

УДК 001.893
ББК 78.34

НАУКОМЕТРИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ЕЕ АНАЛИЗ

Ю.Ю. Тарасевич

(Астраханский государственный университет,
Астрахань)

Рассматриваются основные проблемы, возникающие при оценивании результатов научной деятельности. Приводится способ оценивания публикаций, позволяющий стимулировать соблюдение этических принципов публикаций.

Наукометрия, индекс цитирования, индекс Хирша, импакт-фактор

1. Введение

Наука может рассматриваться с двух противоположных точек зрения: как хобби, направленное на удовлетворение любопытства конкретного индивидуума, и как общественный институт, обеспечивающий развитие общества. В научно-исследовательских институтах и университетах наука может трактоваться только в качестве общественного института. Научные исследования, как и произведения искусства, должны быть достоянием людей — только в этом случае они становятся общественным явлением. Научные исследования оплачиваются из кармана налогоплательщика, поэтому эффективность вложения денег не может не волновать общество. Не может быть Астраханской или Калмыцкой науки. Существует мировой уровень науки, и если исследовательская работа ему не соответствует, то ее попросту нет, а потраченные на исследование деньги выброшены на ветер. Здесь вполне уместно вспомнить известное высказывание Воланда в романе М.А. Булгакова «Мастер и Маргарита»: «Свежесть бывает только одна — пер-

вая, она же и последняя. А если осетрина второй свежести, то это означает, что она тухлая!» Наука бывает только одна — с большой буквы!

Классическая формула университета — «наука + образование = университет». Именно так: наука на первом месте! Если целью института является воспроизводство знаний, то целью классического университета — производство новых знаний. Если в институте преподаватель, в первую очередь, — педагог, то в классическом университете — ученый. Университетская кафедра — это, прежде всего, научная школа. Особенность университета в том, что преподаватели являются работающими исследователями. Лекции читает ученый, активно работающий в данной предметной области, а не диктор, озвучивающий страницы учебника.

Оценка результативности научных исследований на различных уровнях — отдельный ученый, организация, регион, государство — должна использоваться для выработки осмысленной научной политики.

2. Основные подходы в оценивании

Говоря об оценке эффективности научной работы необходимо определить несколько ключевых положений.

ЧТО ОЦЕНИВАТЬ?

«Кто больше, слон или жираф?» Этот вопрос бессодержательный, так не определено, по какому признаку проводится оценка: по массе или по росту. Если по массе, то слон больше (тяжелее). Если по росту, то жираф больше (выше). В последнее время зачастую приходится сталкиваться с повсеместным использованием количественных показателей вместо качественных. Погоня за количеством публикаций (в журналах из списка ВАК или индексируемых в Scopus) привела к лавине низкопробных публикаций, обеспечивающих необходимый показатель, но не вносящих вклада в науку. Есть научные журналы, которые читают и используют в работе, а есть журналы, которые издаются только для удовлетворения каким-то формальным

показателям в бюрократической системе оценок. Можно опубликовать 15 работ по 2 страницы в журнале, который практически никому не известен. Это может оказаться полезным для защиты диссертации, но не для содержательного общения с коллегами. Ситуация напоминает сказку про жадного богача, заказавшего из одной овечьей шкуры дюжину шапок. Шапки удалось скроить и сшить, только надеть их можно было на яблоко, но никак не на голову. Более того, оценивать можно только объекты или результаты внутри однородной группы. Как сравнить результаты музыканта, спортсмена и хирурга? Применение для оценки разных видов деятельности одинаковых критериев гарантирует абсурдный результат. Почему-то этот очевидный факт не принимается во внимание, когда проводится оценка по одинаковым критериям математика и экспериментатора, занимающегося физикой элементарных частиц.

Пусть имеется 5 профессоров, работающих на разных кафедрах.

Первый работает на кафедре физике, он опубликовал за последние 5 лет 5 статей в журнале *Physical Review Letters*, на которые уже имеется 25 ссылок.

Второй профессор работает на инженерной кафедре. Экономический эффект от внедрения его разработок в промышленности за 5 лет составил 5 млн. руб.

Третий профессор работает на кафедре хирургии. За 5 лет он провел 500 успешных уникальных операций. Трансляции из операционной наблюдали 5 тысяч врачей, которые стали проводить такие же операции.

Четвертый профессор работает на кафедре вокала. Его ученики за 5 лет 5 раз становились победителями престижных международных конкурсов вокального мастерства.

Пятый профессор работает на кафедре легкой атлетики. Его ученики за 5 лет установили 5 мировых рекордов.

Очевидно, что каждый из этих гипотетических профессоров достиг высокого уровня в своей сфере, однако любой формальный критерий оценки (публикационная активность, заработанные средства и т.д.) гарантированно продемонстрирует «неэффективность» работы четырех профессоров из пяти.

КАК ОЦЕНИВАТЬ?

Столь же бессодержателен вопрос: «Кто сильнее, слон или муравей?». Если речь идет об абсолютном значении поднимаемой массы, то сильнее слон. Если говорить об относительной массе, т.е. массе поднимаемого груза по отношению к собственному весу, то сильнее муравей. Понятно, что Московский государственный университет за год публикует статей больше, чем какой-нибудь провинциальный университет, просто потому, что в МГУ сотрудников больше. А каково количество публикаций в расчёте на одного сотрудника? Какова стоимость одной публикации? Об эффективности работы отдельного ученого, вложения средств в заработную плату и оборудование говорят почему-то гораздо реже, хотя именно эти показатели являются ключевыми. Эффективность — отношение результата к затратам на его получение. Здесь речь идет не только о деньгах, но и о времени, затрачиваемых человеческих ресурсах. Можно колоть орехи микроскопом, но это не самое эффективное его применение. Некорректно сравнивать научную продуктивность НИИ и университета. Научные исследования в НИИ — главная и практически единственная форма деятельности. В университетах научные исследования — лишь одна, причем неосновная, форма деятельности.

КТО ОЦЕНИВАЕТ?

«А судьбы кто?» — вопрос, заданный два века назад Грибоедовым, не утратил актуальности. К сожалению, экспертная оценка, превращенная в конвейерное производство, доказала свою полную неэффективность. Низкопробные работы, пропущенные диссертационными советами, благополучно утверждаются ВАК. Получившие степени псевдоученые через некоторое время сами занимают места в экспертных советах и продолжают порочную практику оценки по форме, а не по содержанию. «Так вот, чтобы убедиться в том, что Достоевский — писатель, неужели же нужно спрашивать у него удостоверение? Да возьмите вы любых пять страниц из любого его романа, и без всякого удостоверения вы убедитесь, что имеете дело с писателем» — говорил Коровьев в уже цитировавшемся романе Булгакова. Без

особых усилий в Интернете можно найти множество предложений услуг по написанию и сопровождению диссертаций. Аналогичные предложения — по продвижению публикаций и увеличению их цитирований — можно найти на сайтах «научных» журналов. Показатели, индикаторы, критерии — на любое измышление бюрократической мысли всегда найдется ответ общества. Оценка формы вместо содержания (оценка показателей) — гарантированно приводит к деградации любой сферы деятельности, бумаготворчеству, очковтирательству и показухе.

ПРИНЦИП ДОПОЛНИТЕЛЬНОСТИ

При описании сложной системы или явления любой способ описания дает заведомо неполную и искаженную информацию. Только применение нескольких принципиально разных способов описания позволяет получить более или менее адекватное представление. Уместно вспомнить знаменитый японский сад камней Рёандзи: с любой точки наблюдатель видит только 14 камней из 15. Абсолютизация какого-либо одного способа или подхода к описанию научной или любой иной деятельности гарантирует искажение информации. В известной притче о слепых и слоне каждый из слепых, ощупав одну из частей тела слона, высказывал мнение, несовместное с мнением остальных (слон похож на столб, на веревку, на удава, на мешок и т.д.). Мнение каждого было одновременно и справедливым и ложным: давая правильно описание одной из частей слона (ноги, хвоста, хобота, живота и т.д.), оно становилось ошибочным при попытке перенести его на слона в целом.

ИНЕРЦИОННОСТЬ. ЭФФЕКТ ЗАПАЗДЫВАНИЯ

Порой научные работы намного опережают свое время. Открытые Джоном Скоттом Расселом в 1834 году уединенные волны на долгие десятилетия были забыты. Работа основоположника генетики Грегора Иоаганна Менделя (1866) привлекла к себе внимание только в начале XX века. Выполненные исследования оказались востребованными только через много лет. Если бы в те времена определялся индекс цитирования, то оба

ученых, фактически заложивших основы новых наук, имели бы при жизни нулевой индекс цитирования.

Иногда публикации важнейших новых результатов осложняются инерционностью мышления рецензентов и редакций научных журналов. Статья Б.П. Белоусова, в которой он описывал открытую им колебательную химическую реакцию, была отклонена двумя солидными журналами. Только через несколько лет Б.П. Белоусов опубликовал полученные им результаты в сборнике рефератов. Выдающаяся работа была опубликована в малоизвестном и труднодоступном издании. Однако, сделанное им открытие оказало исключительное влияние на современную науку. В 1980 году он был удостоен посмертно Ленинской премии «за обнаружение нового класса автоволновых процессов и исследование их роли в нарушении устойчивости возбудимых распределенных систем». В 1986 году работа Беднорца и Мюллера с описанием нового явления — высокотемпературной сверхпроводимости — была опубликована далеко не в самом престижном журнале (*Zeitschrift für Physik*).

Порой авторы не считают нужным доводить свои результаты до сведения широких научных кругов. Выдающиеся работы Григория Перельмана опубликованы только в виде электронного препринта (<http://arxiv.org>).

СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП

Отдельный ученый или работа могут сколь угодно сильно не вписываться в систему оценок, в среднем работающую хорошо.

3. Количественные методы оценки продуктивности научной деятельности

Имея в виду всё перечисленное выше, можно начать разговор о количественных методах оценки продуктивности учёного или научного подразделения. Ограничимся для начала только оценками публикационной активности, оставив для последующего обсуждения вопросы, связанные с подготовкой кадров высшей квалификации (руководства аспирантами и консульти-

рование докторантов) и грантовой активностью. Вопросами количественной оценки научной деятельности занимается наукометрия (scientometrics).

Есть несколько стандартных способа оценить уровень ученых. Первый — индекс цитирования, второй — индекс Хирша, третий — импакт-фактор журналов, в которых публикуется учёный.

Индекс цитирования показывает сколько раз статьи, написанные данным автором, были процитированы. В серьезных университетах и исследовательских институтах индекс цитирования преподавателя или ученого — важнейший критерий при избрании на должность. Для отсеечения откровенной графомании и взаимного цитирования соавторов по предварительному сговору («кукушка хвалит петуха за то, что хвалит он кукушку») используются «чистый» индекс цитирования — без учёта самоцитирований и цитирований соавторами, то есть только цитирования в работах других авторов. Как правило, ученый имеет большой индекс цитирования, если его работы были опубликованы в журналах с высоким импакт-фактором.

Импакт-фактор (коэффициент влияния) — важная характеристика научных журналов. Он рассчитывается каждый год компанией Thomson Reuters (http://thomsonreuters.com/products_services/science/free/essays/impact_factor/). Импакт-фактор журнала равен отношению ссылок за определенный период (обычно, 2 года или 5 лет) на статьи в данном журнале к количеству опубликованных в нем статей. Надо иметь в виду, что импакт-факторы журналов очень сильно различаются в различных науках. Высокий импакт-фактор журнала является надежной гарантией того, что на опубликованную работу будут ссылаться. Публикация даже хорошей работы в журнале с нулевым импакт-фактором обычно обрекает ее на безвестность.

Индекс Хирша или h -индекс. h -индекс учёного равен N , если его N статей цитируются как минимум N раз каждая, а оставшиеся статьи цитируются не более, чем N раз каждая.

Оценка эффективности научной деятельности на основании цитирований, имеет большое время запаздывания. Для опера-

тивных оценок и прогноза гораздо удобнее использовать текущие импакт-факторы журналов, в которых опубликованы работы сотрудников.

Посмотрим, к каким результатам приводит использование одного и нескольких показателей на примере учёных Астрахани (Таблица 1). Фамилии учёных преднамеренно удалены из этических соображений, поскольку рассмотрение не должно служить целям рекламы или антирекламы. Более того, проводимое сравнение ни в коей мере не должно рассматриваться как навешивание ярлыков «эффективный учёный», «неэффективный учёный». Единственная его цель — продемонстрировать недопустимость использования для оценки только одного критерия. В таблице 1 приведены данные по 7 учёным, которые занимают первые 5 строк в списках лидеров по числу публикаций или цитирований. Троё учёных попадают в пятёрку лидеров в обоих списках (выделенные строки). Однако существенная доля цитирований их работ — самоцитирования и цитирования соавторами, т.е. реального влияния на мировую научную мысль работы не оказали, что, в частности, демонстрирует индекс Хирша. Таким образом, ни количество публикаций, ни число цитирований сами по себе не дают достоверной информации о научном вкладе публикаций. Как минимум, для анализа необходимо использовать информацию о «чистых» цитированиях, т.е. без учёта цитирований соавторами и самоцитирований. К сожалению, РИНЦ не приводит данных по «чистому» индексу Хирша, что затрудняет анализ. Сравнение индекса Хирша по данным РИНЦ и «чистого» по Scopus показывает, что только в одном случае они почти совпадают. Причём именно у автора с минимальной долей самоцитирований (10,1%) и цитирований соавторами (11,7%). Средние значения этих показателей для остальных учёных в таблице составляют 51,77% и 71,33% соответственно. Уменьшение индекса Хирша от «грязного» по данным РИНЦ к «чистому» по данным Scopus приблизительно соответствует этим величинам.

Таблица 1 Публикационная активность некоторых ученых Астрахани. Данные РИНЦ и Scopus (только последняя колонка) на 10 марта 2013 года

ID	Позиция в списке лидеров по числу публикаций	Позиция в списке лидеров по числу цитирований	Число публикаций	Число цитирований	Доля самоцитирований	Доля цитирований соавторами	Индекс Хирша (РИНЦ/ Scopus без цитирований соавторами)
86224	1	3	164	324	69,4%	87,0%	4/-
45102	2	4	161	306	44,8%	69,3%	7/3
456167	3	14	125	178	42,7%	68,0%	5/3
63506	4	1	124	530	55,5%	74,0%	4/0
174591	5	11	117	195	70,8%	80,0%	5/2
3442	16	5	61	288	27,4%	49,7%	8/2
149085	36	2	45	368	10,1%	11,7%	7/6

КАКУЮ ЦЕЛЬ ПРЕСЛЕДУЕТ СИСТЕМА ОЦЕНОК?

Любая система оценок имеет какую-то конечную цель. Система, прекрасно работающая для одной цели, может давать совершенно неправильные результаты при применении ее для другой цели.

В большинстве случаев полная и всесторонняя оценка сложной системы или явления просто невозможно, поэтому нужно четко представлять, что мы теряем, используя те или иные критерии.

4. Система оценок, стимулирующая соблюдение этических норм публикаций

Предположим, нашей целью является стимулирование соблюдения этических норм при научных публикациях.

Основными нарушениями публикационной этики являются (<http://www.ethics.elsevier.com>)

1. Искажение списка соавторов. Включение в число соавторов лиц, не внесших вклад в получение научных результатов, или исключение из числа соавторов тех, кто внес заметный вклад в полученные результаты.
2. «Нарезка салями» — искусственное разделение статьи и публикация ее по частям.
3. Фальсификация и фабрикация данных.
4. Плагиат — использование чужих идей и данных без ссылок на автора.
5. Многократная публикация одной работы.

Выявление последних трех пунктов списка нарушений публикационной этики предполагают рассмотрение работы по существу, однако искусственное увеличение числа может быть пресечено путем введения следующей системы оценок.

Множество публикаций малого объема одного автора или одной группы авторов за небольшой промежуток времени наталкивает на мысль о «нарезке салями» — искусственном разделении материала на несколько статей для увеличения числа публикаций. Понятно, что значимость публикаций не определя-

ется её объёмом! Однако есть некий средний объём статьи, типичный для данной науки. Например, если ориентироваться на журнал *Physical Review*, то средний объём статей по физике составляет около 10 журнальных страниц. В солидных журналах обычно есть достаточно жесткие ограничения на максимальный и минимальный объём статьи, которые зависят, в частности, от типа статьи (обзор, исследовательская работа, краткое сообщение, комментарий и т.д.). Таким образом, в среднем размер публикации может характеризовать объём проделанной работы.

Большое число соавторов может свидетельствовать о включении в список соавторов лиц, не имеющих отношения к работе. Понятно, что большой перечень соавторов может просто отражать специфику той или иной предметной области. Например, в публикациях по физике высоких энергий очень длинный список соавторов — обычное явление. Один и тот же объект может исследоваться с помощью различных методов, каждым из которых владеет только один из соавторов. Таким образом, учёт числа соавторов публикаций без учёта специфики описанного в публикации исследования может давать неверные результаты. Однако в среднем число соавторов позволяет грубо оценить долю результатов, принадлежащих одному соавтору.

Поскольку солидные международные научные издания довольно серьезно следят за соблюдением правил, нарушения публикационной этики происходят обычно в журналах, издающихся провинциальными вузами. Введем рейтинг журналов, который бы стимулировал публикации в журналах, оказывающих влияние на научную мысль. Для журналов, имеющих импакт-фактор таковым критерием, естественно, может служить импакт-фактор. Журналам, не имеющим импакт-фактора, но входящим в список ВАК, припишем импакт-фактор 0,01; прочим журналам — 0,001. Понятно, что, приписав одинаковый вес всем журналам из одной группы, мы заведомо исказили информацию: например, журналы из списка ВАК, не имеющие импакт-фактора, весьма отличаются по своему научному уровню. Однако вариации их уровня внутри этой группы по сравнению с

уровнем, например, журнала Nature (импакт-фактор 36,28), можно смело рассматривать как погрешность измерения.

При оценке публикации будем учитывать её объём, число соавторов и уровень издания.

$$R = IF \times \frac{NP}{TNP \times NCA}, \quad (1)$$

здесь IF — импакт-фактор журнала (Impact Factor), NP — число страниц в статье (Number of Pages), TNP — типичное число страниц в статье (Typical Number of Pages), NCA — число соавторов (Number of Co-Authors). Таким образом, автор, опубликовавший статью объёмом 15 страниц в журнале с импакт-фактором 5, получит рейтинговый балл 7,5. Каждый из группы 5 соавторов, которая опубликовала статью в 5 страниц в журнале из списка ВАК, получит по 0,001 рейтингового балла.

Такая система подсчёта рейтинга публикаций стимулирует как публикацию в высокорейтинговых журналах, так и соблюдение публикационной этики. Ещё раз подчеркнём, что применение этой (как и любой иной системы оценок!) предполагает, что те, кто её применяют, полностью осознают её ограниченность, возможные искажения результаты и соответствующие издержки.

Вообще говоря, типичное число страниц в статье — величина, зависящая от науки, поэтому для различных отраслей следует брать различные значения этого коэффициента. То же самое замечание справедливо и по отношению к импакт-фактору журнала. Правильнее использовать нормированный импакт-фактор, т.е. импакт фактор журнала, деленный на максимальное значение импакт-фактора журнала в данной предметной области.

$$R = \frac{IF}{IF_{\max}(field)} \times \frac{NP}{TNP(field) \times NCA}. \quad (2)$$

Вместо нормированного импакт-фактора можно использовать величину, обратную рангу журнала (<http://www.journal-ranking.com>).

5. Заключение

Бездумное применение методов оценивания результатов научной деятельности может нанести огромный вред, дезориентируя исследователей и провоцируя их производить не научные результаты, а показатели. Одна из причин лавины низкопробных диссертаций — требование «уровня остепененности» профессорско-преподавательского состава вузов. Перед угрозой закрытия вузы стали поощрять массовые и быстрые защиты диссертаций своих сотрудников, безотносительно к научному уровню работ и реальному вкладу сотрудников в получение результатов. Обрисованные в статье проблемы оценивания результатов научной деятельности не исчерпывают всего списка. Необходимо осознание, прежде всего руководителями, что наукометрические оценки — только информация к размышлению, но не окончательный диагноз. Обеспечить высокий научный уровень работ могут только высокие требования и традиции научных школ мирового уровня, а не очередные критерии, показатели и целевые индикаторы.

SCIENTOMETRICAL INFORMATION AND ITS INTERPRETATION

Tarasevich Yuri, Astrakhan State University, D.Sc., professor, Head of Applied Math. & Comp. Science Dept. (tarasevich@aspu.ru).

Abstract: The basic problem of ranking the results of scientific activity are discussed. We present a method for publications rating, allowing encourage ethical publications.

Keywords: Scientometrics, citation index, h-index, impact factor.

Статья представлена к публикации членом редакционной коллегии ...заполняется редактором...

Поступила в редакцию ...заполняется редактором...

Управление большими системами. Выпуск ??

Опубликована ...заполняется редактором...