

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

DOI: 10.7868/S0869587315020103

Альтернативные метрики (альтметрики) в качестве возможной замены или дополнения к традиционным способам оценки научных результатов на основе экспертизы и библиометрических показателей впервые были предложены в 2010 г. С тех пор метрические показатели, прежде всего основанные на учёте использования и обсуждения научных публикаций в сети Интернет, с одной стороны, нашли влиятельных защитников в лице учёных и издателей, а с другой – встретили сопротивление не менее авторитетных участников рынка научных публикаций. Альтметрики уже сейчас активно используются крупнейшими издательствами, а в июне 2014 г. американской Национальной организацией по информационным стандартам был разработан проект стандарта по альтметрикам. В настоящей статье представлен обзор существующих показателей, описана их целевая аудитория, рассмотрены ведущие компании, разрабатывающие программные продукты по вычислению альтметрик для различных категорий пользователей. Проведено сравнение альтметрик и показателей на основе цитирования.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ НАУЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Н.А. Мазов, В.Н. Гуреев

Последнее десятилетие отмечено изменением форм проведения научных исследований, непрерывным ростом информации, что напрямую влияет на смену парадигмы её получения и использования. Чрезвычайно востребованными становятся новые инструменты, позволяющие ориентироваться в больших потоках научных данных, которые также претерпевают стремительные изменения. Прежде всего это инструментарий мультидисциплинарных библиографических баз данных, таких как Web of Science и Scopus, в меньшей степени – отраслевых, а также онлайн-платформы крупных

издательств, например, ScienceDirect, Springer-Link и др., которые, помимо рефератов научных публикаций, предлагают пользователям оценку контента. Большинство подходов основано на измерении числа публикаций, цитирований и их соотношений. В то же время в научных областях, которые развиваются намного интенсивнее других, показатели, основанные на цитировании, перестают отвечать требованиям пользователей. Так, чтобы выбрать проекты для финансирования, руководителям фондов, разыгрывающих гранты, необходима новейшая информация о тенденциях развития научных направлений. В подобной информации нуждаются и научные организации для корректировки своей деятельности и оценки текущих проектов. В условиях обилия научных данных учёным всё чаще требуется предварительная оценка публикаций. В ряде дисциплин, прежде всего медико-биологических и химических, это касается как целых направлений, так и отдельных исследователей.



Авторы работают в Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. академика А.А. Трофимука СО РАН. МАЗОВ Николай Алексеевич – кандидат технических наук, заведующий Информационно-библиотечным центром. ГУРЕЕВ Вадим Николаевич – ведущий библиограф Информационно-библиотечного центра. MazovNA@ipgg.sbras.ru; GureyevVN@ipgg.sbras.ru

Информация на основе цитирований перестаёт отвечать изменяющимся требованиям прежде всего из-за временной задержки, поэтому срок в два-три года, прошедший после опубликования работы, в быстроразвивающихся областях науки часто становится неприемлемым. Отдельной проблемой, которая постепенно находит своё разрешение, является оценка научных результатов учёных и организаций по импакт-факторам журналов. В 2010 г. была предпринята попытка создать дополнительный инструмент оценки научных результатов, который получил название

“альтернативные метрики”, или “альтметрики”, (см. официальный сайт программы <http://altmetrics.org/manifesto>). Альтметрики предлагаются для устранения недостатков, связанных с временной задержкой при оценке на основе рецензирования и анализа цитирования, а также в ответ на неверное использование импакт-фактора журналов в оценке труда отдельных учёных.

По заявлению создателей программного документа альтметрик, большая часть новейшей научной информации переместилась из сферы непосредственного общения в интернет-пространство — социальные сети, блоги, Twitter и другие аналогичные инструменты коммуникации. В связи с этим содержание таких записей в значительной степени поддаётся обработке и анализу и может стать фундаментом для альтернативной системы оценки научного контента, призванной преодолеть недостатки традиционных методов.

Главным объектом измерений альтметриками остаются научные публикации в периодических изданиях. Между тем в сферу исследований постепенно вовлекаются книги, труды конференций, презентации, видеоматериалы, совокупность массивов данных, программные коды и прочие виды научной информации. Кстати, в том же русле, предполагающем значительное расширение объектов оценки, в последнее время развиваются традиционные оценочные показатели на основе цитирования.

Важнейшей отличительной характеристикой нового показателя является, прежде всего, выход за строгие рамки специализированных продуктов по оценке науки и вовлечение в эту оценку всех интернет-ресурсов, пользователями которых могут быть в том числе и неспециалисты. Иногда это приносит пользу, позволяя узнать мнение о той или иной научной проблеме представителей СМИ или государственных служащих, принимающих важные для науки решения. Эти категории читателей научной литературы, число которых оценивается в одну треть [1], сами научных статей не пишут и не цитируют публикации, поэтому их мнение нельзя оценить традиционными методами [2]. Кроме того, в традиционные научные публикации, служащие единственным источником для цитирований, не попадают (или попадают с большой задержкой) такие важные для оценки науки пласты информации, как обсуждение, аннотирование работ, рекомендации, круг чтения учёных или опровержения [3].

Другой особенностью альтметрик выступает более дробная единица анализа, представленная не научным журналом или публикацией, а отдельной точкой зрения или репликой. Главное же их преимущество состоит в намного более быстрой ответной реакции, на которую могут рассчитывать заинтересованные стороны.

Что дают альтметрики целевой аудитории?

Научные работники получают информацию относительно только что опубликованных работ по своей тематике. Они могут отслеживать интерес к своей работе и сведения о её влиянии. Ещё одно применение — поиск коллег для проведения совместных исследований, а также включение результатов в отчётную документацию.

Научные организации получают возможность, во-первых, отслеживать интерес научных групп к той или иной тематике и учитывать это при принятии управленческих решений, связанных с приёмом на работу и дальнейшим продвижением сотрудников; во-вторых, дополнительно оценивать проводимую научную работу и влияние работающих в организации научных коллективов. Организации, имеющие репозитории публикаций своих сотрудников, могут использовать альтметрики в целях привлечения внимания читателей и для ранжирования публикаций.

Научные библиотеки становятся обладателями сведений об информационных потребностях учёных, на основе которых оптимизируют репертуар подписки. Актуальность данного подхода связана с непрерывным ростом цен на научную периодику, недостатками пакетной подписки, а также устареванием прежних традиционных методов оценки значимости научной литературы [4].

Редакторы журналов могут просматривать аналитические материалы по опубликованным статьям, а также привлекать к ним внимание читателей, отмечая значения их альтметрик. Кроме того, в будущем издатели смогут использовать альтметрики как замену рецензирования в его настоящем виде. Подобное начинание уже используется в социальной сети ResearchGate, где традиционному рецензированию (peer-review) противопоставляется так называемое открытое рецензирование (open review) — обсуждение работы неограниченным кругом коллег в открытом пространстве.

Руководители грантовых фондов могут устанавливать перспективные направления исследований, в которые нужно инвестировать, и получать статистику по текущим финансируемым проектам. Важная функция альтметрик состоит в выявлении публикаций, которые по тем или иным причинам не получили цитирований и поэтому остались незамеченными, хотя в них могут отражаться актуальная для науки тематика и перспективные направления дальнейших исследований. Отдельное применение — анализ роста и спада интереса к реализованным по грантам проектам, что важно с точки зрения планирования деятельности фондов. Сетевой анализ позволяет определить наиболее сильные в той или иной области научные коллективы.

Фактически в альтметриках не заявлено ничего принципиально нового, кроме предложения использовать уже имеющиеся инструменты и

возможности интернет-пространства для оценки науки. Рассмотрим основные альтернативные метрики, выделенные по источникам исходных данных. Разные исследователи применяют различные наборы альтернатив, что делает их определение размытым, а сопоставление показателей проблематичным.

Используемость публикации, выраженная в числе загрузок или просмотров. Иногда отдельно указываются загрузки в формате .pdf и просмотры в .html. Эти данные давно учитываются издательствами и библиотечными работниками для получения информации о динамике спроса на тот или иной ресурс. Основным инструментом получения статистических данных является система COUNTER, по сути, ставшая отраслевым стандартом. Преимуществом альтернатив некоторое время было то, что в них статистика отслеживалась на уровне статей, в отличие, например, от COUNTER, который измерял информацию по журналу в целом. Между тем заявленный в марте 2014 г. переход на постатейную статистику касается и этой системы (The COUNTER Code of Practice for Articles). Информация о загрузках или просмотре в настоящее время указывается для статей журналов PLOS, в сетях ResearchGate и Academia.edu. Некоторые исследователи выделяют загрузки либо в отдельную категорию, наравне с цитированием и альтернативами (см. официальный сайт программы), либо относят их к традиционным библиометрическим показателям, куда включают также цитирование [5, p. 259].

Число цитирований публикации. Несмотря на противопоставление концепции альтернатив индексам цитирований, этот показатель в большинстве случаев внедряется в показатели альтернатив как одна из составных частей. Число цитирований извлекается из баз данных по цитированию открытого или коммерческого характера – Web of Science, Scopus, CrossRef и др. Помимо библиометрических баз данных, всё большее число издательств выставляют информацию о цитировании на своих платформах, пользуясь, как правило, данными CrossRef. Примерами могут служить журналы практически всех крупных издательств – “Эльзевир”, “Шпрингер”, “Уили” и др.

Число закладок. Эта информация доступна для статей журналов PLOS, где отражаются закладки в онлайн-программах по управлению ссылками Mendeley и CiteULike.

Число обсуждений, комментариев, рекомендаций и прочих видов информирования своих коллег в инструментах социального общения. Это могут быть как общие социальные сети типа Facebook, Twitter, так и с целевой научной аудиторией, типа ResearchGate или Academia.edu. Дополнительно выделяют число упоминаний в Википедии, упоминания в СМИ, обсуждения в блогосфере, а также рейтинги публикаций, выраженные лайками.

По срокам генерации информации [6] показатели можно условно разделить на два типа: одни доступны очень быстро, а другим требуется время, чтобы они могли рассматриваться как достоверные. К первым относятся твиты, лайки, закладки, краткие сообщения в блогах, отражающие меру популярности публикации или обсуждаемой темы. При этом популярность необязательно означает качество оцениваемого исследования. Ко вторым относится, например, число полученных от читателей комментариев, которые, возможно, являются более надёжным показателем, но имеют тот же недостаток, что и показатели на основе цитирований, – долгий срок для накопления данных.

Кроме того, альтернативы можно классифицировать на основе источников информации, которые относятся либо к наукометрической категории (показатели на основе цитирования), либо к вебометрической (число загрузок, закладок, посещений и пр.) [3].

Альтернативы возникли как противопоставление показателям, основанным на цитировании, и их предлагалось использовать как минимум наравне с цитированием. Их создатели указывали на недостатки цитирования, когда наряду с поддержкой во времени при оценке научных результатов отмечались такие спорные стороны, как неразличение положительных и отрицательных цитирований (в “зачёт” публикации идут и негативные отзывы о ней), а также возможные манипуляции при цитировании, связанные с чрезмерным самоцитированием и с возмездным получением цитирований от других авторов [7]. Однако впоследствии цитирование стали включать в альтернативы и, несмотря на прежнюю критику, явились одной из их составных частей. Выяснилось [8], что альтернативы подвержены тем же недостаткам, что и показатели на основе цитирования, а именно: в них не различается контекст высказываний и отрицательные отзывы учитываются наравне с положительными. В отношении цитирований уже предпринимаются попытки создания автоматизированных систем, способных различать их семантическую природу и определять тип ссылок – фактологический или тип обсуждения, которое делится на положительное, отрицательное и нейтральное [9]. Альтернативы так же, как и цитирование, оказались уязвимы для манипуляций [8], число твитов и лайков можно увеличить как лично (аналог самоцитирования), так и за определённую плату (аналог цитирования по договору с другими авторами или издательствами). Кроме того, небольшие усилия со стороны авторов могут существенно повысить показатели альтернатив [10].

Критикуемые создателями альтернатив индексы цитирования часто становятся основой для их верификации. Так, тесты на соотносимость данных по цитированию с данными альтернатив (на-

The screenshot displays the Wiley Online Library interface for an article in the *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. The article title is "The impact factor's Matthew Effect: A natural experiment in bibliometrics" by Vincent Larivière and Yves Gingras. The Altmetric score is 10, shown in a circular badge. A tooltip indicates social media engagement: "Blogged by 1", "Tweeted by 2", "48 readers on Mendeley", and "10 readers on CiteULike". The interface includes navigation menus, search tools, and article options like "Get PDF (63K)".

Рис. 1. Пример предустановленного сервиса Altmetric в журнале издательства Wiley

ряду с другими тестами) позволяют определять возможные области для их успешного применения как источников дополнительной информации об изучаемых объектах [2, 5]. Отметим обнаруженную ещё до возникновения альтметрик прямую связь между числом загрузок статей и числом получаемых впоследствии цитирований [11].

Выяснилось также, что альтметрики оценивают, скорее, социальную, прикладную либо образовательную значимость публикаций, а не фундаментальную, поскольку используются в том числе и не публикующимися социальными группами. К тому же при использовании социальных сетей самими учёными их поведение и мотивации иные, чем при цитировании других статей и книг в своих работах [2, 8, 12]. Скажем, студенты с большей долей вероятности будут отмечать не лучшие статьи, а более доступные для понимания, что придаст им неоправданно большой вес в сравнении с остальными [8]. Разграничить же группы пользователей, по-видимому, будет очень трудно. Это можно сделать лишь в отдельно взятых системах, где проводится их учёт, примером чего служит Mendeley [13]. Поэтому необходимо принимать во внимание изначально ненаучную специфику большинства источников для альтметрик. В свою очередь, цитирования оценивают, скорее, фундаментальный вклад в науку той или иной публикации и отражают точку зрения исключительно научного публикующегося сообщества. Целесообразно, по-видимому, использовать обе группы показателей как взаимодополняющие.

Особой критике создателей альтметрик подвергается необоснованное использование им-

пакт-факторов журналов (см. сайт программы), вычисляемых ежегодно компанией Thomson Reuters и отображаемых в базе данных Journal Citation Reports, для оценки отдельных публикаций, учёных или организаций. Такое неверное использование началось именно из-за необходимости более быстрой оценки только что опубликованных работ, которые ещё не успели получить цитирований. Предлагаемое смещение акцента на оценку отдельных публикаций, по мнению создателей альтметрик, способно решить эту проблему [14]. О ней, кстати, говорили и другие участники научного сообщества, подчёркивавшие неправомерность использования импакт-фактора для оценки отдельных публикаций [15]. Аналогичные высказывания звучали в том числе и от самих разработчиков импакт-фактора и крупных издателей. Примечательно подписание Сан-Францисской декларации по оценке научных исследований, инициированное Американским обществом клеточной биологии (<http://am.ascb.org/dora>). Основная заявленная цель декларации состояла в прекращении практики использования импакт-фактора в оценке исследований. Взамен был предложен ряд практических мер, включая рекомендации оценивать, помимо публикаций, создаваемое учёными программное обеспечение и базы данных, снять ограничения журналов на объём публикаций и списков литературы и пр. Инициативу поддержали отдельные журналы и издательства, включая "Эльзевир". Таким образом, проблема одновременно начала решаться и по другим направлениям.

В настоящее время несколько компаний разработали профессиональные программные про-

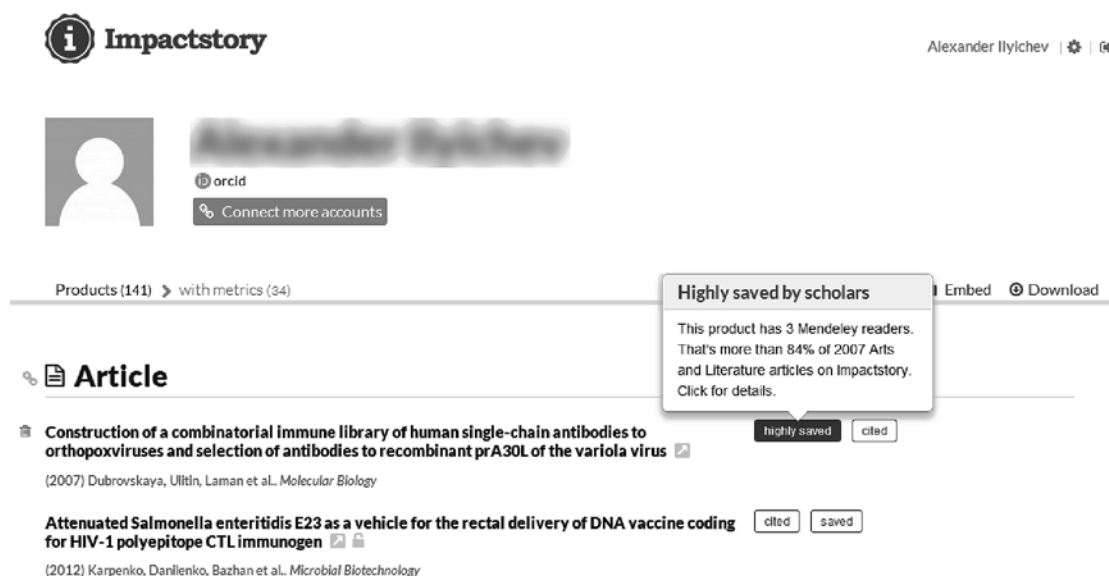


Рис. 2. Пример отображения альтметрик в системе Impactstory

дукты по вычислению альтметрик для различных категорий пользователей: руководителей грантовых фондов, издателей, научных организаций и отдельных исследователей. К наиболее крупным и устоявшимся системам как платного, так и открытого или смешанного доступа относятся следующие.

Altmetric (<http://www.altmetric.com>). Сервис предлагает платные услуги корпоративным подписчикам и бесплатные — отдельным пользователям. Бесплатные метрики могут внедряться издателями в базы данных журнальных публикаций. Имеется также возможность установить надстройку в интернет-браузер, и при наличии на странице с публикацией её цифрового идентификатора DOI получать информацию на основе альтметрик (рис. 1).

Impactstory (www.impactstory.org). Платный сервис для отдельных учёных, собирающий информацию в Google Scholar, ORCID, Slide Share, figshare и github. Для получения статистики на основе альтметрик достаточно указать свои идентификаторы. Полезными функциями являются отсылки к полным текстам публикаций на сайте издателей (рис. 2).

PLOS Article-Level Metrics (ALMs) — (<http://article-level-metrics.plos.org>). Сервисы для издателей, организаций, руководителей грантовых агентств и отдельных учёных. Информация о цитировании извлекается из баз данных Scopus, CrossRef, PubMed Central, Web of Science, Google Scholar и Europe PubMed Central. Информация о закладках доступна для систем Mendeley и CiteULike. Данные об обсуждениях публикации берутся из Twitter, Facebook, Google blogs и Comments (рис. 3).

Plum™ Analytics (<http://www.plumanalytics.com> — описание и <http://try.plu.mx> программа). Сервис с наиболее широким набором как объектов оценки, так и альтметрик (рис. 4).

Главной проблемой является отсутствие единых подходов к набору элементов, на которых строятся показатели, отчего трудно сопоставлять данные на основе альтметрик. В то же время стоит отметить появление в июне 2014 г. проекта стандарта, разработанного американской Национальной организацией по информационным стандартам (NISO).

Кроме того, существует проблема, связанная с возможностью искусственного завышения показателей, причём если для показателей на основе цитирования способы его обнаружения и обхождения в целом определены, то в случае с социальными сетями сделать это значительно труднее. Дж. Белл, специалист по издательствам, публикующим статьи сомнительного качества за высокую плату, предупреждает о серьёзной и неизбежной проблеме завышения альтметрик недобросовестными пользователями с помощью достаточно простых и доступных инструментов. Примером могут служить сервисы продажи лайков в Facebook. Кроме общедоступных инструментов для повышения рейтинга, появляются ресурсы, специализирующиеся на рекламе и продвижении научных публикаций, и их число с увеличением популярности альтметрик, по мнению Белла, будет только расти. Особенно это может затронуть публикации недобросовестных издателей или статьи в рейтинговых журналах, написанные за плату.

В этом же поле не решён вопрос о разграничении сообщений в социальных сетях, оставленных

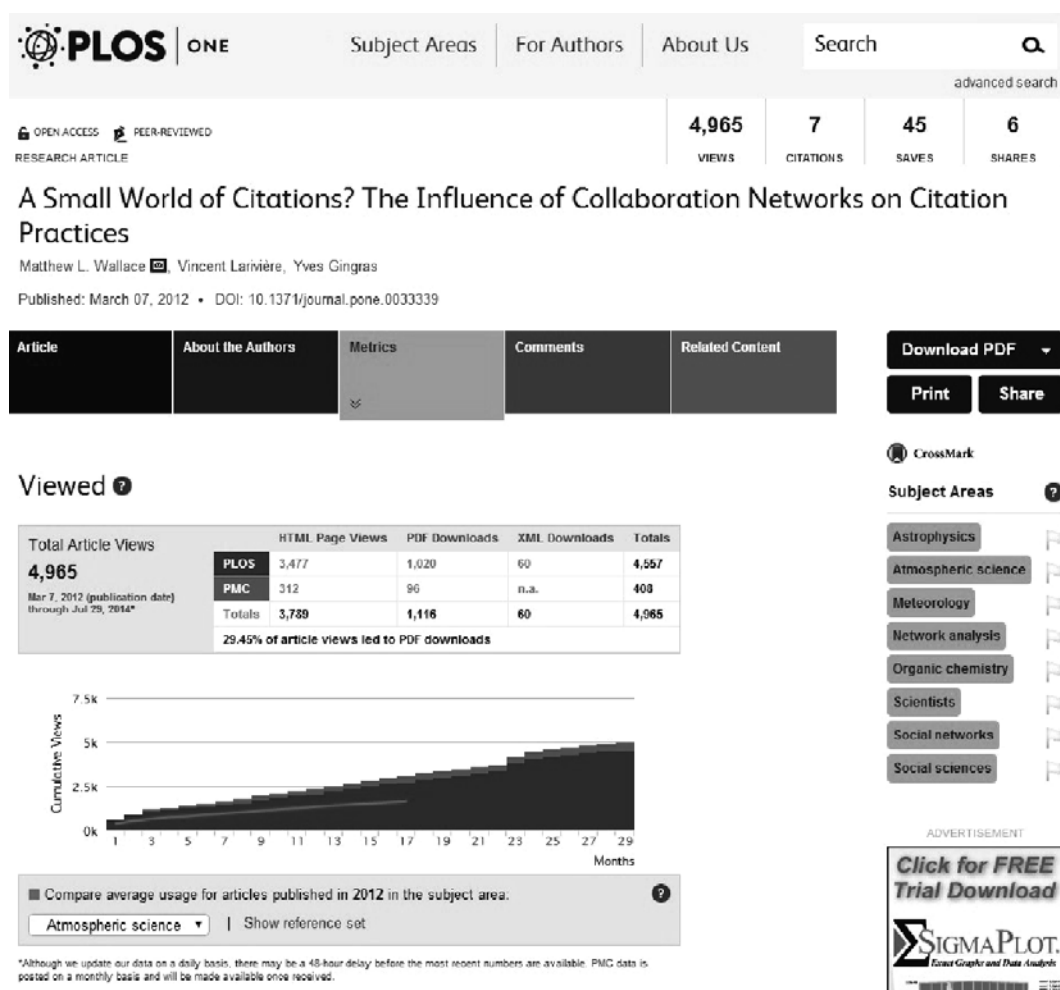


Рис. 3. Пример разнообразия альтметрик для журнала PLOS One

реальными пользователями и созданных автоматически. Примером может служить запущенная журналом автоматическая рассылка через социальные сети и Twitter всех заглавий нового выпуска, благодаря чему эти публикации будут индексироваться в альтметриках наряду с реальными сообщениями. Что касается пользователей, то у одного человека может быть несколько учётных записей в различных сетях, и он наверняка создаст дубли записей во всех используемых инструментах, и тогда каждая из них неправомерно будет учтена в итоговом показателе как отдельная. Решить этот вопрос с технической точки зрения достаточно трудно.

Особая проблема – временная неопределённость. Замечено, что со стремительным ростом числа пользователей социальных сетей у более поздних публикаций больше шансов быть замеченными, в результате возникает своего рода обратная пропорциональность с показателями на основе цитируемости [8]. В этой связи сравнивать нужно публикации, написанные не только в один

и тот же год, но даже в один и тот же сезон, что сильно ограничивает употребление альтметрик [2]. Информации о введении каких-либо поправочных коэффициентов на настоящий момент найти не удалось.

Следует обратить внимание на отклонения значений в большую сторону для некоторых публикаций на популярные темы, например, по астрологии, а также для публикаций с двусмысленными названиями, вызывающими комический эффект, что позволяет им быстро набирать популярность в социальных сетях.

В российских научном, издательском и библиотечном сообществах пока не замечено повышенного интереса к альтметрикам, равно как и активности в их использовании. Исключение составляют близкие к издательской деятельности Научная электронная библиотека (www.elibrary.ru) и российское отделение SWETS Information Services, представители которых выступали с сообщениями об альтметриках на отечественных конференциях. Учёные и оценивающие науку государ-

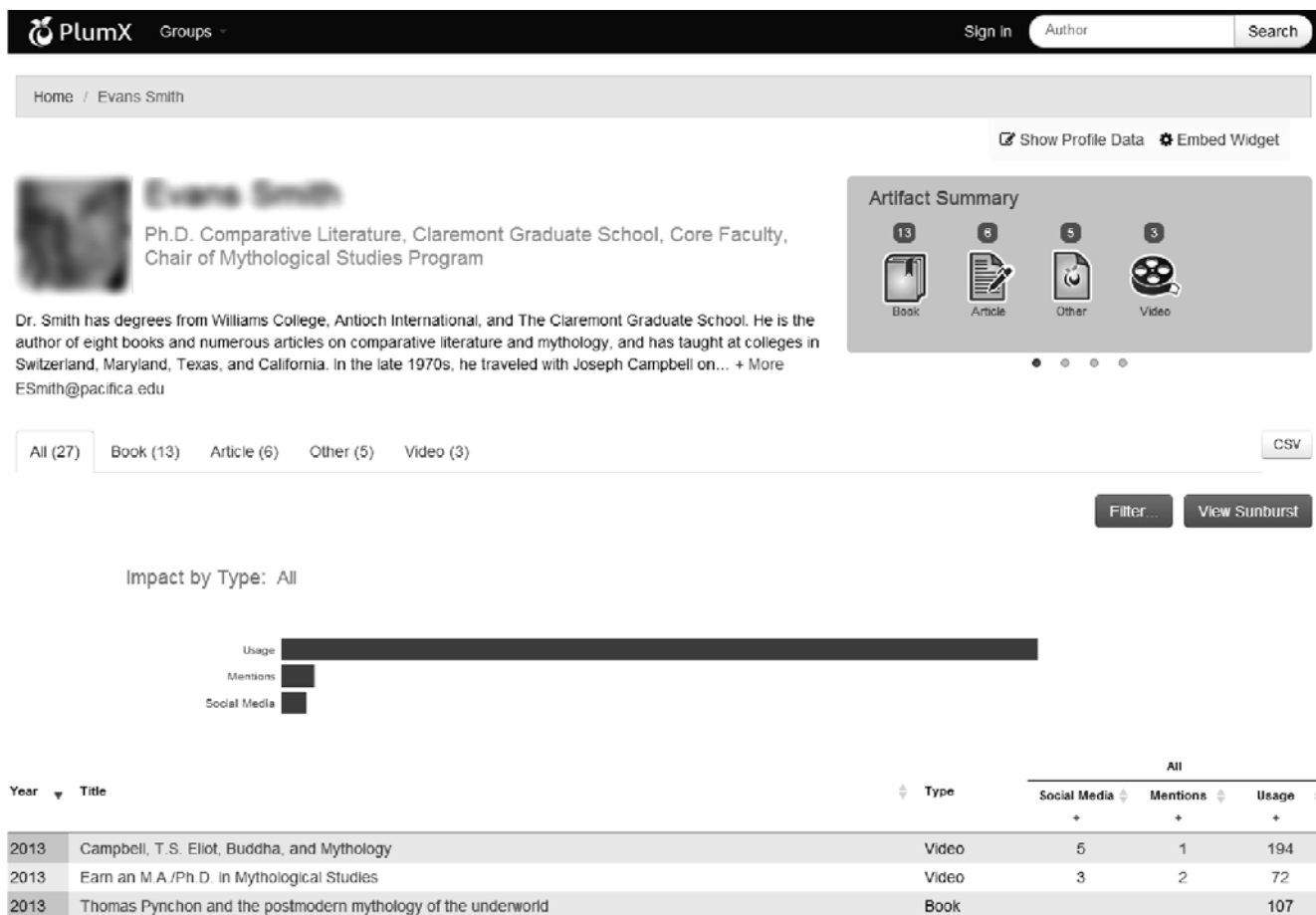


Рис. 4. Пример анализа на основе альтметрик в PlumX

ственные структуры проявляют интерес лишь к отдельным элементам альтметрик, например, к использованию в качестве дополнительных критериев для оценки результативности отзывов в СМИ и числа посещений сайта организации.

Между тем в наших условиях альтметрикам стоило бы уделить больше внимания по причине большего числа бесплатных инструментов, в отличие от дорогостоящих наукометрических баз данных, к которым у многих научных организаций до сих пор нет доступа. Единственное, что необходимо учитывать при работе с альтметриками, — недостаточная представленность российской науки в социальных сетях. При использовании традиционных наукометрических показателей также возникает проблема, вызванная рассредоточенностью работ исследователей и организаций по разным профилям, что существенно затрудняет получение достоверной информации [16].

Возникновение альтметрик, по справедливому замечанию не только их создателей, но и экспертов [6], явилось чётким индикатором наметившихся проблем в сфере оценки научных результатов, основанных как на экспертной оценке, так и

на традиционных библиометрических показателях. Несмотря на ряд исследований альтметрик по их оценке и опыт нескольких издательств по их использованию, они всё ещё находятся в стадии развития, и говорить об их использовании в качестве самодостаточного инструмента пока не приходится. В то же время уже сейчас можно с уверенностью сказать, что определённую роль альтметрики играть будут, если не самостоятельно, то как информативное дополнение к традиционным методам, и если не в оценке научных результатов, то в ряде других информационных областей [17].

Альтметрики появились в эпоху веб 2.0 и действовали все соответствующие инструменты. Однако большинство технических достижений можно в равной мере использовать и для совершенствования традиционного библиометрического инструментария. Основным здесь является смещение с макроуровня журналов на микроуровень публикаций, что позволяет проводить значительно более тонкие исследования. Примером могут служить статистические данные COUNTER, которые перешли на уровень публикаций, а также некоторые показатели в SciVal, введённые имен-

но в ответ на требования времени, предполагающие более точные исследования, в частности, по выявлению новых научных направлений.

Оптимально, по-видимому, ограничить использование альтметрик в информационных целях — при поиске релевантных публикаций или отслеживании собственного рейтинга учёными — и не внедрять их в инструментарий оценки результатов научной деятельности. Такое решение делает бессмысленными попытки искусственного завышения рейтингов. Переход же традиционных библиометрических показателей на микроуровень публикаций с опорой на научное цитирование видится вполне оправданным и логичным шагом при условии руководящей роли таких авторитетных структур, как экспертные комитеты Эльзевира или Институт научной информации Thomson Reuters.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Tenopir C., King D.W.* Towards electronic journals: Realities for scientists, librarians, and publishers. Special Libraries Association, Washington, 2000.
2. *Theilwall M., Haustein S., Lariviere V., Sugimoto C.R.* Do Altmetrics Work? Twitter and Ten Other Social Web Services // *Plos One*. 2013. V. 8. № 5.
3. *Priem J., Groth P., Taraborelli D.* The Altmetrics Collection // *Plos One*. 2012. V. 7. № 11.
4. *Gureyev V.N., Mazov N.A.* Detection of information requirements of researchers using Bibliometric analyses to identify target journals // *Information Technology and Libraries*. 2013. V. 32. № 4.
5. *Liu C.L., Xu Y.Q., Wu H., Chen S.S., Guo J.J.* Correlation and Interaction Visualization of Altmetric Indicators Extracted From Scholarly Social Network Activities: Dimensions and Structure // *Journal of Medical Internet Research*. 2013. V. 15. № 11.
6. *Alternative metrics* // *Nature Materials*. 2012. V. 11. № 11.
7. *Donato H.* Traditional and alternative metrics: The full story of impact // *Revista Portuguesa De Pneumologia*. 2014. V. 20. № 1.
8. *Sud P., Theilwall M.* Evaluating altmetrics // *Scientometrics*. 2014. V. 98. № 2.
9. *Shotton D.* CiTO, the Citation Typing Ontology // *Journal of biomedical semantics*. 2010. V. 1. Suppl 1. S. 6.
10. *Kelly J.* Altmetric rankings. 2013. URL: <http://influx.blogspot.ca/2013/08/altmetric-rankings.html> (Дата обращения: 15.07.2014).
11. *Brody T., Harnad S., Carr L.* Earlier web usage statistics as predictors of later citation impact // *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 2006. V. 57. № 8.
12. *Adie E., Roe W.* Altmetric: enriching scholarly content with article-level discussion and metrics // *Learned Publishing*. 2013. V. 26. № 1.
13. *Jump P.* Research Intelligence — Alt-metrics: fairer, faster impact data? // *Times Higher Education*. 2012. URL: <http://www.timeshighereducation.co.uk/420926.article> (Дата обращения: 15.07.2014).
14. *Neylon C., Wu S.* Article-Level Metrics and the Evolution of Scientific Impact // *Plos Biology*. 2009. V. 7. № 11.
15. *Seglen P.O.* Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research // *British Medical Journal*. 1997. V. 314. № 7079.
16. *Мазов Н.А., Гуреев В.Н.* Роль единых идентификаторов в информационно-библиографических системах // *Научно-техническая информация. Серия 1: Организация и методика информационной работы*. 2014. № 9.
17. *Galligan F., Dyas-Correia S.* Altmetrics: Rethinking the Way We Measure // *Serials Review*. 2013. V. 39. № 1.