the process of citing publications: Conceptual overview of the literature // *Journal of Informetrics*. 2018. № 12 (1). P. 203–216.
2. *Tahamtan I., Bornmann L.* What do citation counts measure? An updated review of studies on citations in scientific documents published between 2006 and 2018 // *Scientometrics*. 2019. № 121(3). P. 1635–1684.
3. *Рубинштейн А.Я., Бураков Н.А., Славинская О.А.* Сообщество экономистов и экономические журналы (социологические измерения VS библиометрии): научный доклад. М.: Институт экономики РАН, 2017.
4. *Полтерович В.М.* Миссия экономического журнала и институт рецензирования // *Журнал Новой экономической ассоциации*. 2011. № 12. С. 194–197.
5. *Kojakua S., Livan G., Masudad N.* Detecting anomalous citation groups in journal networks // *Scientific Reports*. 2021. № 11 (1). <https://arxiv.org/pdf/2009.09097.pdf>
6. *Triggle C.R., MacDonald R., Triggle D.J., Grierson D.* Requiem for impact factors and high publication charges // *Accountability in Research*. 2021. <https://doi.org/10.1080/08989621.2021.1909481>
7. *Ritzberger K.* A ranking of journals in economics and related fields // *German Economic Review*. 2008. № 9 (4). P. 402–430.
8. *Стерлигов И.А.* Пилотный проект по оценке российских научных журналов. М.: НИУ ВШЭ, 2014. <http://slidegur.com/doc/225135/pilotnyj-proekt-vshe-poe-kspertnojocenke-rossijskih>
9. *Рубинштейн А.Я., Слущин Л.Н.* “Multiway data analysis” и ранжирование экономических журналов // *Прикладная эконометрика*. 2018. Т. 50. С. 90–113.
10. *Алескеров Ф.Т., Бадаева Д.Н., Писляков В.В. и др.* Значимость основных российских и международных экономических журналов: сетевой анализ // *Журнал новой экономической ассоциации*. 2016. № 30. С. 193–205.
11. *Wohlrabe K.* (2016). Taking the Temperature: A Meta-Ranking of Economics Journals // CESifo, 2016. Working Paper Series No. 5726. https://www.econstor.eu/bitstream/10419/128424/1/cesifo1_wp5726.pdf
12. *Chang C.-L., Maasoumi E., McAleer M.* Robust ranking of journal quality: An application to economics. *Econometric Institute Report // Econometric Reviews*. 2016. № 35(1). P. 50–97.
13. *Балацкий Е.В., Екимова Н.А.* Консенсусный рейтинг российских экономических журналов: идеология и опыт составления // *Journal of Institutional Studies*. 2018. № 10 (1). P. 93–106.
14. *Waltman L., Traag V.A.* Use of the Journal Impact Factor for Assessing Individual Articles: Statistically Flawed or Not? // *F1000Research*. 2021. № 9. P. 366. <https://www.proquest.com/openview/7204c4d244ae8cc4049fcd9ebfe9efb/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2045578>
15. *Третьякова О.В.* Российские экономические журналы, индексируемые в Web of Science: обзор состояния, пути повышения международной видимости // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2019. № 6. С. 292–311.
16. *Балацкий Е.В., Екимова Н.А.* (2019). Конкуренция российских экономических журналов на мировом рынке // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2019. № 12(3). С. 124–139.
17. *Aguinis H., Cummings K., Ramani R.S., Cummings T.G.* An A is an A: The new bottom line for valuing academic research // *Academy of Management Perspectives*. 2020. V. 34. № 1. P. 135–154.
18. *Либман А.М.* Журналы – инструмент отбора в экономической науке // *Журнал Новой экономической ассоциации*. 2011. № 12. С. 174–176.
19. *Franzoni C., Scellato G., Stephan P.* Science policy. Changing incentives to publish // *Science*. 2011. № 333. P. 702–703.
20. *Quan W., Chen B., Shu F.* Publish or Impoverish: An Investigation of the Monetary Reward System of Science in China (1999–2016) // *Aslib Journal of Information Management*. 2017. № 69 (5). P. 486–502.
21. *Алескеров Ф.Т., Катаева Е.С., Писляков В.В., Якуба В.Н.* Оценка вклада научных работников методом порогового агрегирования // *Наукометрия и экспертиза в управлении наукой: сборник статей / Под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарёва*. М.: ИПУ РАН, 2013. С. 172–189.
22. *Zheng Y., Kaiser H.* Submission demand in core economic journals: a panel study // *Economic Inquiry*. 2016. V. 54. № 2. P. 1319–1338.
23. *Орехова С.В., Евсеева М.В., Кислицын Е.В.* (2021). Стратегии высокорейтинговых научных журналов: демократия или закрытая экосистема? // *Управленческие науки = Management Sciences in Russia*. 2021. № 11 (1). С. 82–105.
24. *Кириллова О.В.* О влиянии языка статей на показатели научных журналов в международных наукометрических базах данных // *Научный редактор и издатель*. 2019. № 4 (1–2). С. 21–33.
25. *Ofer G., Polterovich V.* (2000). Modern Economics Education in TES: Technology Transfer to Russia // *Comparative Economic Studies*. 2000. № 42. P. 5–35.